

кн 1121753

Проф. В. Флейшман

МОЛОКО

И

МОЛОЧНОЕ ДЕЛО



ПРОФ. В. ФЛЕЙШМАН

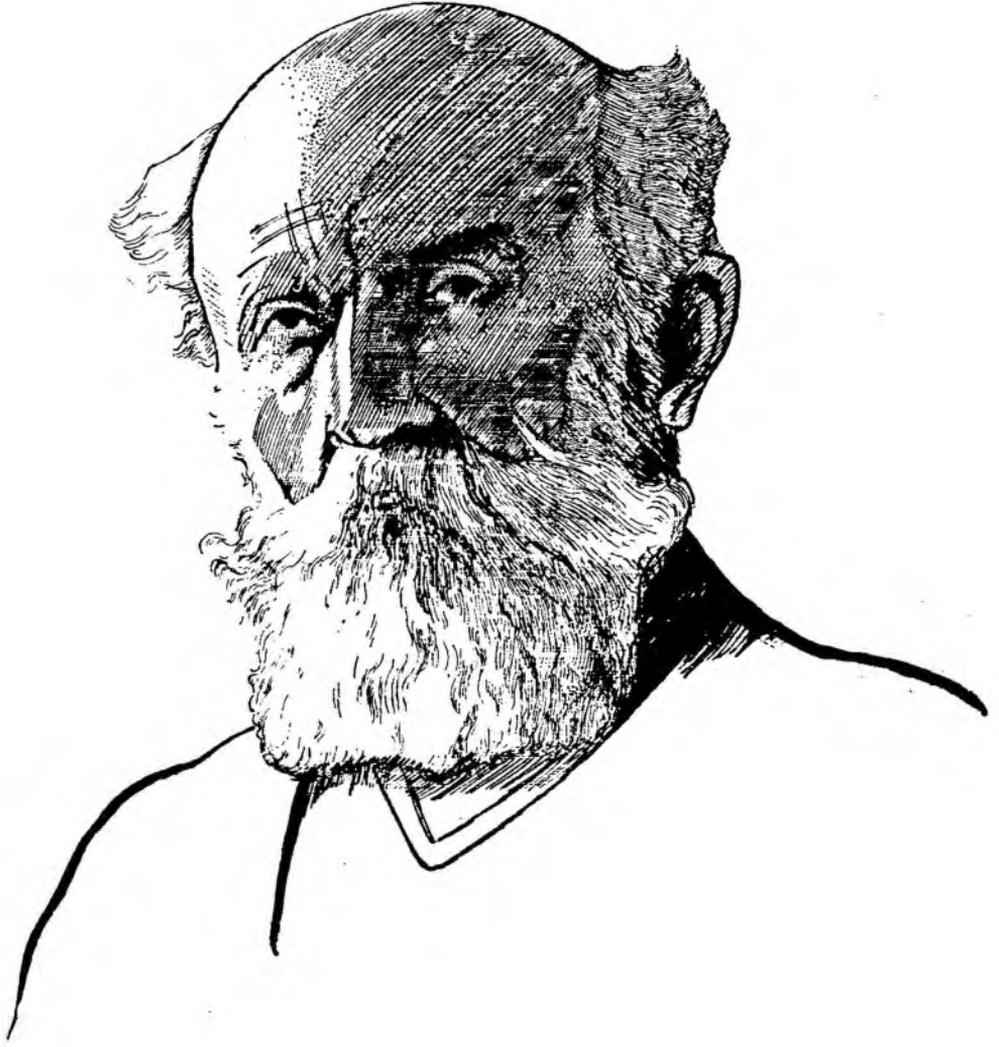
# МОЛОКО И МОЛОЧНОЕ ДЕЛО

ПЕРЕВОД ПРЕПОДАВАТЕЛЯ  
ВОЛОГОДСКОГО МОЛОЧНО-  
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА  
А. Н. КОРОЛЕВА  
С ПОСЛЕДНЕГО 6-го НЕМЕЦ-  
КОГО ИЗДАНИЯ 1922 г.

---

„СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК“  
ВОЛОГДА—МОСКВА  
1927

Типо-литография Акц. О-ва «Северный Печатник».  
Гублит № 48. (Вологда). Тираж 3000 экз.



В. ФЛЕЙШМАН

Портрет работы Н. П. Дмитревского.

## ПРЕДИСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА.

Книга Флейшмана «Молоко и молочное дело» вышла в Германии шестым изданием. Этот факт уже говорит, что книга представляет большую ценность для известного круга читателей. Флейшман был одним из первых теоретиков молочного дела, и это направление его деятельности отражается на изложении предмета: он ищет закон, управляющий явлением, и выражает его математической формулой. Флейшман поможет русскому читателю разобраться во многих вопросах молочного дела.

В настоящем переводе выпущено то, что имеет узкое, чисто местное значение для отдельных округов Германии. В остальном перевод полный.

А. Н. Королев.

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ К 6-МУ (НЕМЕЦКОМУ) ИЗДАНИЮ.

Хотя издание выходит после смерти автора, оно было совершенно подготовлено к печати им самим. После почти пятидесятилетней тесной дружбы с ним я призван сказать напутственное слово изданию. Постараюсь быть кратким.

Книга является самой обширной и исчерпывающей общую науку о молочном хозяйстве из существующих на земле. Кто знает Флейшмана, как писателя, — а его должен знать каждый специалист по молочному хозяйству в Германии, — кто знает, как трудолюбиво и с каким знанием дела он всегда стремился осветить все важные пункты своей области; кто имел случай удивляться его глубокому знанию природы, спокойному, основательному и ясному обсуждению его исследований, опытов, сравнений и изложений; кто чувствует живую благодарность за добрые советы, почерпнутые из его трудов, тем не требуется особых доказательств, что автор отдался последнему труду своей жизни с одинаковой любовью и верой в дело, с одинаковым успехом, — ничего другого нельзя было ждать.

В одном из писем в издательство от 19 апреля 1919 г., где автор извещает, что выпуск 6-го издания подготовлен к печати, сам автор о новой обработке своего труда говорит следующее:

«В новом издании моего руководства я больше всего стремился по возможности кратко и ясно представить достижения последних лет, чтобы использовать новую физическую химию для исследования сущности молока.

Кроме того, при поддержке инструктора Клейншмидта в Ганновере, я постарался внести необходимые дополнения и исправления в общую часть практического молочного хозяйства».

Таким образом, каждый специалист, сожалея о тяжелой утрате в лице умершего автора, в последнем издании его книги найдет желанного учителя, верного советника и друга, и каждый с удовлетворением будет приветствовать приложенные в книге портрет автора и краткое жизнеописание его, вышедшее из-под пера одного из его родственников.

Берлин—Лихтерфельде, май 1920.

Б. Мартини.

## КРАТКАЯ БИОГРАФИЯ ПРОФ. В. ФЛЕЙШМАНА.

Густав-Фридрих-Вильгельм Флейшман родился 31 декабря 1837 г. в Эрлангене. В 1856 году он окончил нюрнбергскую гуманистическую гимназию и, изучая математику и физику зимой 1856/57 г. в Вюрцбурге, до лета 1858 г.—включительно в Эрлангене и два следующие семестра— в Мюнхене, сдал в 1860 году экзамен. Работая в качестве частного учителя в Мюнхене с 1860 до 1864 г., он продолжал свое изучение естественных наук, работал в лаборатории Либиха, в 1861 году в Тюбингене получил степень магистра за работу в области физики и с 1864 года был допущен к преподаванию химии, минералогии, зоологии и ботаники. В том же году он сочетался браком в Мюнхене с Анной Харлес, дочерью известного президента консистории, после чего преподавал естествознание в реальном училище в Меммингене в Баварии, где оставался до 1867 г. Уже в то время он заведывал опытной станцией по агрономической химии в Меммингене. С 1867 до 1876 г. он заведывал в качестве ректора реальным училищем в Линдау на Боденском озере, где он принял на себя научное руководство Альгауской альпийской опытной станцией в округе Имменштадт и вел его до 1872 года. Одновременно с этим с 1869 по 1874 г. он преподавал на специальных курсах по сыроделию и скотоводству в Зонтгофене, с 1870 до 1875 г. был сельско-хозяйственным странствующим учителем в Форарльберге. В 1876 году он был назначен заведующим первой немецкой химико-молочно-хозяйственной опытной станцией и молочной школой в Радене близ Лалендорфа в Мекленбург-Шверине. В 1882 г. получил звание профессора великого герцогства Мекленбургского; в 1886 году он был приглашен в качестве ординарного профессора по сельскому хозяйству в университет и директора сельско-хозяйственного института в Кенигсберг и переселился туда. Будучи в Кенигсберге, он заведывал с 1887 до 1896 г. опытной станцией и молочной школой в Клейнгоф-Тапиау в Вост. Пруссии и основал в 1888 году лабораторию химии и бактериологии молока при Кенигсбергском университете. В 1894 г., год 350-летнего юбилея университета, он становится ректором университета и в том же году получает чин тайного советника. В 1896 году он перешел в Геттинген ординарным профессором сельского хозяйства и директором сельско-хозяйственного института так же, как и переведенной из Кенигсберга лаборатории химии и бактериологии молока. 31 декабря 1907 года он праздновал там 70-й день своего рождения, в ознаменование которого Немецким молочно-хозяйственным союзом ему была передана

## VIII

сумма в 20804.<sup>59</sup> марок, которая была им выделена для «фонда Флейшмана». Теперь уже после известного периода наращивания капитала началось применение фонда, и Флейшман уже имел удовольствие участвовать в рассмотрении работ, для премирования которых был учрежден его фонд. 12 декабря 1911 года стал почетным доктором Венской высшей школы по культуре почвы. В 1912 году он отказался от должности директора сельско-хозяйственного института. В 1918 году он был почтен званием почетного доктора технических наук Баварского высшего технического училища в Мюнхене.

Как теоретик и химик сельского хозяйства, он преимущественно работал в области химии и физики молока и истории молочного хозяйства; с 1900 года работал также над изучением аграрной политики и истории и является автором многочисленных статей, из которых многие переведены на иностранные языки (английский, французский, голландский, русский). Главный труд его — выходящее теперь 6-м изданием и до последней корректуры подготовленное им самим «Молоко и молочное дело».

Его опытная станция в Клейнгоф-Тапиау своими проводимыми в течение долгого времени исследованиями молока побуждала к подобным же работам в стране и за границей. Своими лекциями по истории сельского хозяйства с лета 1894 года и по бактериологии со следующего семестра он впервые ввел обе дисциплины в учебный план академического сельско-хозяйственного обучения.

Он был почетным членом Форарльбергского сельско-хозяйственного общества, сельско-хозяйственного общества в Баварии, голландского «Maatschappij van Landbouw» в Амстердаме, Мекленбургского патриотического общества, Восточно-прусского молочно-хозяйственного общества, Королевского английского сельско-хозяйственного общества, Немецкого молочно-хозяйственного общества, поднесшего ему 31 декабря 1917 года в 80-й день его рождения золотую «Мартини-медаль».

1-го января 1920 года он вышел в отставку, 13 января скончался от гриппа и воспаления легких. Незадолго до своей смерти он опять обещал чтение лекций.

---

# **МОЛОКО И МОЛОЧНОЕ ДЕЛО**

## I.

### Введение.

§ 1. **Молочное хозяйство и сельское хозяйство.** Сравнительно поздно стали обращать более серьезное внимание на молочное хозяйство, как на отрасль сельского хозяйства, преследующую подъем доходности землепользования, повышая молочность коров, а в частности качественно улучшая как молоко, так и молочные продукты. В Германии этой отрасли заинтересовались с начала семидесятых годов XIX-го столетия. Там в местностях, неподходящих для полеводства, в южных гористых и приморских областях молочное хозяйство, разумеется, стояло всегда на первом плане. В отдельных местностях, напротив, относились к молочному хозяйству пренебрежительно еще долгое время после того, как А. Теер установил рациональные основы ведения сельского хозяйства, и Юстус Либих, благодаря своим открытиям широкого общественного значения, проложил дорогу к современному состоянию сельского хозяйства. Из тех богатых источников, из которых немецкое сельское хозяйство черпало свои доходы в первой половине прошлого столетия: с одной стороны—из тонкорунного овцеводства и с другой стороны,—из свекловичных плантаций,—первый почти иссяк в шестидесятых годах пр. века, а вместе с тем и другая отрасль стала чувствительно убавлять доходность. Эти заметные понижения доходов вынудили хозяев к изысканиям новых приемов, способствующих увеличению чистой прибыли сельско-хозяйственной промышленности. Таким фактором датские сельские хозяева признали, под тяжелым гнетом последствий 1864 года <sup>1)</sup>, улучшение способов получения и обработки коровьего молока. В Германии Бенно Мартини был первым, который обратил внимание специальных кругов на многообещающие виды, которые открывались при соответственной постановке молочного хозяйства. Если раньше ограничивали успех скотоводства получением дешевого навоза, то этот взгляд должен был теперь уступить первенство тому, что до сих пор являлось более предметом домоводства, чем сельского хозяйства,—использованию коровьего молока. Казалось, что, если бы удалось в этом направлении поднять доходность хозяйства, можно было бы надеяться на то, что, прежде всего, последовал бы могучий толчок к улучшению скотоводства, и затем, как естественное следствие, поднялась бы значительно вся сельско-хозяйственная промышленность, притом без значительных материальных затрат, а исключительно увеличением прилежания и «духовного» капитала. Лелеемые ожидания оправдались блестяще, и введение молочного хозяйства было всюду, где им занимались, причиной расширения скотоводства, целесообразного кормления и ухода за животными, повышения ценности стад, увеличения количества и улучшения качества навоза, возрастающих доходов от полей, лугов

<sup>1)</sup> Прусско-датская война и отнятие у Дании Шлезвига и Голштинии.

и пастбищ и, вместе с тем, увеличения чистого дохода хозяйства. Из года в год количество молока увеличивалось, улучшалось его качество, а также в общем и качество продуктов, особенно масла. Каковы были результаты, это определяется вернее всего тем, что доходы молочного хозяйства, которые раньше шли на булавки хозяйке, в 1906 г. в Германии составляли общую ценность, уже превосходившую таковую от хлебных злаков. При этом нужно добавить, что быстрый оборот продуктов приносит в течение всего года постоянно наличные деньги и этим является значительным подспорьем оборотного капитала в хозяйстве. Лучше всего, наконец, то, что упомянутые преимущества покоятся на прочном основании и обеспечены на долгое время. Правда, обширное молочное дело, гарантирующее высшее качество продуктов, с одной стороны, несмотря на какое бы то ни было развитие, все-таки навсегда ограничено определенными естественными земельными угодьями с соответственным климатом, но зато располагает неограниченным местом сбыта по всей обитаемой земной поверхности. Если, далее, правда то, что с возрастающим благосостоянием народов спрос на молоко и молочные продукты постоянно должен увеличиваться, то из этого заключается, что неблагоприятные изменения отношения спроса к предложению могли бы лишь временно приносить некоторый вред, но никогда этот вред не может быть в таких больших размерах, как в других отраслях сельского хозяйства. Нет сомнения, что в течение последних трех десятилетий поднялось благосостояние не только многих сельских хозяев, но и целых местностей, благодаря молочно-хозяйственному промыслу.

§ 2. Статистика. О размерах разведения рогатого скота в различных странах могут дать понятие нижеследующие данные, по которым количество рогатого скота определилось (в миллионах голов):

1910 Австрия . . . . .	9,160	1912 Франция . . . . .	14,706
1909 Бельгия . . . . .	1,856	1911 Швейцария . . . . .	1,443
1905 Болгария . . . . .	2,172	1910 Швеция . . . . .	2,748
1911 Великобритания и Ирландия . . . . .	11,825	Внеевропейские страны:	
1911 Венгрия . . . . .	7,318	1912 Австралия . . . . .	11,712
1910 Голландия . . . . .	2,027	1910 Алжир . . . . .	1,128
1914 Дания . . . . .	2,462	1908 Аргентина . . . . .	29,117
1908 Италия . . . . .	6,200	1895 Буэнос-Айрес, пров.	7,205
1910 Люксембург . . . . .	0,095	1909 Индия британская .	121,612
1907 Норвегия . . . . .	1,094	1912 Канада . . . . .	6,832
1911 Россия . . . . .	37,343	1904 Капланд . . . . .	1,953
1900 Румыния . . . . .	2,589	1902 Мексика . . . . .	5,142
1910 Сербия . . . . .	0,965	1912 Соед. Шт. Сев. Ам.	57,959
1907 Турция, европ. . . . .	1,471	1912 Уругвай . . . . .	8,193
1910 Финляндия . . . . .	1,522	1910 Япония . . . . .	1,384

Благоприятное развитие скотоводства обусловливается, главным образом, увеличением количества скота и улучшением его содержания, вызванными развитием молочного хозяйства. При этом еще необходимо заметить, что улучшение, напр., немецкого скотоводства вовсе не происходило вместе с увеличением пастбищных земель за счет сокращения полеводства вообще и посевной площади под хлебом в частности. Так как молочное дело и скотоводство наиболее развиваются в мелком и среднем крестьянском хозяйстве, то и доходность от этого хозяйства идет главным образом в пользу мелкого и среднего крестьянства.

**§ 3. Молочное хозяйство и народное питание.** Молоко, мясо и хлеб являются древнейшими и важнейшими питательными средствами человечества. Задача, которую должно выполнять молочное хозяйство по отношению к народному питанию, заключается в том, чтобы дать в виде молока, как бедняку, так и богачу, одинаково ценный по питательности напиток, детям—лучшую замену материнского молока, а больным—подкрепляющий силы напиток; снабжать маслом лучшего качества стол и кухню и доставлять в виде сыра здоровое питательное средство. Не менее важны для народного питания и побочные явления молочного хозяйства в виде предназначаемых для убоя бракованных коров и телят и значительного подъема свиноводства вследствие откорма свиней отбросами молочного хозяйства.

Молоко причисляют, как продукт животного организма, к «животным» питательным средствам, и оно отличается между ними тем, что в нем одном находится сравнительно большое количество молочного сахара, одного из видов углеводов. Оно принадлежит к наиболее легко усваиваемым и в отношении питательной ценности и теплотворной способности относится к самым дешевым видам пищи, не требует для питания никакой предварительной подготовки, ибо получается из вымени приятно теплым, готовым для непосредственного употребления в пищу. Оно представляет собою одновременно пищу и питье и содержит все необходимые для питания животного организма вещества в отношении особо благоприятном для молодого организма млекопитающих животных. Для грудных детей молоко является важнейшей и наиболее употребительной заменой материнского молока. Молочный жир находится только в молоке, следовательно, сравнительно редок в природе и поэтому всегда дороже по цене прочих видов жира, употребляемых в пищу. Коровье молоко доставляет лучшее масло, овечьё—лучший сыр, буйволовое и козье—лучшие кисло-молочные продукты. Самым чистым и приятным вкусом обладает коровье молоко. Отношение азотистых питательных веществ к безазотистым в молоке в среднем равно 1:3,74.

Постная говядина содержит около 21% белков и 2% жира, следовательно, если принять питательную ценность белков и жира одинаковой и не принимать во внимание незначительное количество прочих составных частей, она содержит всего 23% ценных составных частей. Если принять стоимость 100 кгр. говядины только за 100 марок, что очень низко, то стоимость одного килограмма белка в говядине будет 4,35 мар. Если и в молоке принять питательную ценность белка равной жиру, а ценность углевода молока, молочного сахара, принять за  $\frac{1}{3}$  ценности белка, то в молоке находится 8,4% вещества равноценного белку. При цене килограмма молока только 20 пфен. стоимость килограмма белка в молоке будет только 2,38 мар. или около половины стоимости белка в мясе. Ясно, что молоко является дешевой пищей.

Прежде физиологи считали, что при питании человека и животных дело идет только об обмене веществ, т.-е. ежедневном доставлении определенного количества питательных веществ, белка, жира и углевода. Это воззрение было признано затем односторонним, ибо для поддержания жизни и совершения работы недостаточно только замены использованной массы организма, встает вопрос и о производстве теплоты и превращении теплоты в работу, т.-е. о доставлении энергии. В физиологию и патологию человека учение об энергии медленно проникало со времен Роберта Мейера (1845), а в физиологию животных—даже с 1895 г. Опытами было установлено, что взрослый здоровый человек весом 70 кгр. при умеренной работе в среднеевропейском климате может поддерживать свой вес на одинаковой высоте, если в сутки будет съедать 120 гр. белка (соответств. 684 больш. калор.), 80 гр. жира (соотв. 651) и 330 гр. углеводов (соотв. 1320), всего, следовательно, 520 гр. переваримых питательных веществ, соответствующих 2655 больш. калорий. Приняв 8% горючего вещества или 212 больш. кал. потерянными в испражнениях, получаем 2443 или круглым числом 2400 полезных калорий, из которых на излучение и проведение теплоты в среднем уходит 2400 70%, на кожное испарение—14%, на дыхание—7%, и на нагревание выдыхаемого воздуха, кала и мочи—5%, так что на работу остается 4% или 96, а круглым числом 100 калорий.

Эти 100 калорий соответствуют работе  $427 \times 100 = 42700$  килограмметров или 570 лошадиных сил. Они могут быть доставлены, например, 25 гр. сахара, т.е. пятью кусточками по 5 гр. каждый.

Один килограмм молока при среднем составе доставляет приблизительно 696 или круглым числом 700 калорий, если принять **теплотворную способность** жира за 9,2, белка—за 5,7 и молочного сахара—за 4,0 калории. 2400 полезных калорий, в среднем требующихся взрослому человеку в сутки, с избытком могут быть получены из 3,5 кгр. молока. Если действие вводимого в организм с молоком жира перечислить на углевод, то употребленных в пищу 3,5 кгр. молока хватит для удовлетворения данной суточной потребности взрослого человека в питательных веществах. Под калорией надо понимать количество теплоты, поднимающей температуру одной весовой части дистиллированной воды с  $15^{\circ}$  С на  $1^{\circ}$  С. Смотря по тому, берут ли за единицу веса грамм или килограмм, говорят о малой калории (cal.) или о большой калории (Cal.). В этой книге под калорией всегда надо понимать большую калорию. Под **теплотворной способностью** понимаем количество калорий, даваемое одним граммом вещества при полном сгорании. Количеством теплоты, измеряемым одной калорией, можно в одну секунду поднять вес 427 кгр. на высоту 1 метра. Рабочее действие 427 килограмметров называется механическим эквивалентом калории. Он равен 5,7 лошадиной силы (лошадиная сила = 75 кгрмт.).

Никакой искусственной обработкой нельзя сделать коровье молоко полной заменой женского молока. Это ясно из того, что средний состав женского молока существенно отличается от обычного коровьего молока. Женское молоко по сравнению с коровьим содержит немного меньше жира, только около 1,4% белка (около 0,8% казеина и 0,6% альбумина), считающегося особенно легко переваримым, 7% молочного сахара и соответственное количество экстрактивных веществ. Особенно замечательно, что экстрактивные вещества в большей части состоят из неизвестных азотсодержащих органических соединений, не причисляемых к группе белков. Вычтя из общего количества азота женского молока азот, полученный из отбросов организма (мочевина и пр.), можно 50% остатка в начале лактации (около 2 недель после родов) отнести на счет белков, а остальные 50%—на счет неизвестного вещества, более бедного в процентном отношении азотом, чем белки. Это большое различие в составе коровьего и женского молока не может быть вполне уничтожено ни разбавлением коровьего молока, ни путем прибавления жира, молочного сахара или солей, ни посредством обработки пищеварительными ферментами, ни стерилизацией.

Существенное различие между женским и коровьим молоком состоит еще в том, что женское молоко с большим трудом дает сгусток. Это происходит потому, что женское молоко содержит относительно больше альбумина, являющегося отличным защитным коллоидом казеина против кислоты и замедляющим осаждение казеина кислотой. По данным В. Камеера, женское молоко через 2 месяца после родов имеет следующий состав в %:

воды . . . . .	88,00
жира . . . . .	3,36
белковых веществ . . . . .	1,13
молочного сахара . . . . .	6,42
лимонной кислоты . . . . .	0,05
неизвестных веществ . . . . .	0,80
зола . . . . .	0,21
	<hr/>
	100,00

Отношение казеина к альбумину в коровьем молоке равно 6 : 1, в женском—4 : 1. Если хотят сделать коровье молоко подобным женскому путем разбавления водой и прибавки молочного сахара, то нельзя забывать прибавки и альбумина (прием, испытанный в Америке).

**Питательная ценность** молока определяется не только содержанием в нем питательных веществ и теплотворной способностью, но существенным образом также и его хорошей переваримостью, приятным вкусом и удовлетворением одновременно и голода и жажды. Белки и жиры различного происхождения также не обладают одинаковым физиологическим достоинством. Вообще можно сказать, что белки и жиры животного происхождения, в частности белки и жиры молока, лучше для употребления в пищу, чем растительные.

Молоко жвачных редко содержит альбумина более 25% от общего количества белков, тогда как в кобыльем, ослином и женском молоке количество его возрастает до 35% и больше. Поэтому часто говорят о «**казеиновом**» молоке (молоко жвачных) и «**альбуминовом**». Вообще свежее теплое молоко усваивается легче всего; хорошо усваиваются также сычужный сгусток и слабокислое самопроизвольно свернувшееся молоко; хуже всего переваривается кипяченое молоко.

Многие принимают, что кормящие матери передают младенцам в молоке не только необходимые питательные вещества, но, кроме того, еще таинственные, связанные с известными энзимами силы, так называемые витамины, помогающие обмену веществ и оказывающие на молодой организм особенно укрепляющее, защитительное действие. Нагревание разрушает эти энзимы и вместе с ними упомянутые силы. Свежее коровье молоко также обладает такими силами, оказывающими свое действие не только на телят, для которых молоко предназначено, но, как думают, и на вскармливаемых им грудных младенцев. Поэтому кипячение коровьего молока, предназначенного для детского питания, что раньше строго требовалось, теперь признается нецелесообразным и противным природе, и стараются находящиеся в сыром молоке вредных зародышей устранить таким способом, при котором остаются невредимыми витамины.

Отношение азотистых веществ к безазотистым в женском молоке гораздо шире, чем в коровьем, и среднее значение можно принять равным 1:16. К сожалению, обращение с молоком при доении, до и во время перевозки и особенно в домашнем хозяйстве до употребления оставляет желать лучшего<sup>1)</sup>.

§ 4. **Некоторые данные о крупном рогатом скоте.** В виду того, что все дальнейшие суждения сводятся к коровьему молоку, считаю уместным сказать несколько слов о крупном рогатом скоте вообще и о домашнем в частности.

В пределах зоологического рода *Bos* различают следующие группы:

1. Буйволы (*Bubalina*), а именно: а) кафрский буйвол (*Bos caffer*) и б) короткорогий буйвол (*Bubalus brachyceros*)—в южной и средней Африке, оба дики, и в) индийский буйвол (*Bos bubalus*), дикий и прирученный,—в Индии и на Зондских островах. Разновидностями индийского буйвола являются: арни (*Bos bubalus arnis*), керабау (*Bos bubalus Kerabau*) и маленький миндоро (*Bos bubalus mindorensis*). Прирученный индийский буйвол, или домашний буйвол, считавшийся, по всей вероятности, еще далеко за 2000 лет до Р. Х. домашним животным<sup>2)</sup>, изображение которого встречается уже на древних халдейских сосудах<sup>3)</sup>, в настоящее время очень сильно распространен. Кроме Индии, он встречается еще по всему Афганистану, Белуджистану, Персии, Армении, Сирии, Палестине, Египту и в местностях вокруг Каспийского и Черного морей, в Турции, на Балканском полуострове, в Италии и в местностях, начиная с нижнего Дуная и вверх до Трансильвании и Венгрии. Возможно, что Александр Великий впервые привез домашнего буйвола в Персию и оттуда в Сирию и Египет, но возможно и то, что буйвол находился там уже гораздо раньше. В Венгрию буйвол попал при гуннах в V-м столетии нашей эры. По предположению В. Гена<sup>4)</sup>, в Италию завезли их из Венгрии авары при короле лангобардов Агилульфе (в 591—615 г.г.) в 596 г.

<sup>1)</sup> О приготовлении похожего на молоко напитка из бобов сои, на который указывают, как на замену молока, см. апрельский вып. «British Medical Journal» 1918 г.

<sup>2)</sup> Домашними животными в широком смысле слова я называю всех животных, используемых человеком хозяйственно или служащих его забаве. Этих животных насчитывают до 60 видов. Однако, домашними в тесном смысле слова являются только те, существование которых столь тесно переплетается с хозяйственной жизнью, что они в своих формах и приложении труда неотступно следуют за прогрессом жизни. Узкий круг этих животных образуют крупный рогатый скот, овца, коза, лошадь и свинья, о приручении которых в историческое время нет никаких указаний. К виду домашнего крупного рогатого скота, важнейшего домашнего животного, дающего работу, молоко, мясо, сало и лучшую шкуру для выделки кожи, я причисляю также зебу и яка. Собака и кошка, хотя и относятся к настоящим и древнейшим домашним животным, не могут (особенно кошка) выдержать сравнения с другими по значению для хозяйственной жизни.

<sup>3)</sup> Joachim Menant, Recherches sur la glyptique orientale. Paris, 1883, часть I, стр. 73, рис. 34.

<sup>4)</sup> Viktor Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere usw. Berlin, 1874, стр. 406—410.

нашей эры; по другим источникам<sup>1)</sup>, что, между прочим, весьма вероятно,—еще позже, не ранее XIII-го столетия.

2. Бизонобыки (*Vibovina*), а именно а) гаур<sup>2)</sup> (*Bos gau-rus*)—в передней Индии, б) гаял (*Bos gavaeus*)—в задней Индии, в) бантенг (*Bos sondaicus*)—на Зондских островах, г) як или хрюкающий бык (*Bos grunpiens*)—на возвышенностях Тибета и Монголии, и д) зебу (*Bos zebu*), который в весьма различных разновидностях встречается в южной Азии и восточной Африке, как домашнее животное; наиболее красивой разновидностью зебу является санга (*Bos africanus*)—в Абиссинии<sup>3)</sup>.

3. Бизоны (*Bisonina*): а) европейский бизон (*Bos bison euroraeus*), известный под обычным названием зубра<sup>4)</sup>, встречается теперь в некотором количестве лишь в Беловежской пуще, отдельными экземплярами—в княжестве Плесс в Силезии и небольшими стадами—на северо-восточном Кавказе. В раннем средневековьи он распространялся, как несомненно установлено, по всей средней Европе и еще до середины XVIII-го столетия отдельными экземплярами попадался в Восточной Пруссии; б) американский бизон (*Bos bison americanus*), называемый также американским буйволом, прежде распространялся по всему Западу Северной Америки, а теперь встречается в более тесных границах и быстро идет навстречу совершенному вымиранию<sup>5)</sup>.

4. Настоящие быки (*Taurina*), а именно домашний скот (*Bos taurus domesticus*), в настоящее время распространены по всему земному шару в многочисленных разновидностях.

Некоторые причисляют к роду *Bos* еще мускусного быка (*Ovibos moschatus*), живущего в странах около северного полюса, и сернобыка или аноа (*Bos depressicornis*)—на Целебесе. Правильнее, однако, рассматривать их как представителей особого рода.

О происхождении домашнего рогатого скота положительного ничего не известно. Невозможно определить, произошли ли ныне живущие разновидности от одной или нескольких первобытных форм. Все, что по этому вопросу утверждается, есть лишь предположение и научно не доказано. Рютимейер<sup>6)</sup> предполагает, на основании сравнительных исследований черепов дилuviальных представителей тауринов и домашнего рогатого скота настоящего времени, для разновидностей домашнего скота три первичных формы: *Bos taurus primigenius* (Рютимейер), *Bos taurus frontosus* (Нильсон) и *Bos taurus brachyceros* (Оуэн), а Вилькенс прибавляет, исходя из одинаковых оснований, еще четвертую форму—*Bos taurus brachycephalus*. Новейшие зоологи склонны свести все разновидности домашнего скота к одной первобытной форме—*Bos taurus primigenius*. Это первобытное животное сохранялось в диком виде, как предполагают, рядом с туром или бизоном в средней Европе до XVI-го столетия включительно. Это мнение, однако, уже само по себе невероятное, оказалось беспочвенным

<sup>1)</sup> Н. Werner, Die Rinderzucht usw. Berlin, 1892, S. 6.

<sup>2)</sup> Ср. «Deutsche Landw. Presse», 1906, № 40, S. 334, рисунки.

<sup>3)</sup> Лучше ли понимать яка и зебу, как разновидности домашнего скота, или причислять их к бизонобыкам, я не берусь судить.

<sup>4)</sup> См. J. Caesar, De bello gallico, VI, 28; Tacitus, Ann. IV, 72, и Hagen, Beiträge zur Kunde Preussens. Königsberg, 1819, Bd II, стр. 206—234.

<sup>5)</sup> См. Bialowicz in deutscher Verwaltung, herausgegeben von der Militärforstverwaltung Bialowicz. Berlin, 1917, и W. T. Hornaday, The Extinction of the American Bison, 1889; George Vasey, A monographie of the genus *Bos*, London, 1857; см. также «Deutsche landwirtschaftliche Presse», 1899, № 48, стр. 559—561, в фельетоне, и 1904, № 8, S. 54, фельетон. Небольшие стада встречаются еще в Монтане и Колорадо, и несколько сот штук охраняются в Йеллоустонском национальном парке.

<sup>6)</sup> L. Rüttimeyer, Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes usw. II Abt., die Abhandlung von H. von Nathusius, стр. 133 и сл.

после беспристрастной критики доказательств, которыми его хотели подкрепить. Равным образом ни на чем не основано утверждение, что известный английский и шотландский дикий или парковый скот является последним представителем нигде более не встречаемого рода *Bos taurus primigenius*.

Так как в дилувии ископаемые остатки дикого тура встречаются гораздо чаще, чем остатки других видов рода *Bos*, и в виду того, что устройство черепа этого животного, не считаясь с его необыкновенно большими абсолютными размерами, имеет поразительное сходство с наиболее распространенными разновидностями домашнего рогатого скота настоящего времени, то невольно возникает предположение, что наш домашний скот находится с ним в весьма близком родстве. Рю т и м е й е р находит возможным резко различить среди костей животных, найденных в открытых в 1853 г., сначала на Цюрихском озере, доисторических свайных постройках кости дикого и кости домашнего скота. Хотя обитатели свайных построек и стояли на сравнительно высоком культурном уровне, но едва ли возможно предположить, чтобы им известны были стойловое кормление, луговодство и посев кормовых растений на полях. Во всяком случае, во времена свайных построек представители рогатого скота, если рядом с прирученными находились еще и дикие, жили почти в одних и тех же условиях, то-есть, за исключением известного количества дойных коров, находились под открытым небом днем и ночью в течение всего лета и большей части зимы и должны были сами добывать себе корм. Главная разница в образе жизни прирученных и, быть может, встречавшихся диких представителей рогатого скота заключалась единственно в том что на диких не обращали никакого внимания, а прирученных пасли. Как на основании только таких различий в жизни стало возможно определить различие в костяке дикого и прирученного скота времени свайных построек, резко заметное спустя тысячелетия, пока удовлетворительно не объясняется. Из встречаемых в остатках свайных построек костей скота можно вывести не что иное, как то, что уже с древнейших времен существовал скот, который нельзя отличить от нашего скота, и что этот скот уже тогда находился в близком отношении к хозяйству человека.

Как бы ни было соблазнительно исходить при группировке существующих разновидностей домашнего скота от основания, добытого путем точных исследований от четырех первичных форм, указываемых Рю т и м е й е р о м и В и л ь к е н с о м, но выполнить это не совсем возможно. Прежде всего следовало бы вспомнить, что против достоверности установленных форм—*Bos primigenus*,—*frontosus*,—*brachyceros*,—*brachycephalus*—имеются основательные возражения в том смысле, что различия основывались главным образом на исследовании черепов животных женского пола, между тем, как действительное расовое отличие могло бы быть выведено лишь из построения черепа обоих полов. Далее, подведение многих разновидностей рогатого скота под какую-нибудь из первичных форм сопряжено с сомнительностью, если не допустить неограниченный произвол. Нижеследующие шесть групп разновидностей, составленные В и л ь к е н с о м, дают менее искусственную классификацию домашнего рогатого скота.

1. Степной скот: напр., венгерско-трансильванский, подольский, скот камарга во Франции, английский парковый, техасский в Северной Америке. Разновидности, могущие быть причисленными к этой группе, распространены и в Италии, Испании, Португалии и Южной Америке, особенно в Бразилии.

2. Скот низменностей: голландский, фрисландский, ольденбургский, эйдерштедский, дитмаршский, вильстермаршский, кремпермаршский или брейтенбургский, фландрский и нормандский, английский длиннорогий, среднерогий, шортгорнский, айрширский, галловейский и ангуесский скот в Шотландии и т. д.

3. Скот возвышенностей: ангельский, гарцкий, фохтландский, швабский, лимбургский, эллингерский, гланский и франконский скот; австрийский: куляндский, эгерляндский, лавантталерский, мариагофский, пинцгауский, понгауский лунгауский и мелталерский скот; французский: шаролэ, лимузэнский и фемэленский скот, далее

скот бретонский и салерский; английский: герефордский, гольдернесский, девонский, суссекский, джерсейский, гернзейский и альдернейский, ирландский керрийский скот и т. д. Лишь немногие упомянутые разновидности чистокровны; большинство образовалось из скрещивания скота низменных местностей с горным.

4. Широколобый горный скот: фрейбургский, симментальский и бернский скот в Швейцарии и скот месскирхский и мисбахский—в южной Германии.

5. Короткорогий горный скот: альгауский, швицкий скот; в Австрии—монтафунский, лехталерский, оберинталерский и мюрталерский скот; во Франции—базакский, гасконский, партенейский, обракский и т. д.

6. Короткоголовый горный скот: эрингерский—в Швейцарии; циллertалерский, дукский и пустерталерский скот—в Австрии.

Если входить в более мелкие отличия, то число встречающихся разновидностей домашнего скота в Европе и Америке может быть доведено до 300; если же опустить совершенно незначительные различия, то получается около 50 разновидностей.

В технической терминологии скотоводства получило право гражданства слово «раса» (или «порода»), как понятие о разновидности. В пределах расы учение о скотоводстве различает дальнейшие подразделения: отродье, племя, завод, семью и индивид.

В отношении хозяйственной ценности можно различать первичные, переходные и культурные породы. К первичным породам причисляют те группы домашнего скота, которые издревле и до настоящего времени жили при одних и тех же естественных и хозяйственных условиях, остались нетронутыми заводским искусством человека и в течение исторического времени достоверно не изменились. Переходные породы обнимают все так называемые местные породы, все те группы рогатого скота, формы которых и продуктивность хотя несколько и улучшились, благодаря заботливому к ним отношению человека, но у которых еще незаметны последствия планомерного заводского воздействия. Наконец, к высококультурным или культурным расам причисляют те породы рогатого скота, которые в течение прошлого и текущего столетий или появились вновь путем выведения, или существенно обогородились, носят в себе все признаки целесообразного заводского искусства и в отношении своей производительности вполне отвечают различным повышенным требованиям, вызванным прогрессом хозяйственной жизни. В числе высококультурных рас домашнего скота нужно отметить общеизвестную шортгорнскую породу, возникшую в первой половине XVIII-го столетия из голландского и голштинского скота низменных местностей в графствах Дерхем и Йорк (Англия). Своей славой они обязаны искусству и стараниям братьев Чарльза и Роберта Коллинг.

**§ 5. Теоретические предпосылки.** В заключение следует еще упомянуть, что для понятия научных основ молочного хозяйства необходимо обладать определенными познаниями не только в области экономических и сельско-хозяйственных наук, но и в математике, химии, физике, физиологии, бактериологии, географии, истории а также и знанием некоторых древних и новых языков.

## Исторические сведения.

**§ 6. Краткий исторический обзор.** Известно, что уже с двадцатых годов XIX-го столетия некоторые лица стали обращать внимание на молочное хозяйство, видя в нем значительный залог для подъема сельского хозяйства особенно в местностях, подходящих по своим условиям к развитию скотоводства. Первые шаги этих лиц не имели, однако, значительного успеха. Во многих случаях старания их часто сводились к нулю, и если в других случаях и были достигнуты некоторые полу-успехи, то только в весьма узких рамках. Начало общего подъема молочного хозяйства в Европе и Америке, такого, которое у нас сейчас перед глазами, положено только в последней трети XIX-го столетия. В Швейцарии основался в Ольтене 25-го января 1863 г., по инициативе доктора И. Шильда<sup>1)</sup>, Швейцарский Союз Альпийского Хозяйства (Schweizerischer Alpwirtschaftlicher Verein), преследовавший улучшение швейцарского молочного хозяйства, и которому впоследствии весьма ценные услуги оказал Р. Шацман<sup>2)</sup>. В Дании сельские хозяйства, вскоре по окончании шлезвиг-голштинской войны в 1863 году, взялись энергично и планомерно за развитие молочного дела и способствовали этим быстрому подъему всего датского сельского хозяйства. В Австрии, по инициативе графа Карла фон Бельрупта<sup>3)</sup>, в 1872 году, была устроена первая в Австрии выставка по молочному хозяйству, которая заинтересовала широкие земледельческие круги и дала толчок к дальнейшему развитию молочного хозяйства. В Германии почин по этому вопросу взял в свои руки Бенно Мартини<sup>4)</sup>, провидевший значение молочного хозяйства и всячески стремившийся к возбуждению интереса широкого круга лиц к этой отрасли сельского хозяйства, слишком долго незаслуженно заброшенной. В 1871 г. он издал свою знаменитую книгу: «Молоко, его сущность и его использование» (Die Milch, ihr Wesen und ihre Verwertung, bei A. W. Kafemann, Danzig), стараясь, как в Германии, так и за ее границами, привлечь деятельных сторонников своих стремлений и, основав в Данциге первый молочно-хозяйственный журнал «Die Milch-Zeitung»; издавал его с 1-го октября 1871 г. сам; с начала октября 1875 г. и по 31-е декабря 1896 г. издательство этого журнала перешло в руки Карла Петерсена<sup>5)</sup>, заслуженного и неутомимого поборника немецкого

<sup>1)</sup> Иос. Шильд род. 25 января 1924 г. в Гренхене (кантон Золотурн), умер в Берне 10 11 мая 1866 года.

<sup>2)</sup> И. Р. Шацман род. 5 июня 1822 г. в Заанене, умер 15 июня 1886 г. в Лозанне, В 1867 г основал журнал «Alpwirtschaftliche Monatsblätter», а в 1872 г.—швейцарскую опытную станцию по молочному хозяйству в Туне.

<sup>3)</sup> К. фон-Бельрупт-Тиссак род. 14 дек. 1826 г. в Плетернице (Венгрия). умер 1 июня 1903 г. в Брегенце.

<sup>4)</sup> Бенно Мартини, род. 23 сентября 1836 г. в Крампе около Грюнеберга в Силезии, умер 23 марта 1923 г.

<sup>5)</sup> К. А. Петерсен род. 23 сентября 1835 г. в Любеке, умер 25 июля 1909 г. в Эйтине.

молочного хозяйства. 15-го июня 1874 г. последовало, опять-таки по инициативе Мартини, воспользовавшегося открывшейся в Бремене международной сельско-хозяйственной выставкой, учреждение Международного Молочно-Хозяйственного Союза, задачи которого заключались в содействии всестороннему развитию молочного дела. Во главе этого общества стал граф В. фон Шлиффен<sup>1)</sup>. Деятельность этого общества, которое с 1-го июля 1894 года переименовалось в Германское Об-во Молочного Хозяйства (Deutscher Milchwirtschaftlicher Verein), находится до настоящего времени в тесной связи со всеми успехами германского молочного хозяйства. Делами Общества заведывал до 6-го декабря 1875 г. его основатель, затем его заместил К. Бойзен<sup>2)</sup>, который с одинаковым, заслуживающим полного внимания, рвением, как и вышеупомянутый второй издатель «Milch-Zeitung», неутомимо заботился о развитии немецкого молочного хозяйства. В числе различных мероприятий, предпринятых Обществом в течение первых лет своего существования, можно бы здесь вкратце упомянуть о двух. Сначала оно дало толчок к устройству целого ряда молочных выставок, благодаря которым стремления Общества значительно пропагандировались и распространялись. Особенно успех имела открытая с 28 февраля до 5 марта 1877 г. в Гамбурге международная молочная выставка. До этого устраивались молочные выставки в Данциге—в 1874 г. и в Франкфурте н/М.—в 1875 г. и после этого в Берлине в 1879 г., в Мюнхене—в 1884 г. и в Любеке—в 1895 г. Далее, по почину Общества и при непосредственном содействии состоявшего во главе Общества графа фон Шлиффена, не жалевшего никаких личных жертв, возникла в мае 1876 г. в его же имени «Раден» у Лалендорфа в Мекленбург-Шверине первая опытная станция, ставившая целью научное обоснование молочного хозяйства и, в связи с ней, высшее учебное заведение молочного дела. О десятилетней деятельности этого прекратившего свое существование 31 марта 1886 г. учреждения можно найти сведения в опубликованных его правлением отчетах<sup>3)</sup>.

Никогда не следует забывать, что, если германское молочное хозяйство приблизительно с 1870 года преуспевает и развивается на прочных основах, этим оно преимущественно обязано деловитой инициативе и неутомимой деятельности Мартини. Наконец, постоянное дальнейшее развитие им начатых мероприятий не ограничилось лишь Германией, но будило во всех культурных странах, где ведение молочного хозяйства оказалось возможным, подобные же стремления.

Мы до сих пор не в состоянии определить то время, к которому относится первое знакомство с важнейшими молочно-хозяйственными предметами оборудования и приборами производства, или с главнейшими приемами при переработке молока. Нет даже возможности составить связное описание развития германского молочного хозяйства, так как пока собранный для этой цели материал недостаточен. Б. Мартини собрал в своей упомянутой книге богатую коллекцию отметок, касающихся молока и молочного хозяйства с древних времен, из истории индусов, евреев, арабов, египтян, греков и римлян, а равно и более позднего времени. Выдающуюся услугу оказал он вновь изданием исчерпывающего изложения истории маслобойки под названием «Kirne und Girbe»

<sup>1)</sup> Гр. В. фон Шлиффен род. 18 сентября 1829 г. в Шлиффенберге близ Гюстрова в Мекленбурге, умер 8 декабря 1902 г. в Потсдаме.

<sup>2)</sup> К. Бойзен род. 13 июня 1839 г. в Гейде (Голштиния), умер 6 мая 1906 г. в Гамбурге.

<sup>3)</sup> W. Fleischmann, Berichte über die Wirksamkeit der milchwirtschaftl. Versuchstation und des Molkerei-Instituts Raden. 1876—1885, Rostock bei F. Tiedemann Nachfolger.

и столь же тщательно разработанного и полного труда по истории получения сливок (старинные способы получения сливок отстоем и изобретение и усовершенствование сепараторов) <sup>1)</sup>.

В первой половине XIX-го столетия мы находим в Германии две местности, где преимущественно занимаются молочным хозяйством. Хотя они и находятся друг от друга на далеком расстоянии и совершенно различны по своему характеру, тем не менее сельское население обеих, вследствие природных условий, вынуждено заниматься скотоводством: это — Шлезвиг-Голштиния и южная часть Баварии, преимущественно Альгау.

В местностях, входящих в настоящее время в состав провинции Шлезвиг-Голштинской, молочное хозяйство велось по определенным правилам, судя по дошедшим до нас хозяйственным отчетам, уже с XVI-го столетия. По всей вероятности, оно перешло сюда еще в XIII-м столетии из Голландии <sup>2)</sup>, развилось, затем, с течением времени самостоятельно и встречается уже в середине XIX-го столетия, как вполне законченная, до малейших деталей организованная, отдельная отрасль сельского хозяйства. Долгое время голштинский способ переработки молока являлся руководящим и образцовым для всего севера Германии, Дании, Швеции, Финляндии, частью и для Англии и восточных Штатов Северной Америки и пользовался обширной и вполне заслуженной славой. Деятельность этого молочного хозяйства была направлена, главным образом, на маслоделие, а на сыроделие смотрела, как на побочное дело <sup>3)</sup>.

Если в Верхней Баварии в местности *Chiemgau* и производилась с Италией в XII и XIII столетиях оживленная торговля молочными продуктами, особенно сырами (из которых упоминаются в XVII столетии—1625 г. пармезанский, швейцарский и эдамский сыры), которые приготавливались в Шлейсгейме близ Мюнхена, тем не менее в молочном хозяйстве этой местности, кажется, наступило затем затишье, и оживилась торговля лишь в семидесятых и восьмидесятых годах XIX-го столетия по инициативе, исходящей из Альгау. В некоторых местностях Верхней и Нижней Баварии приготавливался в первом десятилетии XIX-го столетия круглый сыр по швейцарскому способу. В настоящее время молочное хозяйство в Верхней Баварии развито в округе Розенгейм, выше всего, однако, оно стоит в Альгау.

В немецких горных местностях Альпгау или Альгау, расположенных между Лехом и Боденским озером, молочное хозяйство вытеснило лишь в течение XIX-го столетия льноводство, культивировавшееся в долинах. Оно существовало там и раньше: уже по указаниям от X-го столетия в летний сезон делали сыр на горных пастбищах, а позже—и в сырных заводах, построенных в долинах. Развилось оно и получило значение благодаря, главным образом, стараниям альгауского крупного землевладельца Карла Гирнбейна при поддержке ветеринарного врача Герца. Гирнбейн в народе этой местности назывался альгауским горным королем. После того, как уже с 1816 года стало улучшаться производство бакштейна, Гирнбейн ввел с 1830 до 1840 г. г. производство лимбургского сыра и ромадур, которое он изучил в Бельгии, в *Herve* и *Battice*. В 1827 году Авр. Штадлер из Линден-

<sup>1)</sup> В. Martiny, *Geschichte der Rahmgewinnung*, Berlin, 1909 до 1915. См. также Е. Hornig, *Beitrag zur Geschichte, Technik und Statistik der Käseerei*, Wien, 1869, и P. Menzel, *Milchsekretion keine Rasseeigenschaft*, Danzig, 1873.

<sup>2)</sup> Aug. Niemann, *Die holst. Milchwirtschaft*, 2 Aufl. Altona, 1823, S. 42.

<sup>3)</sup> См. «*Milch-Zeitung*», 1893, стр. 592.

берга ввел, при помощи четырех швейцарских мастеров, производство жирных круглых сыров по эмментальскому способу<sup>1)</sup>. Первые, сделанные по швейцарскому способу круглые сыры, весом 35—50 кгр., вышли из Блейхахского завода в 1836 г. Этот новый способ использования молока, при котором маслodelие отступило на задний план, развивалось настолько быстро, что вызвало организацию больших сыродельных заводов и настолько сократило воспитание молодняка, что молочный скот стали ввозить из Форарльберга. Приблизительно с 1870 года появляется на рынке острый сыр вейслакер, близкий к бакштейну, производившийся вначале в Вертахской сыродельне, и с 1890 г.—«эдельвейс-камамбер» из Кемптена. Сыры по тильзитскому способу приготавливаются в Альгау с 1901 года. В 1867 году возникли при содействии барона фон Гизе—альгауские горные опытные станции, которые до 1872 года посвятили свою деятельность развитию альгауского горного хозяйства. Тем же целям служили специальные курсы по сыроделию и скотоводству, учрежденные по инициативе сельско-хозяйственного окружного комитета в Зонтгофене в баварском Альгау. Курсы эти функционировали ежегодно с 1869 года до 1874 года, с начала марта и до конца августа<sup>2)</sup>. Дальнейший толчок развитию альпийского молочного хозяйства в Альгау дал возникший 17 июля 1887 года в Имменштадте Молочно-Хозяйственный Союз, процветанию которого особенно содействовали И. Видман и Ф. И. Герц<sup>3)</sup>.

По инициативе этого союза 1 января 1888 г. последовало открытие молочно-хозяйственной опытной станции в Меммингене, в 1893 г.—основание Альгауского Общества Скотоводства с ведением племенных книг. С 1894 г. в Альгау регулярно производятся пробные дойки, и около 1910 года приступают к организации доильных обществ.

Голштинский способ переработки молока играет в истории всего молочного дела несомненно выдающуюся роль и занимал свое первенствующее место до начала семидесятых годов XIX-го столетия. Около этого времени появились первые признаки, доказывающие, что он свою задачу выполнил, а в дальнейшем уже не может отвечать новым требованиям в связи с изменившимися условиями. В виду того, что условия, благодаря которым возможно было достигнуть действительно превосходных результатов, с течением времени постоянно осложнялись, голштинский способ постепенно сделался, в сравнении с другими, вновь открытыми способами, одним из наиболее дорогих, требующим дорого стоящих построек, при чем требовались большое умение и аккуратность рабочих. Потребность в значительном упрощении и облегчении производства стала все более и более настоятельно ощущаться. Первый чувствительный удар до сих пор единственно господствовавшему голштинскому способу был нанесен методом шведского землевладельца Шварца, рекомендовавшего отстаивать сливки при охлаждении с помощью льда и практиковавшего этот способ с 1863-го года в своем имении в Швеции<sup>4)</sup>. В 1870 году в Швеции большая часть хозяйств, даже самые мелкие, работали по шварцевскому способу, и вскоре после этого он был введен и в русских Прибалтийских губерниях и в Финляндии. В Дании впервые

<sup>1)</sup> Ср. Fleischmann, Das Molkereiwesen, стр. 876, 910 и 1026.

<sup>2)</sup> Ср. Fleischmann, Bericht usw. über den gegenw. Stand der grösseren milchw. Unternehmungen, sowie der Molkereischulen in Deutschland. Bremen, 1882, стр. 156.

<sup>3)</sup> Ср. «Die Mitteilungen des Milchwirtschaftlichen Vereins in Algäu», первые номера которых вышли в октябре 1887 г.

<sup>4)</sup> Fleischmann, Zur Geschichte der Einführung des Swartzschen Aufrahmungsverfahrens. «Milch-Zeitung», 1878, стр. 698.

он применен в 1868 году землевладельцем Гольмом; в конце 1872 года работали этим способом уже около 200 хозяйств, а с 1871 года он был введен и в Норвегии и Северной Германии, здесь особенно в Восточной и Западной Пруссии. В Шлезвиг-Гольштинии землевладелец Радбрух первый в 1874 г. оборудовал свою молочную применительно к новому способу. Более мелкие хозяйства в северной Силезии работали по способу Шварца еще раньше. В Швейцарии, братья Вегман в кантоне Тургау в 1874 году открыли первую шварцевскую молочную. С 1874 года распространялись все более в этих странах как чистый метод Шварца—охлаждение молока льдом, так и разновидность его—способ отстаивания посредством холодной воды. В Англии, Франции и Сев. Америке шварцевский способ принят не был<sup>1)</sup>. Таким образом началось применение льда в молочном хозяйстве. Применение посуды из белой жести для отстоя было введено уже в 1850 г. шведским майором Гуссандером.

Еще больше, чем распространением метода Шварца, голштинский способ отстаивания был отодвинут на задний план введением обезжиривания молока центробежной силой, и в настоящее время голштинский способ окончательно отошел в область истории молочного хозяйства.

С 1872 года немецкий инженер Вильгельм Лефельдт неотступно преследовал идею—применить на практике центробежную силу для обезжиривания молока. В 1874 году он выставил на международной сельско-хозяйственной выставке в Бремене, как первый результат своей работы, центрофугу-ведро, которая возбудила сильнейший интерес. После того, как центрофуги-ведра на практике оказались непригодными для применения их в крупном масштабе, он занялся исключительно конструкцией центрофуг с вращающимся цилиндром. Подобную центрофугу он поставил для соответствующих опытов, по закрытии Гамбургской международной молочно-хозяйственной выставки в марте 1877 года, на вышеупомянутой молочно-хозяйственной опытной станции в Радене в Мекленбург-Шверине.

Хотя произведенные опыты и затруднялись благодаря значительным недостаткам самих машин, однако дали основание предполагать, что обезжиривание молока посредством центробежной силы вообще вполне возможно, и вместе с тем указали на участие некоторых второстепенных факторов при этом новом способе обезжиривания. Действие аппарата было перемежающееся, т.-е. необходимо было каждый раз, когда молоко в цилиндре разделялось на сливки и тощее молоко, цилиндр останавливать и, опорожнив его, заряжать новой порцией молока. Эти опыты навели Лефельдта на мысль снабдить свою центрофугу приспособлением, которое дало бы возможность, хотя бы по окончании каждой операции, удалять полученные сливки путем выбрасывания их через край цилиндра. Теперь явилась возможность, по удалении сливок, вращающийся полным ходом цилиндр быстро затормозить, вследствие чего получали значительное сбережение времени. Такая центрофуга работала уже в мае 1877 года в молочной Иенсена в Фленсбурге и с 26 июня 1878 года стала постоянно применяться в Кильской артельной молочной, после произведенных с 4 сентября 1877 года опытов с этим аппаратом<sup>2)</sup>. Введение центрофуги в молочно-хозяйственную практику—чисто немецкое достижение. Первая

<sup>1)</sup> Ср. Fleischmann, Das Swartzsche Aufrahmungsverfahren usw., Bremen, 1878, II Aufl. S. 4.

<sup>2)</sup> В Австро-Венгрии открылась первая городская молочная с применением центрофуги в г. Брюнне, 22 октября 1879 года.

мысль об этом появилась в Германии, и в Германии же первые центрофуги получили постоянное применение, а немецкому инженеру Вильгельму Лефельдту в г. Шенингене принадлежит заслуга изобретения первой пригодной для практической работы центрофуги. Таким образом В. Лефельдт вызвал громадный переворот в молочном хозяйстве, давши не только возможность обезжиривать молоко посредством центрофуги, но и вытекающую из этого возможность снабжения городов молоком и применения цельного и тощего молока непосредственно, как пищевых продуктов.

Хотя центрофуга Лефельдта и была усовершенствована, а рядом с ней появились и другие, вполне пригодные центрофуги, тем не менее новый метод обезжиривания молока достиг обеспечивающего ему широкое применение совершенства лишь после того, когда шведскому инженеру Д-ру де Лавалю в 1879 году удалось изобрести непрерывно действующую центрофугу—сепаратор, удовлетворяющий все требования. Первая, конечно, далеко не совершенная модель непрерывно действующей молочной центрофуги была продемонстрирована проф. А. Прандтлем из г. Вейнстефана на первой международной молочно-хозяйственной выставке во Франкфурте-на-Майне с 4 по 6 декабря 1875 года. Из различных центрофуг, появившихся вновь после 1879 года, некоторые скоро опять исчезли, а другие не могли завоевать себе права гражданства. Лишь три системы—Лефельдта, де Лавалья и Бурмейстера—Вайна, оказались более устойчивыми, нашли с 1880 года постоянно возрастающее применение и были усовершенствованы благодаря взаимной конкуренции настолько, что каждая из них качественно почти одинаково обезжиривала в час приблизительно равное количество молока. Д-ру де Лавалю принадлежит также почин введения в 1886 году практически применимой центрофуги для ручного привода, после того, как все прежние попытки построить подобные аппараты в виде центрофуг-ведер оказались неудачными.

Нет сомнения, что конструкция трех наиболее употребительных систем центрофуги до 1890 года достигла известной степени совершенства, и недостаточно учитывалось только одно обстоятельство—неблагоприятное влияние образующихся во время обезжиривания молока течений. Лишь изобретенный бар. фон Бехтольсгеймом в Стокгольме «Альфа-Сепаратор», примененный на практике с начала 1891 года, устранил этот недостаток и дал, таким образом, дальнейший толчок развитию обезжиривания молока центробежной силой. Этим изобретением часовая производительность, которую до 1891 года для обезжиривания считали удовлетворительной, повысилась поражающим образом. Не только количество молока, которое можно было обезжиривать в час, увеличилось вдвое, но увеличилась и степень обезжиривания, при чем еще явилась возможность уменьшить скорость вращения цилиндра сепаратора. В полном объеме стали использовать эти успехи при обезжиривании молока при  $t^{\circ} 70^{\circ} \text{C}$ , как это впервые применил управляющий молочной Фульда и Лаутербах—Р. Бакгауз, в 1891 году, соединив таким образом пастеризацию молока с отделением сливок. Сущность устройства Альфа-сепараторов заключается в том, что молоко пропускается чрез вставки цилиндра по определенному пути и тонким слоем, стесняющим уклоняющееся движение жировых шариков. Этот принцип оказался на практике настолько удачным, что его в настоящее время стали применять в различных видоизменениях почти ко всем системам центрофуг.

<sup>1)</sup> Ср. «Milch-Zeitung», 1891, стр. 719 и 731, и 1890, стр. 601.

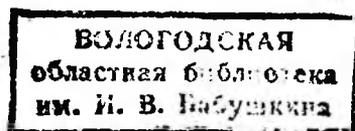
Значительный интерес возбудили аппараты, появившиеся в 1889 году, с одним из которых были произведены опыты в опытной молочной Клейнгоф-Тапиау<sup>1)</sup>: маслоэкстрактор Иогансона и маслосепаратор д-ра де Лавалья. Позже к этим аппаратам присоединился еще радиатор Салениуса. Эти три аппарата имели назначение перерабатывать сливки тотчас после их отделения на масло, устраняя, таким образом, сопряженное со многими неудобствами заквашивание и скисание сливок и вместе с тем делая излишними и обыкновенные маслобойки. В конце прошлого столетия появились в Северной Америке предназначенные для местного крупного производства большие вращающиеся маслобойки, снабженные внутри отжимальными приборами. Две модели были патентованы в 1893 г. К 1901 г. они настолько усовершенствовались, что получили практическое применение. В 1901 г. они сделались известными в Дании и Швеции, а вскоре за тем и в Германии в двух различных моделях—Дисброу и Симплекс. Построенным в Германии машинам, сбивающим масло и тотчас же обрабатывающим его, было присвоено название «маслоизготовителей». Одной из первых молочных, установивших такую машину в 1904 г., была Штрюкгаузенская в Ольденбурге.

В области сыроделия отмечается с 1870 года меньший прогресс, чем в области обезжиривания молока и маслodelия. Если не считать две провинции—Восточную и Западную Пруссию, можно почти с уверенностью сказать, что эта отрасль молочного хозяйства оказалась еще мало понятой в Сев. Германии. Начиная с 1876 года и до 1880 года, в большинстве существовавших тогда в средней и северной Германии артельных молочных, получаемое от сепарирования тощее молоко с содержанием жира менее 0,5% стали перерабатывать на бакштейн, привлекая к этому рабочих, совершенно неопытных в сыроделии. Благодаря этому на рынке появилось громадное количество почти совсем негодного к употреблению сыра, который или совсем не находил себе покупателей, или продавался с большим убытком. Вместо того, чтобы искать причину неудач в крупных хозяйственных ошибках, стали обвинять сыроделие, как таковое, и потеряли почти совсем охоту заниматься далее производством тощих сыров.

Более успеха имели опыты подражания излюбленным французским столовым сыром. Подобные сыры, как камамбер (Kronen oder Kaiser-Käse), бри, невшатель, ливаро и другие мягкие сыры тонкого вкуса, готовят уже в Германии в разных местностях и весьма хорошего качества, так что в этом отношении остается только пожелать, чтобы эта прибыльная отрасль использования молока получала все большее распространение. Большую услугу Германии в этом отношении оказала г-жа Агата Цейс, умершая 27 декабря 1887 года. Она учредила уже 1 июля 1880 года в своем имении Гейнрихсталь у Раденберга, в королевстве Саксонии, молочную школу, где и обучались приготовлению подобных сыров, при чем сама она постоянно совершенствовалась теоретически и практически и принесла не мало жертв для всеобщего благополучия германского молочного хозяйства. Первые более обстоятельные исследования по химии и бактериологии созревания сыра были обнаружены гениальным французским агрономом-химиком Дюкло в Париже в 1878 году и Бенеке и Шульце—в Цюрихе в 1882 году.

29 ноября 1878 года в герцогстве Ольденбургском основалось товарищество под фирмой «Ольденбургской артели для сбыта столового масла» («Oldenburger Tafel-Butter-Absatz-Genossenschaft»).

1121753



Тогда пришли к сознанию, что возрастающее усовершенствование техники маслоделия лишь тогда может приносить соответствующую материальную пользу германскому молочному хозяйству, если, с другой стороны, будут приложены старания для наиболее выгодного сбыта масла. Необходимо было приложить все старания тем или иным путем упразднить вкравшиеся в торговле маслом злоупотребления, выяснить положение масляного рынка, сократить, насколько возможно, спекуляцию и посредничество и дать доходам от торговли правильное направление. Почин в этом направлении сделала провинция Шлезвиг-Голштиния, которая в 1884 году первая деятельно выступила за улучшение условий сбыта масла. Эти стремления нашли скоро отклики и в других частях Германии. Были сделаны различные попытки, по примеру Америки, Дании и Швеции, путем учреждения союзов и продажи через товарищество добиться более высокой цены на масло. Весьма хороших успехов в этом направлении достигло основанное в 1881 году в Кенигсберге, в Пруссии, Восточно-Прусское Товарищество для производства столового масла (Ostpreussische Tafelbutter Productiv-Genossenschaft). Это товарищество было первым, уже в 1887 году введшим у себя регулярный ежемесячный контроль масла своих артельных членов через комиссию, составленную из сведущих лиц, а с 1898 года подобный регулярный контроль масла был введен и во многих других местностях.

Большим подспорьем для усовершенствования молочно-хозяйственного обихода, артельного дела и надзора за торговлей молоком послужили успехи, которые были достигнуты в способах определения жира в молоке. До 1878 года знали только,—рядом с требующими времени анализами жирности молока по весовому способу, предполагающими вместе с тем наличием химических весов, как легко и быстро производимый способ определения жирности молока,—так называемый оптический и другой, изобретенный в 1856 году Маршаном. Оптический способ не удовлетворял требований совершенно; точно так же не соответствовал своему назначению и способ Маршана, хотя его усовершенствовали Фр. Шмидт и Толленс <sup>1)</sup>. Лишь изобретенное Сокслетом для применения к цельному молоку в 1880 году и к тощему молоку в 1882 году ареометрическое определение жирности <sup>2)</sup> было единодушно признано химиками, так как по точности оно равнялось анализу по весовому способу и вместе с тем быстрее и легче производилось. Этот способ, однако, не нашел применения в повседневной практике, как слишком кропотливый и дорогой. Изобретенный в 1886-м году де Лавалем и в 1890-м усовершенствованный способ определения жирности посредством лактокрита <sup>3)</sup> не уступал при правильном применении способу Сокслета в точности и дал возможность в определенное время производить значительно большее количество анализов. Назначенные Молочно-Хозяйственным Союзом в 1890 и 1893 годах конкурсы с денежными вознаграждениями для нахождения дальнейших способов определения жирности молока имели последствием появление новых удобоприменяемых способов. Из них, однако, лишь один—рефрактометрический способ определения жира по Цейсс—Вольни (Zeiss—Wollny) основан на новом принципе. Из различных способов, подражающих лактокриту, по которому нерастворимые в воде части молока растворяют

<sup>1)</sup> «Journ. f. Landw.», 1878, 26, 361—406.

<sup>2)</sup> «Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern», 1880, 70, Novemberheft, стр. 659—674, и 1882, 72, Januarheft, стр. 18—21.

<sup>3)</sup> «Milch-Zeitung», 1886 S. 276; далее «Milch-Zeitung», 1887, стр. 14, 117, 509 и 554.

посредством сильных кислот, а затем количество жира определяют по тому объему, который он занимает, оказался лучшим и получил широкое распространение способ, выработанный в 1895 году Гербером в Цюрихе. Если эти новые способы и не могут совсем сравняться по точности с лактокритом и способом Сокслета, то они вполне удовлетворяют практическим целям и возмещают имеющиеся недостатки тем, что дают возможность в кратчайшее время произвести весьма большое количество анализов при незначительной их стоимости и простоте их производства.

В Дании первые артельные молочные открылись в 1882 году (Зап. Ютландия). С 1874 г. начало развиваться в германском молочном хозяйстве артельное дело, и в связи с этим расширялось и крупное производство. Уже до этого наряду с большими молочными при имениях существовали также молочные, перерабатывавшие покупное молоко, сборные молочные, а также и артельные молочные. Крупные артельные молочные и сборные молочные существовали в Германии еще в 1870 году, но только в весьма ограниченном количестве. С 1874 года, года основания Молочно-Хозяйственного Союза, после молочно-хозяйственной выставки в Данциге, организованной по инициативе последнего, количество подобных молочных быстро возрастает. Позже, в 1877 и 1878 годах, замечался незначительный застой, вследствие невыгодных условий сбыта масла, но затем, однако, благодаря введению применения центробежной силы для обезжиривания молока, дело опять наладилось, и стали возникать многие крупные артельные молочные по всей Германии. Затруднения, которые препятствовали свободному развитию артельных молочных в начале восьмидесятых годов, заключавшиеся в неудачном использовании тощего молока, быстро были устранены тем, что эти артели стали ограничиваться лишь покупкой сливок, предоставляя использование тощего молока артельщику-поставщику. Подобное деление переработки и использования молока хорошо оправдалось уже в 1871 году в Швеции и применялось позже в Северо-Американских Соединенных Штатах также с хорошим успехом. В Германии этот способ впервые был применен в 1883 году в Шлезвиг-Голштинии артелью, состоявшей из мелких крестьян-землевладельцев селения Царпен при Рейнфельде, а затем он нашел подражателей и в других местностях этой провинции. Назывались эти молочные «молочными с ограниченным производством». Из 341 артельных и сборных молочных Шлезвиг-Голштинии до конца августа 1887 года работали только 148 или 48% с полным и 193 или 57% с ограниченным производством.

Кооперативный закон 1 мая 1889 г. дал основание к объединению артельных молочных в «ревизионные союзы» (Revisionsverbände), при чем периодические опубликования результатов их деятельности были причиной значительных технических и хозяйственных усовершенствований.

С постоянным ростом артельных молочных увеличилось и количество занятых в молочном деле лиц. Образовалось со временем как бы новое сословие, которое сначала отличалось некоторой пестротой. К. Петерсен первый указал на заключающиеся в этом недостатки и возбудил вопрос об учреждении союзов деятелей молочного дела, задача которых заключалась бы в уравнении отдельных лиц относительно их специальных знаний, в дальнейшем развитии этих познаний, в подъеме, в связи с этим, авторитетности и престижа этого сословия, а вместе с тем и в защите их сословных интересов. Так как этот поднятый вопрос отвечал насущной потребности, то он скоро осуществился в желаемом направлении. Первый такой союз основался 18 октября 1890 года в Ростке, как Союз управляющих мекленбургских молочных

(Verein Meklenburgischer Molkereiverwalter). В настоящее время существует уже Союз Обществ германских служащих, владельцев и арендаторов молочных (Verband der Vereine Deutscher Molkereibeamten, Besitzer und Pächter, с 17 сентября 1913 г.—Verband der Vereine deutscher Molkereifachleute), учрежденный 19 октября 1890 года, в состав которого в конце 1900 года входило всего 25 обществ, приблизительно, с 1500 членами.

В 1880 году Карл Беккер в Дюссельдорфе предложил новый способ обезжиривания и консервирования молока, основанный на предварительном двухчасовом подогреве молока до 60—70° С. При произведенных в Радене <sup>1)</sup> испытаниях этого, никогда практически не применявшегося способа, оказалось, что молоко стало меньше портиться при хранении, но вместе с тем оно подвергалось заметным изменениям <sup>2)</sup>. Вскоре поняли преимущество подобным образом обработанного молока и стали его применять для питания детей грудного возраста. Гюстровский врач Фогель, уже в 1880 году, заказывал маленькие аппараты из белой жести, при помощи которых наиболее удобным образом возможно было обработать молоко по новому способу, ввел их во многих домах и достиг хороших результатов. Этим обратили опять внимание на давно известный уже в начале прошлого столетия, рекомендованный сначала Аппертом, затем Пастером и потом в 1879 году воспроизведенный Негели (Nägeli) в Мюнхене, способ консервирования молока путем нагревания его до точки кипения или до 100—120° С. Эдуард Шерф, в Вендиш-Бухгольце близ Берлина, первый пытался применить этот старый способ в больших размерах, при чем получил патент этого производства в такой форме, что молоко, находясь в закупоренных бутылках, подогревается внутри большого, наподобие парового котла, аппарата паром под давлением 2—4 атмосфер приблизительно в течение двух часов до 120° С. Арендатор казенных участков Дренкган, в Штендорфе у Эйтина, приобрел этот патент для Шлезвиг-Гольштинии и вскоре начал готовить так наз. молоко Шерфа в крупных размерах. Но производство такого молока не могло стать на прочную ногу в виду того, что молоко имело грязновато-коричнево-желтый цвет, образовывало на своей поверхности маслообразные сливки и выделяло капли растопленного масла; кроме того, перевозка его в бутылках, в которых оно продавалось, была весьма затруднительна, хотя его устойчивость не оставляла желать лучшего. После того Дренкган, а вслед за ним и другие произвели опыты со сгущением молока и консервированием его, вместо примешивания сахара, в аппаратах Шерфа. Полученный продукт хотя и оказался вполне пригодным для морского экспорта, но рационального улучшения детского питания этим не было достигнуто. Лишь после того, как бактериология молока развилась до нужной степени и занялась этим вопросом, указанные стремления были разработаны на научном основании и дали, благодаря опубликованным в 1884 году трудам Гюппе <sup>3)</sup> и практическим приемам Сокслета <sup>4)</sup> в 1886 году, прекраснейшие результаты.

После того, как уже в 1888 году при Сельско-Хозяйственном Институте Кенисбергского Университета, в Пруссии, была учреждена молочно-хозяйственная бактериологическая лаборатория, стали, по почину Молочно-Хозяйственного Союза в 1889 году, в широких кругах уделять свое

<sup>1)</sup> Ср. «Milch-Zeitung», 1881, стр. 340, 381 и 397; 1882, стр. 433.

<sup>2)</sup> Fleischmann и A. Morgen. Einiges über die nach Scherffschem Verfahren konservierte Flaschenmilch. «Die landw. Versuchs-Stat.», 1883. 38, 321.

<sup>3)</sup> «Mitteilungen aus den Kaiserl. Gesundheitsamte», II, 1884, 309 и далее.

<sup>4)</sup> «Münchener Medizinische Wochenschrift», 1886, №№ 15 и 16.

внимание бактериологии в молочном хозяйстве. В сентябре 1889 г. возникло бактериологическое отделение при молочно-хозяйственной опытной станции в Киле, и в других местностях последовали этому примеру. Все это было причиной того, что как пастеризация, так и частичная стерилизация, применяемые в молочных уже с 1882 г. в некоторых случаях для повышения устойчивости цельного и снятого молока, стали в практике на прочную ногу. Эти способы применялись не только для указанных целей, но служили и для умерщвления болезнетворных, опасных для человека зародышей и для ограничения распространения заразных зачатков при эпидемиях. Первый, впрочем еще очень несовершенный аппарат для пастеризации молока был построен в Германии Альбертом Феска в Берлине в 1882 году и поставлен для постоянной работы в одной из берлинских молочных <sup>1)</sup>. Пастеризация сливок для борьбы с пороками масла рекомендовалась уже в 1888 году Лессигом (Laessig) <sup>2)</sup>. Шторху в Копенгагене удалось уже в 1887 году получить из скисших сливок молочно-кислых бактерий в чистой культуре с целью применения их в молочном деле. В 1888 году ему удалось доказать, что подобные чистые культуры с успехом могут быть применены как возбудители процесса сквашивания сливок, и что из сквашенных таким образом сливок получается превосходное масло. Подобные результаты получил позже, независимо от Шторха, и Вейгман в Киле. В настоящее время имеются в продаже и применяются на практике в обширных размерах чистые культуры молочно-кислых бактерий, как в жидком, так и в порошкообразном виде. Благодаря применению этих препаратов изучили и стали ценить применение пастеризованных сливок для маслоделия.

При постоянно возрастающей утонченности приемов в молочном деле пропангадировалось и стремление к качественному улучшению обыкновенного рыночного молока. Около 1890 года стали предъявлять, с все возрастающей настойчивостью, требования к возможно большей чистоплотности при доении и уходе за молоком, обращать внимание на улучшение санитарного состояния молочного скота; стали бороться (особенно с 1890 года) путем прививки с туберкулезом скота, очищать молоко, предназначенное для городов, посредством особых фильтровальных аппаратов и центрифуг и увеличивать устойчивость молока против скисания не только путем пастеризации, но и отправкой так наз. ледяного молока. Первое более крупное оборудование в Германии, для приготовления ледяного молока по патентованному в 1884 году датским инженером Фр. Кассе способу, было сделано инженером В. Гельмом в артельной молочной Кирица (Kyritz) в Восточном Пригнице, открытой 1 апреля 1898 года. В Дании ледяное молоко приготавливалось уже в 1896 году, а в Германии соответственные опыты производились уже в 1897 в молочных в Старгарде в Померании и в Ландсберге на Варте. При еще сильно распространенной ужасающей неряшливости при доении и обращении с молоком, необходимо признать стремления, направленные к появлению на рынке чистого и вкусного молока, как желательными, так и законными. Обращено было серьезное внимание и на надзор за торговлей молоком. В Прусском Министерстве Земледелия, на обстоятельных совещаниях, состоявшихся 28 февраля и 1 марта 1898 года в Берлине, были выработаны при участии сведущих лиц единообразные правила для

<sup>1)</sup> Ср. «Milch-Zeitung», 1882, S. 657.

<sup>2)</sup> Ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1888, S. 84.

упорядочения сбыта коровьего молока. Следующее совещание, состоявшееся 7-го января 1905 года, эти «правила» исправило и дополнило.

В 1889 году было предпринято на молочно-хозяйственной опытной станции в Клейнгофе близ Тапиау регулярное исследование молока от 16 коров каждой отдельной дойки и в продолжение всего периода доения их, которое велось непрерывно в течение 8 лет <sup>1)</sup>. Это исследование дало чрезвычайно богатый материал для более близкого ознакомления с обстоятельствами, влияющими на выделение молока и молочность коров. Кроме того, оно возбудило интерес к подобным исследованиям и в других местностях и странах, дало вполне надежные цифровые данные, подтверждающие большую разницу в способностях отдельных животных, доказав необходимость, при регулярных пробных удоях, наряду с определением количества молока, принимать во внимание и жирность его, и было причиной, что при воспитании молочного скота было обращено особое внимание на общую продуктивность. Дальнейшее распространение рационального воспитания молочного скота последовало благодаря произведенному, по инициативе Прусского Сельско-Хозяйственного Министерства, с 1896 по 1897 год, обширному исследованию молочности коров в Северной Германии, материалы которого были обработаны Фишом <sup>2)</sup>. Первый так наз. «контрольный союз», преследующий увеличение продуктивности молочных стад, был основан в Шлезвиг-Голштинии 3 апреля 1897 года в Тандслете на Альсене. В Дании подобные союзы существуют уже с 1895 года. Первым был «Контрольный Союз гор. Вейена и окрестностей» в южной Ютландии.

Уже на Парижской выставке в 1900 году экспонировалось молоко, способное не отделять сливок, под названием «lait fixé» (по более старинному способу Жюльена) и «lait homogénéisé» (приготовленное по более новому способу парижской фирмы Голена и К<sup>о</sup>). В подобном молоке все жировые шарики доведены посредством механического воздействия до величины, при которой они уже не в состоянии подниматься на поверхность молока. Способ Голена до 1902 года был настолько усовершенствован, что явилась возможность применить его для стерилизации несгущенного молока, которое при продолжительном хранении не выделяет сливок. В Германии поставили первый гомогенизатор в конце июля 1903 года в Блисдорфе (Лауенбург).

Наряду с описанными здесь вкратце успехами в общей области молочного хозяйства, учреждались молочные школы, институты и бактериологические лаборатории; не забыты и иные шаги для развития молочного хозяйства.

Наконец, надо еще заметить, что в 1903 г. в Брюсселе был основан «Всемирный Молочно-Хозяйственный Союз»; в 1908 г. ван-Дам (Горн в Голландии) впервые указал на важность физической химии для химии молока, и в апреле 1910 г. в лаборатории химии и бактериологии молока при Геттингенском Университете впервые был применен ультрамикроскоп для изучения молока.

<sup>1)</sup> W. Fleischmann, Untersuchung der Milch von 16 Kühen usw. Berlin, 1891; Dr. K. Hittcher, Untersuchung der Milch von 16 Kühen usw. «Landw. Jahrbücher», 1894, 23, стр. 873—967, и Gesamtbericht über die Untersuchung der Milch von 63 Kühen, Berlin, 1899.

<sup>2)</sup> P. Vieth. Leistungen Ostfriesischer Milchkühe. Norden, 1897, и Das Milchvieh des Lüneburger Zuchtbezirkes und seiner Leistungen. Uelzen, 1898, S. 9.

### III.

## Учение о сущности молока.

§ 7. **Определение понятия.** Под молоком в обширнейшем смысле этого слова надо понимать известного рода жидкость, выделяемую особыми кожными железами млекопитающих животных женского пола. Оно выделяется молочными железами после родов в течение более или менее продолжительного времени и состоит главным образом из воды, жира, казеина, альбумина, молочного сахара и минеральных солей; оно белого цвета, непрозрачно, представляет собою водную эмульсию (взвесь) жира, в которой остальные составные части находятся частью в коллоидной, частью в кристаллоидной форме. Молоко является первой незаменимой пищей новорожденного.

Наряду с главными составными частями, молоко содержит еще лимонную кислоту, азотсодержащие экстрактивные вещества, лейкоциты, глобулин, лецитин, холестерин, газы, различные виды бактерий и затем энзимы, пока еще не найденные непосредственно, но о присутствии которых можно заключить на основании известных свойств молока. Наконец, в молоке находятся и витамины (ср. выше).

В дальнейшем изложении под словом «молоко» понимается цельное, не обезжиренное коровье молоко.

§ 8. **Молоко и коллоидная химия.** К коллоидам молока относятся протеиновые вещества, т.-е. казеин, альбумин и глобулин, часть минеральных солей и, весьма вероятно, также азотсодержащие экстрактивные вещества. Молочный жир находится в виде микроскопически мелких частиц различной величины, а остальные составные части молока—в виде раствора. Хотя молоко и обладает главными свойствами воды, однако, каждый знает, что оно представляет особую жидкость, обладающую многими свойствами, отличными от свойств воды или водных растворов. Например, при нагревании молока на его поверхности образуется плотная пленка; если попробуют фильтровать молоко, то казеин и жир останутся на фильтре; если подвергнуть молоко диализу, то казеин и жир не пройдут через перепонку; при центрофугировании из молока выделяется слизь, полужидкая масса, состоящая главным образом из казеина. Не указываю на дальнейшие, менее бросающиеся в глаза особенности молока.

Грэхем <sup>1)</sup> первый указал, что все жидкости и растворы распадаются на две группы: на внешне похожие на воду и на похожие на жидкий клей. Растворы первой группы он назвал «истинными» или кристаллоидными, потому что при выпаривании растворенное в них вещество, кристаллоид, получалось в кристаллической форме;

---

<sup>1)</sup> Основные работы Грэхема (Thomas Graham) опубликованы в 1861—1864 гг. Ср. «Liebig's Ann.», 121, 1, 1862.

вторые он назвал коллоидными растворами, а самые клееподобные вещества— коллоидами <sup>1)</sup>.

Большая часть веществ в природе относится к коллоидам. Напр., тела всех живых существ почти всецело состоят из коллоидов и коллоидных растворов. Но и в мертвой природе они очень распространены, и многие виды промышленности имеют дело исключительно с добыванием и переработкой коллоидов. Сущность коллоида около 40 лет была предметом научных споров. Так как вскоре после того, как Грэхем стал различать коллоидные и кристаллоидные растворы, сделались известны элементы и химические соединения, образующие как ту, так и другую форму растворов, многие химики были склонны считать коллоиды телами особого химического строения, следовательно, коллоидную и кристаллоидную формы одного и того же тела—за аллотропические модификации. Вместе с тем различные растворы видели не в их физических

особенностях, а в том, что они содержали различные модификации растворенного вещества. Противники первой гипотезы полагали, что различие свойств растворов должно быть объяснено не различием химического строения растворенных веществ, а тем, что в коллоидных растворах вещества не растворены, а находятся в виде мельчайших взвешенных частиц. Этому мнению противопоставлялось то, что в таких растворах никто не обнаружил и следов взвешенных частиц при помощи микроскопа даже с самым сильным увеличением при наилучшем освещении. Спор был решен в пользу второй гипотезы изобретенным Зидентопфом и Жигмонди в 1903 г. ультрамикроскопом.

Ультрамикроскоп—остроумный прибор, дающий, правда, возможность не видеть в коллоидных растворах частицы, как таковые, ни тем более различать их форму, тверды они или жидки, а установить с несомненностью существование остающихся невидимыми частиц вещества, так называемых ультрамикронов. Это становится возможным, так как ультрамикроны отражают луч очень сильного света, введенный в камеру ультрамикроскопа, наполненную коллоидным раствором (рис. 1). Относительно менее тонкие частицы, называемые субмикронами, преломляют луч, образуя кольцо преломления радужных цветов. Самые мелкие ультрамикроны, еще различимые в ультрамикроскопе, называются амикронами. Они не образуют кольца преломления, но зато ясно выражен феномен Тиндалля, т.е. они обозначают путь луча отражаемым светом в виде слабого сияния. Истинные растворы, напр., свободный от пыли раствор молочного сахара, кажутся в ультрамикроскопе даже и при сильнейшем освещении совершенно темными, может быть,

потому, что взвешенные в них частицы слишком малы, чтобы вызвать световые явления, обнаруживаемые нашими аппаратами (см. рис. 2).

Для измерения микрон и ультрамикрон служит микрон или одна тысячная миллиметра, 0,001 мм. Линейное измерение самого малого, еще видимого в обыкновенный микроскоп микрона простирается до  $0,1 \mu = 0,0001 \text{ мм}$ . или до  $1/7$  длины волны светового луча линии В в красной части солнечного спектра, а линейное измерение субмикрона по расчету до  $4 \mu = 0,000004$  или  $\frac{1}{138}$  длины волны указанного

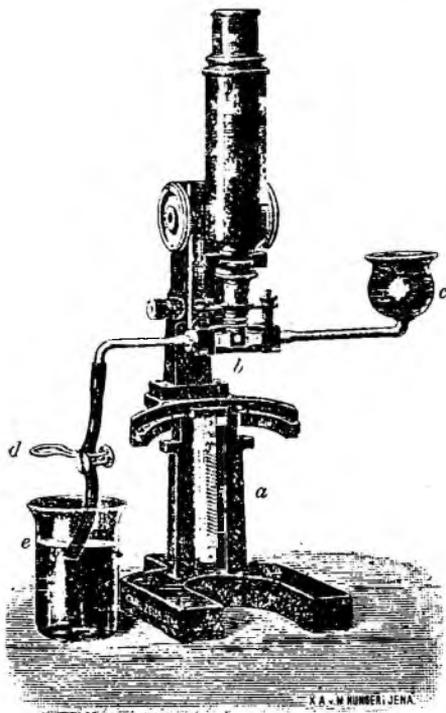


Рис. 1. Ультрамикроскоп для исследования жидкостей по Зидентопфу и Жигмонди.

- a—штатив микроскопа;  
 b—камера для исследуемой жидкости; спереди круглое окошечко, закрытое кварцевым стеклом, для пропуска горизонтального освещающего луча;  
 c—воронка с трубкой для исследуемой жидкости;  
 d—зажим для выпуска исследуемой жидкости.

<sup>1)</sup> Корень слова «коллоид» означает «клей». Грэхем ввел в химию слово «коллоид», не им изобретенное; оно уже употреблялось в патологической анатомии, хотя и в несколько ином смысле.

луча света. Линейные измерения а м и к р о н о в лежат ниже  $5 \mu$ . Жидкость, в которой взвешен коллоид, называется дисперсионной средой, взвешенные частицы— дисперсной фазой, коллоидный раствор— зодем. Осадки из коллоидных систем, если они не кристаллизуются, называются гелем. Взвеси различают как эмульсии и суспензии (пока частицы микроскопически мелки), смотря по тому, в жидком или твердом состоянии находятся взвешенные частицы. Если речь идет об ультрамикроскопических частицах, то системы называют эмульсиями и суспензиями. Задачей коллоидной химии является самое широкое исследование особых свойств коллоидов и коллоидных растворов<sup>1)</sup>.

Если величина частиц переходит за  $100 \mu$  вниз, то становится заметным изменение свойств: эмульсии и суспензии непостоянны, тогда как коллоидно-мелкие системы, наоборот, увеличивают устойчивость; дисперсная фаза эмульсии и суспензии может быть отделена от дисперсионной среды с помощью фильтровальной бумаги, что невозможно при коллоидно-мелкой системе; частицы более грубых дисперсий могут быть еще видимы в микроскоп, тогда как коллоидно-мелкие частицы видеть нельзя. Наконец, частицы чистой эмульсии лежат спокойно в поле зрения микроскопа, коллоидные же частицы находятся в Брауновском движении.

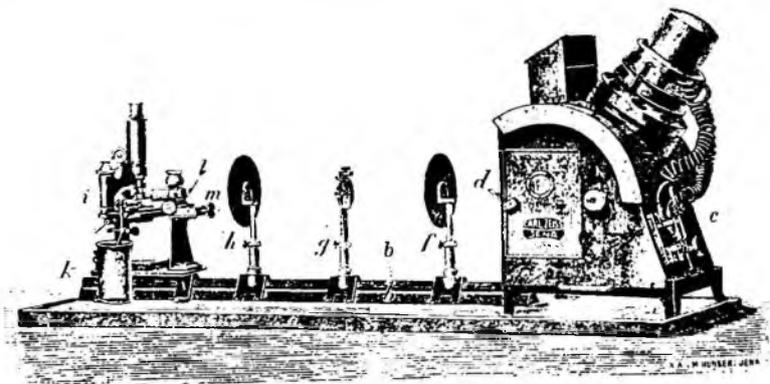


Рис. 2. Установка для наблюдения ультрамикроскопических частиц в жидкостях по Зидентопфу и Жигмонди.

- a—доска стола;
- b—оптическая скамья дл. 1 метр;
- c—дуговая лампа 20 Амр.;
- d—отверстие для пучка световых лучей, направленного параллельно оптической скамье;
- f—ахроматический проекционный объектив на рейтере;
- g—прецизионная насадка со щелью, дающая возможность получить определенный, могущий быть измененным, освещенный объем препарата в камере с толщиной, точно соответствующей глубине зрения объектива микроскопа;
- h—второй проекционный объектив, который направляет плоский, выделенный щелью пучок света на поле зрения объектива;
- k, l, m—части микроскопа.

Все коллоидные системы коагулируют при прибавлении коагулятора. В качестве таковых служат обычно электролиты. Они мгновенно отделяют дисперсионную среду от дисперсной фазы, часто с образованием геля, т.-е. тягучего желеобразного осадка. Эмульсии и суспензии также коагулируют с увеличивающейся быстротой при прибавлении электролита. В молочно-хозяйственной практике часто применяется разряжение посредством кислот отрицательно заряженных эмульсий. Напр., лучше всего масло сбивается из молока и сливок кислых. Многие сычужные сыры удаются хорошо только тогда, когда молоко наряду с сычужным ферментом содержит еще известное количество молочной кислоты. Осаждение цигера усиливается

<sup>1)</sup> Cp. Arthur Müller, Die Theorie der Kolloide, Leipzig und Wien, 1903; W. Pauli, Kolloidchemische Studien am Eiweiss, Dresden, 1908; Wolfg. Ostwald, Grundriss der Kolloidchemie, Dresden, 1909, Teil I (erschien 1911 neu); R. Zsigmondy, Kolloidchemie, Leipzig, 1912; Wolfg. Ostwald, Die neuere Entwicklung der Kolloidchemie, Vortrag bei der 84 Vers. d. Naturforscher u. Ärzte zu Münster, 1912; «Kolloidchem. Beihefte», IV, Hefte 1 u. 2 vom 1 Nov. 1912. Учение о коллоидах заключает в себе учение о структуре, химии и физику коллоидов.

прибавлением кислой сыворотки. С увеличением тонкости раздробления частиц уменьшается способность коагуляции.

Так как вода обладает высокой контактностью в отношении электричества, большинство коллоидов в воде заряжены отрицательно, тогда как сама вода заряжена положительно (правило Кена). Золи обладают свойствами жидкостей, гели—твердых тел. Гели являются так называемыми твердыми растворами, как, напр., глины, окислы железа, хрома, олова, меди и проч.

Как уже сказано, молоко представляет собою водную эмульсию молочного жира, в которой остальные составные части раздроблены и растворены частью в коллоидной, частью в кристаллоидной форме. Вода в молоке является **дисперсионной средой**; молочный жир находится в форме микроскопических **микрон**ов величиной 1,6—10,0, в среднем 3,0  $\mu$ ; казеин—в форме **ультрамикрон**ов, частью **субмикрон**ов, частью **амикрон**ов; альбумин—вероятно в форме амикрон; молочный сахар—в форме **отдельных молекул** и минеральные соли—в форме частью ультрамикрон (вероятно, амикрон), частью отдельных молекул, частью **ионов**.

Большинство коллоидных частиц в воде принимает определенный электрический заряд и выпадает от противоположно заряженных ионов. В общем осаждающее действие одно-, двух- и трехзначных катионов относится как  $k_1 : k_2 : k_3 = 350 : 20 : 1$ . Если пропускать через суспензию электрический ток <sup>1)</sup>, то происходит катафорез, т.-е. движение взвешенных частиц (в молоке, следовательно, жировых шариков), при чем движение совершается большей частью к положительному полюсу—аноду, из чего можно заключить, что взвешенные частицы заряжены отрицательно.

По исследованиям Вигнера <sup>2)</sup>, проверенным в моей лаборатории, субмикроны казеинкальция очень многочисленны в молоке, напр., в коровьем молоке 3—6 миллиардов в куб. миллиметре. Если считать, что субмикроны имеют форму равных кубов, то при полном заполнении пространства ребро куба равно 130—170 м. Частицы, следовательно, довольно крупны, и некоторые наблюдатели будто бы видели их при сильном освещении отдельно. По Вигнеру, число субмикрон казеинкальция в коровьем молоке разного происхождения колеблется в поразительно узких пределах. В женском молоке субмикроны казеинкальция значительно мельче, чем в коровьем, так что оба эти вида молока легко различимы в ультрамикроскоп.

**§ 9. Вымя.** Своеобразные железы, в которых образуется молоко,—молочные железы,—составляющие существенную часть выделяющего молоко вымени, относятся к кожным образованиям. Вымя коровы внутри разделено продольной сильно-волокнистой перегородкой на две части, в каждой из которых помещается большая красновато-серо-окрашенная молочная железа, или, точнее говоря, соединение в одно целое значительного скопления многих желез. У взрослых молочных коров упомянутые молочные железы длиной 24—25 см., вышиною 16—31 см. и шириною 10—21 см. Соединительная ткань белого цвета облекает нежные железистые полости, в которых находятся маленькие округленные пустоты—микроскопические железистые пузырьки или альвеолы, не только замыкающие многочисленные тончайшие каналы, но являющиеся и в виде боковых утолщений последних. В лактационный период коров альвеолы достигают длины приблизительно 0,12—0,20 и ширины 0,09—0,11 мм.

<sup>1)</sup> Концы проводников, выходящих из противоположных полюсов аппарата, производящего электрический ток, называются электродами. Положительный полюс, к которому стремятся отрицательно заряженные анионы, называется анодом, а отрицательный полюс, на котором осаждаются положительно заряженные катионы, назыв. катодом.

Примеч. автора.

<sup>2)</sup> G. Wiegner, «Koll.-Zeitschr.», 1911, 8, стр. 227—232, и R. Zsigmondy, Kolloidchemie, II Aufl., 1918, стр. 382 и след.

Нежная, облегающая альвеолы кожица состоит, по Гейденгайну, из *tunica prorgia*, представляющей из себя бесструктурную перепонку, к которой изнутри примыкает сеть клеток. Внутренняя поверхность сети клеток выложена еще однослойным рядом соединенных между собою эпителиальных клеточек, диаметром в среднем около 0,004 мм., форма которых чрезвычайно сильно меняется, смотря по тому, прекратилось ли, или продолжается выделение молока. Если в первом случае эпителиальные клеточки низки и плоски, то в другом случае они оказываются разбухшими и сравнительно сильно вдаются внутрь полости альвеол. Наружная стенка этих клеточек покрыта богато-развитой сетью капиллярных сосудов, в которых и циркулирует материал для образования молока; кроме того, они переплетены многочисленными лимфатическими сосудами и тончайшими нервными волокнами, являющимися



Рис. 3. Выработка молока коровьим выменем; так наз. коррозионный препарат по проф. Генкелю в Мюнхене, полученный путем впрыскивания легко затвердевающей жидкости во все каналы, проходы и впадины и последующего вытравления связующих тканей. Вверху изображения—кровеносные сосуды, вены и артерии. Отчетливо различается, что вымя имеет с каждой стороны два отдельных молоковыделителя, т. е. две железы.

проводниками раздражения при особых физиологических функциях желез. Эпителиальные клеточки или, проще, молочные клеточки, являются важнейшей частью молочных желез. Благодаря их деятельности образуется и выделяется молоко. Перед отелом и непосредственно после него железистые пузырьки вообще менее объемисты, чем во время полной деятельности желез, между тем как молочные клеточки имеют среднюю высоту. На основании микроскопических исследований молочных желез возможно предположить, что, по крайней мере до известного возраста животных, в первое время лактационного периода и при хорошем питании железа действительно растет за счет образования новых железистых пузырьков из существующих путем выпячивания их стенок. В дальнейшее время лактации, когда деятельность желез все более и более ослабевает, не только прекращается образование новых железистых пузырьков, но и эпителиальные клеточки изменяются, и все это оказывает влияние не только количественно, но и качественно, на выделяемое молоко. Тонкие канальцы и их шарообразные утолщения и выпячивания—

альвеолы соединяются постепенно между собою в более широкие **молочные протоки** и впадают, наконец, в более крупные вместилища, так наз. молочные цистерны, которых в вымени четыре, на каждой стороне по две. Соединительная ткань, заключающая в себе полости желез и соединяющая последние в одно общее целое, покрывается жировой тканью, а за ней следует уже снаружи кожный покров, испещренный многочисленными кровеносными сосудами. Обыкновенно имеются у вымени четыре соска, начинающихся от молочных цистерн с каналами для выхода молока, но часто позади них помещаются еще недоразвитые, весьма редко снабженные выводными протоками ложные сосцы. Выводной канал соска длиной около 4 мм. оканчивается внизу закрывающимися его мускулами из гладких волокон. Емкость обеих молочных желез вместе с четырьмя цистернами в выдоенном вымени средней молочной коровы можно определить в 6—7 кубических дециметров. Емкость же полости для накопления молока, находящейся внутри вымени, нельзя определить хотя бы приблизительно, в виду способности окружающей ее ткани значительно растягиваться. По тщательному исследованию вымени заколотой коровы средней молочности можно было бы определить емкость всего приблизительно в 3 куб. дециметра, а одной молочной цистерны—в среднем около 0,25 кубических дециметра.

У овцы и козы находится на вымени только по одному соску с каждой стороны. На относительно очень большом козьем вымени перед большими вытянутыми сосками находятся еще недоразвитые добавочные соски.

Входить в дальнейшие подробности распределения мускулов, связок, жировой ткани, нервов, кровяных и лимфатических сосудов, или по отношению находящихся на кожном покрове вымени волос, не составляет настоящей нашей задачи. Некоторые говорят о четырех молочных железах вымени, располагая их по две на каждой его стороне. Это предположение не находит достаточного основания, ни расположенными молочными протоками на одной и той же стороне обеих молочных цистерн, ни другими анатомическими признаками. Физиологическая деятельность, обуславливающая образование молока в вымени, сосредоточивается главным образом в железистых молочных пузырьках и их эпителиальном слое на внутренней стенке и сетке капиллярных сосудов на наружной стенке. Отсюда вывод большого практического значения,— что количество и качество выделяющегося молока зависит прежде всего от количества находящихся в вымени железистых пузырьков и от числа и распределения сосудов, проводящих струи крови ко всему молочному органу. Разная степень молочности отдельных коров зависит от приращенного им, более или менее достаточного естественного предрасположения к выделению молока.

**§ 10. Образование молока.** Из органических составных частей молока находятся уже в крови только около 6%, или 0,75% от веса молока, а именно альбумин, глобулин, так наз. экстрактивные вещества и незначительное количество органических кислот. Из этого следует, что главная масса органических веществ молока возникает лишь при работе желез в железистых пузырьках из циркулирующих в вымени жидкостей—крови и лимфы. Совершающиеся при этом процессы еще мало выяснены. Прежде чем вкратце изложить то, что по этому вопросу заслуживает внимания, следовало бы упомянуть, что работа молочных желез животного не продолжается равномерно в течение всей его жизни, но находится в зависимости от определенных, с известными промежутками, периодов его половой жизни и поддерживается ежедневно повторяемыми опорожнениями вымени путем высасывания или доения. Даже в один и тот же лактационный период работа желез находится на неодинаково высоком уровне, а подвергается колебаниям, обусловленным, с одной стороны, временем от начала лактационного периода, а, с другой стороны, сменой дня и ночи, телесным состоянием всего животного, поддерживаемым уходом и надзором за ним и распорядком доения.

Гипотеза относительно образования молока, существовавшая до 1840 года, сводилась в общем к тому, что молочные железы представлялись как бы в роде фильтров с большой поверхностью для просачивания известных составных частей крови, и при этом думали, что молоко представляет из себя простой транссудат из крови или лимфы, при чем количество и качество его находятся исключительно в зависимости от количества и рода питания. Однако, после того, как химиею установлено, что казеин и молочный сахар в крови не находятся, что молочный жир содержит триглицериды, не находящиеся в крови, и что соли молока по своим составным частям совершенно отличны от солей крови, это старое представление должно было навсегда рушиться.

То обстоятельство, что из всех составных частей молока один его жир, в виде шариков, обнаружился под микроскопом, как таковой, дало повод к тому, что в течение сороковых годов XIX-го столетия различные физиологи, как Нассе<sup>1)</sup>, Генле<sup>2)</sup>, ван Бюрен<sup>3)</sup>, Рейнгадт<sup>4)</sup>, Г. Мейер<sup>5)</sup> и др. в ближайшую очередь занялись исследованием возникновения жировых шариков молока. Однако, первым, пытавшимся обосновать учение об образовании молока на микроскопическом исследовании составных частей желез, был Вилль (Will)<sup>6)</sup> в г. Эрлангене. Этими исследованиями медленно подготовлялись взгляды на возникновение молока, которым Вирхов<sup>7)</sup>, как кажется, впервые дал ясное выражение. По его мнению, необходимо смотреть на молочную железу с морфологической точки зрения и принять ее, как разновидность сальной железы: процесс выделения молока в молочной железе происходит при одинаковых условиях с образованием сала в сальных железах, альвеолы которых выстланы многослойным эпителием; образование молока представлялось ему, следовательно, в своей существенной части в виде патологического процесса жирового перерождения эпителия железы. Фойт (V o i t)<sup>8)</sup>, который пытался этот взгляд, быстро нашедший всеобщее признание<sup>9)</sup>, в своей работе об образовании жира в организме животных, как всесторонне поддержать, так и использовать, определил молоко со всеми его органическими составными частями, как разжиженную клеточную массу, как разжиженную субстанцию молочных желез, а молозивные тельца — как начинающие разлагаться эпителиальные клеточки. Микроскопическими исследованиями Гейденгайна<sup>10)</sup> устанавливается, однако, сильное сомнение относительно допустимости учения Фойта. Эти исследования доказали именно, что эпителиальные клеточки альвеол желез всегда расположены лишь в один слой; что молозивные тельца по меньшей мере никакого значения для морфологии образования молока не имеют, и что эпителиальные клеточки выделяющих желез не погибают при жировом перерождении, но обнаруживают только у своих свободных концов отпадение и разжижение, а на противоположных концах — обновление строения клетки. К. Парч<sup>11)</sup> в своих микроскопических исследованиях пришел к тому же выводу, что образование жира в эпителии желез решительно ничего общего не имеет с жировым перерождением сальных клеток, а что жир, благодаря своеобразной деятельности клеточек, выделяется в полном смысле этого слова.

Позже Гейденгайн, а затем и Ниссен<sup>12)</sup> утверждают, что ядра клеточек желез постоянно умножаются в течение лактационного периода, последовательно перерождаются, выступают из клеток, в которых они возникли, и разрушаются в полостях альвеол. Этим, вместе с тем, объяснилось бы, каким образом в молоко попадает тот нуклеоальбумин, присутствие которого в молоке доказано Любавиным и Гамарстеном.

На основании своих исследований о размножении элементов растущей железы и обновлении составных частей, достигающих полного своего развития желез млекопитающихся, Виззоеро и Вассале<sup>13)</sup> пришли к выводам, говорящим также за то, что в молоке мы имеем дело с выделением клеточек желез. Кроме того, они установили,

<sup>1)</sup> «Müllers Arch.». 1840, S. 264.

<sup>2)</sup> Henle, Allgem. Anatom. S. 948.

<sup>3)</sup> Nederl. Lancet, 2 Ser. 4 Jaarg., p. 722, и 2 Ser. 5 Jaarg., p. 1.

<sup>4)</sup> «Virchows Arch.», 1, 1847.

<sup>5)</sup> «Mitt. d. naturforsch. Gesellsch. in Zürich», 1849, Bd 1, S. 71.

<sup>6)</sup> Über die Milchabsonderung, «Akad. Festschrift». Erlangen, 1850.

<sup>7)</sup> Virchow, Die Zellulärpathologie. 1859, 2 Aufl., S. 305.

<sup>8)</sup> «Zeitschr. f. Biologie», 1869, V, SS. 79—169.

<sup>9)</sup> Funke, Lehrb. d. Physiol. 1860, I, S. 479; Fühling, «Neue landw. Zeitung», Glogau, 1866, S. 401; Fürstenberg, Die Milchdrüsen der Kuh, 1868, S. 66 и пр.

<sup>10)</sup> L. Hermann, Handb. d. Physiol. 1880, V, 1, S. 380 и далее.

<sup>11)</sup> Über den feineren Bau der Milchdrüse. Inaugural. Dissert. Breslau, 1880.

<sup>12)</sup> «Arch f. mikr. Anat.», 1886, Bd 26, S. 337.

<sup>13)</sup> «Virchows Arch.», 1887, Bd 110, стр. 155—214.

что, никаких признаков посредственного или непосредственного деления в течение лактационного периода эпителия желез, и что поэтому процесс образования молока должен быть принят как происходящий независимо от разрушения клеточек, или ядер клеточек, как утверждают Гейденгайн, Ниссен.

Раубер<sup>1)</sup> считает жир молока продуктом расщепления лимфатических телец крови, попадающих в альвеолы желез, и высказывает мнение, что, вероятно, и источники казеина следовало бы искать в этих же лимфатических тельцах. По его мнению, весь питательный процесс молодого млекопитающего был бы построен по одному плану постолько, поскольку лимфатические тельца играют важную роль уже при питании зародыша и его яйца. По его объяснению, с момента рождения молодого млекопитающего животного закрывается доступ в uterus лимфатических телец, но зато открывается новый к молочным железам, так что один и тот же матернал служит тем же целям питания, как яйца и зародыша, так и сосунка. Упомянутыми работами Гейденгайна, Парча, Биццоццо и Вассалья опровергается большая часть выводов Раубера.

В основании другого круга исследований об образовании молока лежит предположение, что возникновение органических составных частей молока в молочных железах происходит из определенных веществ при содействии своеобразных ферментов. Гоппе-Зейлер<sup>2)</sup> наблюдал в конце пятидесятих годов XIX-го столетия, что при поглощении молоком кислорода воздуха и выделении углекислоты образуются небольшие количества жира, вероятнее всего из протеиновых веществ. Это последнее подтверждают и Кеммерих<sup>3)</sup> и Субботин<sup>4)</sup>. Однако осталось спорным, следует ли упомянутое явление, если оно действительно происходило, рассматривать как физиологическое, или нужно допустить тут возможность действия бактерий. Побуждаемый этой неясностью, Кеммерих<sup>5)</sup>, в 1867 году, направил свои изыскания к установлению сущности образования молочно-железистого выделения путем наблюдения влияния на него теплоты тела. Опираясь на ряд опытов, Кеммерих находит возможным утверждать, что во время отставания молока при температуре тела идет физиологический процесс, при котором за счет подвергающегося ферментативному расщеплению альбумина образуется казеин. Это утверждение Кеммериха, к которому вскоре в главных чертах присоединился и Цан<sup>6)</sup>, было опровергнуто в 1882 году. Шмидт-Мюльгейм<sup>7)</sup> доказал, что во время отставания молока при температуре тела количество альбумина не изменяется, а количество казеина не только не увеличивается, но, наоборот, постоянно уменьшается, тогда как количество пептонов возрастает. В дополнение исследований Кеммериха, Денгардт<sup>8)</sup> попытался, в 1870 году, выделить из молочных желез морской свинки фермент. Это, по его уверению, ему удалось, и он мог при помощи приготовленного им фермента добыть из разбавленного слабощелочного раствора яичного белка—тело, похожее на казеин. В 1883 году Гирфельдер<sup>9)</sup> опубликовал работу, направленную также к тому, чтобы отыскать исходные вещества и ферменты, участвующие при образовании составных частей молока. Гирфельдер надеялся своими опытами установить, что во время выдерживания молочной железы при температуре тела вследствие процесса ферментации образуется не только вещество, обладающее восстановительной способностью, быть может, молочный сахар, но и другое тело, похожее на казеин, а, быть может, и самый казеин. Опыты Гоппе-Зейлера, Кеммериха, Субботина, Цана, Денгардта, Гирфельдера заслуживают основательного возражения в том смысле, что они производились без достаточного внимания к низшим грибкам, засоряющим подлежащий исследованию материал, которые, быть может, и оказывали влияние на наблюдаемые изменения.

Наибольшую правдоподобность до сих пор имеют результаты исследования Гейденгайна. Из них вытекает, что образование молока находится в связи с ростом и исчезновением эпителиальных клеточек пузырьков желез. Когда во время деятельности молочной железы молочные клеточки достигают высшей степени своего развития, то в каждой клеточке находят большей частью незначительное количество жировых шариков.

<sup>1)</sup> Ueber den Ursprung der Milch usw. Leipzig, 1879.

<sup>2)</sup> «Virchows Arch.», 1859, Bd 17, S. 417.

<sup>3)</sup> «Zentralbl. f. d. med. Wissensch.», 1866, № 30, S. 465.

<sup>4)</sup> «Virchows Arch.», 36, SS. 561—570, из «Zentralbl. f. d. med. Wissensch.», 1866, № 22, S. 337.

<sup>5)</sup> «Zentralbl. f. d. med. Wissensch.», 1867, № 24, и «Pflügers Arch.», 1869, 2 Jahrg., S. 401.

<sup>6)</sup> «Pflügers Arch.», 1869, 2 Jahrg., S. 598.

<sup>7)</sup> «Pflügers Arch.», 1882, 28, стр. 243 и 237.

<sup>8)</sup> «Pflügers Arch.», 1870, 3 Jahrg, S. 586.

<sup>9)</sup> Beiträge zur Kenntnis der Entstehung einiger Milchbestandteile. Inaug. Diss. Rostock, 1883.

Выделение происходит таким образом, что передняя свободная часть клетки вместе с жиром, который она содержит, отделяется, и распадающаяся клеточная масса все более и более разжижается. Вместе с освобождающимися жировыми шариками переходят в образующееся молоко и распадающиеся ядра, которые могут находиться в отделяющейся части клеточек и обнаруживают свое присутствие содержанием нуклеина, доказанного в казеине молока. Даже в незначительном остатке клеточек возможно дальнейшее образование жира. Если таким образом при образовании во внутреннем, обращенном в сторону пузырьков, конце происходит процесс отделения и разжижение содержания клеточки, то в противоположном конце происходит возобновление клеточек, особенно в промежутки времени между сосанием или доением. Здесь молочная железа похожа своей деятельностью больше на потовую железу, чем на салынную.

Из белков молока казеин образуется только в молочной железе, так как его нет ни в крови, ни в остальной части организма. Новейшие исследования дали возможность предполагать, что его образование происходит не после выделения в секрет, а уже в молочных клеточках и во время распада содержимого клеточек, но положительного пока еще нельзя ничего сказать.

Молочный жир, встречаемый только в молоке и не находимый больше нигде ни в царстве животном, ни в растительном, поступает, как показывает микроскоп, из молочных клеточек в секрет и образуется внутри животного организма. Предполагают, что молочный жир образуется в самих молочных железах, и заключают это не только из некоторого сходства деятельности молочных желез с таковой их родственных салыных желез, но и из того обстоятельства, что приток жира в пише с содержанием жира в молоке находится лишь в весьма отдаленной связи, и, наконец из того, что молочный жир содержит триглицериды многих жирных кислот, не находящихся в крови. Но, с другой стороны, по опытам Фойта<sup>1)</sup>, не подлежит тоже сомнению, что часть нейтральных жиров молочного жира переходит из крови в молоко. Этот придадок молочного жира может быть приписан или альбуминам, разложившимся в животном организме, или кормовым средствам.

Об образовании молочного сахара пока еще очень мало известно. Только одно следовало бы считать установленным,—что он образуется исключительно благодаря деятельности молочных клеточек альвеол желез. Вероятно, он образуется из находящейся в крови глюкозы. Далее вероятно, что, по крайней мере, большая часть его образуется при распаде альбуминатов. При опытах, произведенных над молоком сук, кормящихся исключительно мясом, можно было наблюдать высокий процент содержания молочного сахара<sup>2)</sup>.

Что же касается минеральных солей молока, то взаимное количественное отношение их отдельных составных частей указывает на то, что они главным образом появляются из распадающейся массы молочных клеток. В то время, как в крови количество солей натрия превышает количество солей калия, в крови наблюдается обратное соотношение.

Вода молока, без сомнения, происходит большей частью непосредственно из крови и лимфы и приводит с собой незначительное количество составных частей этих жидкостей в молоко.

Остается под сомнением, происходят ли следы ферментов, открытые в молоке, от ферментов, действовавших в железе при образовании молока, сыграна ли их роль, и смотреть ли на них, как на отбросы, или же им принадлежит, по распространенному теперь мнению, как витаминам, совершенно особое значение в питании новорожденных.

Таким образом, едва ли выяснены процессы, происходящие при образовании молока в вымени. Все новейшие научные исследования указывают, однако, в согласии с многочисленными наблюдениями из практики скотоводства, что образование и выделение молока в вымени находятся прежде всего под непосредственным влиянием более или менее оживленной и своеобразной работы желез и сводятся, таким образом, к особому предрасположению животного, а уже во вторую очередь надо ставить как способ кормления, так и свойства крови. Это указание, как бы оно неопределенно ни было, имеет, однако, большое практическое значение.

<sup>1)</sup> C. Voit, «Zeitschr. f. Biologie», 1869, V, S. 144.

<sup>2)</sup> Dumas «Ann. de sc. natur.», III série, Zoologie, IV, 1845, p. 185; Bensch, «Ann. der Chem. u. Pharm.», 1874, 61, S. 221; Ssubotin, «Arch. f. Patholog. Anatomie», 1866, 36, S. 561.

Работой желез растительные белок и жир в кратчайший срок превращаются в легко переваримые животный белок и самый ценный животный жир.

**§ 11. Свойства молока.** Полученное обычным порядком свежее молоко бывает белого цвета, совершенно непрозрачно, просвечивает лишь в очень тонком слое, равномерно текуче, но менее текуче, чем вода. При температуре тела животного и обычной оно обнаруживает: слабый запах, напоминающий запах кожных испарений коровы<sup>1)</sup>, приятный слабосладковатый вкус и способность впитывать и удерживать пахучие вещества из окружающей его атмосферы. По удельному весу оно тяжелее воды. Удельный вес его, определенный при 15° С, по отношению к воде при 15°, лишь в редких случаях у отдельных коров или в отдельных удоях выходит из пределов 1,028—1,034, а при смеси молока от пяти и более коров или 2—3 удоев—из границ 1,029—1,033. В среднем он составляет 1,032 при 15° и при температуре ниже точки плавления молочного жира испытывает в течение первых 6 часов после доения некоторое увеличение, что впервые было замечено Кевенном<sup>2)</sup>. Удельный вес сухого вещества молока находится обыкновенно между 1,30 и 1,40, а удельный вес обезжиренного сухого вещества оказывается (что в данном случае замечательно) за исключением весьма незначительных колебаний одинаковым, приблизительное значение его при 15° равно 1.6. Реакция свежего молока всегда слабо-кислая и вместе с тем слабо-щелочная, молоко имеет, следовательно, слабую амфотерную реакцию. Если его при обыкновенной температуре оставить в покое, то благодаря его свойству, как эмульсии, часть содержащихся в нем и простому глазу незаметных жировых шариков поднимается к поверхности и образует со временем слой сливок. Постепенно исчезает амфотерная реакция, молоко скисает, и происходит самопроизвольное свертывание. Но еще перед этим молоко приходит в состояние, в котором оно при обыкновенной температуре кажется еще неизменившимся, но уже не выдерживает сначала кипячения, а позднее—даже малейшего повышения температуры и свертывается. Свертывается оно и от прибавления, при обыкновенной температуре, алкоголя или кислот и, наконец, даже от действия углекислоты. Свежевыдоенное, при соблюдении возможно большей чистоты, бедное бактериями молоко держится, не свертываясь, при комнатной температуре, по крайней мере, 24 часа и при 40°—не менее 12 часов, а часто еще дольше. Путем кипячения<sup>3)</sup> молока можно отдалить время самопроизвольного свертывания. Кроме молочной кислоты и других кислот, молоко свертывает сычужный фермент и содержащий фермент сок некоторых растений. При свертывании молока дисперсная фаза отделяется от дисперсионной среды молока с образованием геля.

Максимум плотности молока лежит, не как у воды при +4,08°, но при точке замерзания воды; точка замерзания молока находится при —0,54° до —0,59°; его точка кипения на +0,16° выше, чем таковая воды при одинаковом давлении атмосферы. При замерзании молока происходит глубокое нарушение однородности системы. Внутреннее трение и коэффициент вязкости молока—больше, а поверхностное натяжение—меньше, чем у воды. При температуре выше 50° образуется на поверхности спокойно стоящего молока пленка, состоящая из свернувшихся казеина и

<sup>1)</sup> A. F. Fourcroy, *Système des connaissances chimiques etc.*, t. IX, Paris, 1800. Article XIX, p. 391.

<sup>2)</sup> Th. A. Quevenne, *Mémoires sur le lait: «Annales d'hygiène publique et de médecine légale»*, I série, tomes XX—XXVI, Paris. 1841, p. 66.

<sup>3)</sup> A. F. Fourcroy, l. c., p. 397.

альбумина, заключающих также небольшое количество других составных частей, возобновляющаяся всегда опять после удаления. Благодаря образованию пленки молоко при кипячении легко переливается через край посуды. В виду того, что альбумин при нагревании свертывается, дно и стенки посуды покрываются, если молоко постоянно не перемешивают, тонким слоем свернувшегося альбумина, который обугливается, вследствие чего молоко принимает вкус и запах пригорелого. Своеобразный слащавый вкус и запах кипяченого молока, многим кажущиеся неприятными, молоко никогда не получает при нагревании до 70°, иногда получает при t° между 70 и 75° и всегда—при температуре выше 75°. Подогревание до 60° молоко выдерживает приблизительно в течение 30 минут, заметно не изменяясь. Если же его держать более продолжительное время при температуре от 60° до 100°, или если его кипятить, то оно, кроме уже указанных изменений, подвергается еще другим. Жизненные формы низших грибов, угрожающих его устойчивости и обычно находящихся в нем, большею частью умирают; свойственные ему энзимы уничтожаются; альбумин свертывается, казеин и минеральные соли подвергаются изменениям, и при продолжительном нагревании не остаются незатронутыми и распределение молочного жира и свойства молочного сахара. Жир, находящийся при выдаивании молока в жидком состоянии, при охлаждении молока медленно затвердевает, и это оказывает влияние на отдельные свойства молока, именно на удельный вес.

Для большинства бактерий, не исключая и болезнетворных, молоко является прекрасной средой. В виде главных составных частей молоко содержит воду, белковые вещества (белки, альбуминаты, протеиновые вещества), молочный жир, молочный сахар и соли, преимущественно минеральные. Благодаря такому составу молоко причисляется, с одной стороны, к «полным» питательным средствам, содержащим все нужные вещества, а, с другой стороны, к «питательным» кушаньям, богатым белковыми веществами, так как соотношение азотистых питательных веществ к безазотистым в его сухом веществе в среднем составляет 1 : 3,74. Кроме того, все питательные вещества в молоке легко переваримы и поэтому превосходно усваиваются<sup>1)</sup>. Наряду с главными составными частями, молоко содержит еще незначительное количество других веществ, между прочим и так называемые «экстрактивные вещества». Если и не наблюдается строгой пропорциональности между колебаниями содержания отдельных составных частей молока и степенью их дисперсности, однако, Вигнер доказал, что существует общий закон: чем тоньше частицы, тем меньше колебание содержания. Жировые частицы крупнее, и содержание жира в молоке выказывает большие колебания, чем казеин; казеин—больше, чем альбумин; альбумин—больше, чем молочный сахар; молочный сахар—больше, чем минеральные соли. Из свойства сырого молока разлагать некоторые легко изменяющиеся вещества, которые к нему примешиваются, из способности восстанавливать или окислять, заключают, что свежее молоко должно содержать в себе особые вещества, являющиеся причиной подобной реакции,—энзимы. Находящиеся постоянно в молоке бактерии никогда не поступают туда у здоровых коров из молочных желез, но всегда после: частью еще в вымени от нижней внутренней стенки выводного канала сосков и от выходных отверстий, частью уже вне вымени из окружающей молоко атмосферы, в которой

<sup>1)</sup> Ср. F. J. Herz, Flugschriften der Deutschen Landw. Gesellschaft, Heft 2, Milch, Butter und Käse; Heft 14, Die Milch und ihre Erzeugnisse für die Volksernährung; далее: Die Käsekost, Augsburg bei Reichel, 1893.

находятся эти бактерии, или от грязных рук и посуды, или посредством загрязнения молока навозом и остатками кормов.

Прибавлением воды в молоко понижается его способность свертываться под влиянием сычуга, а равно и уменьшаются кислотность и содержание в нем кальция. При нагревании молока до  $70^{\circ}$  и выше энзимы разрушаются, и тем скорее, чем выше действующая температура. Редуцирующее действие восстанавливается опять, если молоко охладить до комнатной температуры и примешать незначительное количество свернувшегося молока.

Так как выпитое молоко в желудке тотчас же свертывается, и сгусток заключает в себе и часть содержимого желудка, молоко часто употребляют с успехом в качестве первого противоядия, особенно при отравлении неорганическими ядами. Так называемое бактерицидное действие молока, т.-е. его способность медленно умерщвлять содержащихся в нем вредных бактерий, следует рассматривать исключительно как результат борьбы молочнокислых бактерий с другими, в которой побеждают молочнокислые.

**1. Оптические свойства.** Молоко непрозрачно и имеет белый цвет, иногда с слабым желтым, или, в более жидком состоянии, синим отливом, благодаря плавающим в нем, простым глазом неуловимым, многочисленным жировым шарикам, белковым веществам и минеральным солям. Л. Воден доказывает, что фосфорно-известковые вещества находятся в молоке частью в коллоидальном состоянии и приведены в это состояние всегда присутствующими в молоке щелочными цитратами <sup>1)</sup>. Небольшая примесь к молоку едкой и углекислой щелочи действует осветляюще. Если наблюдать зажженную свечу через очень тонкий слой молока, то пламя оказывается большей частью желтоватого, а иногда красноватого цвета, при чем ясно различаются его контуры. Левенгук первый объяснил непрозрачность молока содержанием в нем жировых шариков, а Донне в 1843 году основывался при изобретении лактоскопа <sup>2)</sup> на предположении, что непрозрачность молока прямо пропорциональна содержанию в нем жира. Толщина молочного слоя, при которой можно будет только различать огонь свечи, хотя и находится в зависимости от процентного содержания жира в молоке, независимо от того, что и разбухшая часть белковых и минеральных веществ уменьшает прозрачность молока, однако, вовсе не обратно пропорциональна содержанию жира в молоке, так как она находится в зависимости и от чаще встречающейся величины жировых шариков. Шар радиуса  $r$ , поставленный на пути параллельных световых лучей, получает столько же света, как диск, равняющийся поверхности  $M$  наибольшей окружности шара, поставленный перпендикулярно направлению светового луча. Из шара с радиусом  $r$  можно было бы приготовить  $n^3$  шаров с радиусом  $\frac{r}{n}$  и с самыми боль-

шими окружностями площадью  $\frac{M}{n^2}$ . Эти  $n^3$  шаров удержали бы, если бы их центры лежали все в одной плоскости отвесно к падающему свету, столько же света, как площадь величиной  $n^3 \cdot \frac{M}{n^2} = n \cdot M$ , следовательно, в  $n$  раз больше, чем один шар с радиусом  $r$ . Ясно, что определенное количество жира удерживает тем большее количество света, чем мельче жировые шарики, и что в наиболее благоприятном случае удерживающие свет площади обратно пропорциональны радиусу шариков. Из этого выясняется, главным образом что определение содержания жира молока по так называемому оптическому методу исследования весьма ненадежно, как вытекающее из ложного предположения, что если во всех пробах молока находится одинаковое количество жира, то и величина жировых шариков точно так же одинакова <sup>3)</sup>.

Судя по сделанным в моей лаборатории в 1906 году исследованиям молока с 13,55% сухого вещества и с кислотностью в  $8,1^{\circ}$ , оказалось, что при  $17,4$ — $17,6^{\circ}$  коэффициент преломления уксусно-кислой сыворотки (полученной действием на

<sup>1)</sup> «Ann. de l'Institut Pasteur», VIII, pp. 856—862, et Compt. rend. 120, p. 785.

<sup>2)</sup> Compt. rend., Séance de lundi 20 février 1843, pp. 451—452, et Séance de lundi 25 sept. 1843, pp. 585—598.

<sup>3)</sup> «Milch-Zeitung», 1871, S. 27.

100 куб. см. молока в течение 10 мин. при 65°, 2 куб. см. двадцати-процентной уксусной кислоты) 1,348880, сычужной сыворотки (полученной из 100 куб. см. молока при 30° в пять минут) 1,343880 и сыворотки самосвертывания (полученной из 100 куб. см. молока при 28° в 18 часов) 1,343937. Сычужная сыворотка и сыворотка самосвертывания двукратно фильтровались и подогревались перед вторичным фильтрованием в течение десяти минут до 65°. С убывающим содержанием в молоке сухого вещества кажется, что коэффициент преломления сыворотки понижается, если остальные обстоятельства остались без изменения.

**2. Запах и вкус молока.** Особенно легко молоко воспринимает запах из окружающей обстановки во время доения, так как оно, благодаря неизбежному образованию пены во время доения, большой площадью соприкасается с окружающей атмосферой. Способность молока воспринимать посторонний запах нужно отнести к способности молочного жира растворять, как и все жидкие жиры, пахучие вещества. Наиболее часто наблюдается в молоке так наз. «запах животного» и «стойловой запах». Запах животного, проявляющийся своеобразно и различно в коровьем, овечьем и козьем молоке, не что иное, как запах кожных испарений этих животных, а стойловый запах нужно приписывать испарениям навоза в стойлах. Бывает, что молоко обнаруживает еще другие формы запаха, напоминающие лекарства, масляные краски или дым и т. д. Некоторые из этих запахов теряются очень быстро, как, напр., запах карболовой кислоты и скипидара; другие, напротив, долго не улетучиваются. В редких случаях молоко получает привкус летучих жиров или летучих жирных кислот, перенесенных из определенных кормовых веществ в молоко, хотя в крайне незначительном, но тем не менее по вкусу замечаемом количестве. От многих чуждых молоку запахов и привкусов, как, напр., от «свекловичного привкуса», а равно и от пригорелого привкуса, оно может быть избавлено путем пастеризации с последующим затем охлаждением и проветриванием. Если молоко подвигать при условии доступа воздуха, влиянию солнечных лучей в течение четверти часа и более, то оно принимает неприятный горьковатый привкус вследствие того, что кислород воздуха под влиянием прямого солнечного света, соединяется с молочным жиром. Это влияние приписывают, главным образом, синим лучам солнечного спектра.

**3. Удельный вес молока.** При всех указаниях в настоящей книге на удельный вес молока и жидких молочных продуктов принимается удельный вес при температуре 15° С (отношение к весу дистиллированной воды той же температуры). На практике удельный вес определяется всегда посредством стеклянного ареометра, по возможности допускающего верное и точное отсчитывание на шкале до четвертого десятичного знака. Если бы проба молока, при 15° в отношении к дистиллированной воде той же температуры, имела удельный вес  $S = 1,032$ , то при 15 и относительно воды при 4,08 она имела бы удельный вес  $S_1 = 1,03113$  и показала бы, кроме того, пересчитывая на безвоздушное пространство, удельный вес  $S_2 = 1,03109$ . Следовательно,

$$S_1 = S \cdot 0,99916 \text{ и } S_2 = S \cdot (0,99916 - 0,00119) + 0,00119.$$

Приведение удельного веса к безвоздушному пространству обычно на практике не применяется. Если определить удельный вес одной и той же пробы молока непосредственно после доения, а затем спустя 4—6 часов, то во втором случае всегда бывает некоторое повышение. Разница колеблется между 0,5 и 1,5, в среднем является 1,0 тысячной удельного веса. Следовательно, происходит как бы постепенное уплотнение молока. Замечательно, что явление не наблюдается ни в обезжиренном молоке, ни при температурах, не допускающих затвердевания жидкого жира.

Явление это, впервые наблюдавшееся Кевенном в 1841 году<sup>1)</sup>, пытались объяснить различным путем: улетучиванием растворенных в молоке газов; быстрым массовым поднятием жировых шариков в свежесвыдоенном молоке; испарением воды из молока; медленным растворением каких-то неопределенных твердых желез, взвешенных в молоке; вторичным набуханием казеина; изменением молекулярного строения молочного сахара и, наконец, постепенным затвердеванием при охлаждении молочного жира, находившегося при доении в жидком состоянии. Теперь можно считать твердо установленным<sup>2)</sup>, что рассматриваемое явление есть следствие только

<sup>1)</sup> Ср. «Landw. Jahrbücher», 11 (1852), S. 689; «Milch-Ztg», 1902, S. 49, и 1903 S. 610.

<sup>2)</sup> Mémoire sur le lait, par Th. A. Quevenne, Annales d'hygiène publique et de médecine légale, I série, tomes XX—XXVI, Paris, 1841, pp. 5—125 и «Deuxième mémoire sur le lait», ibid., pp. 257—380.

<sup>3)</sup> «Das spezif. Gew. d. Kuhmilch usw. von W. Fleischmann und Gg. Wiegner, «Journ. f. Landw.», 61, 1913, стр. 283—323.

происходящего при охлаждении молока затвердевания жидкого молочного жира (опыты в 1890 г. японского исследователя Тойонага в лаборатории Мюнхенской сельскохозяйственной опытной станции). Так как объем молочного жира при затвердевании изменяется на 2—3%, то легко можно вычислить, что удельный вес молока с содержанием жира 3,4% повысится немного больше или меньше, чем на один градус (0,001). В общем принято считать, как само собою разумеющееся, что находящиеся в молоке вещества одинаково влияют на ареометр, как если бы они находились в растворе, хотя это без доказательств далеко еще само собою не разумеется. Мах<sup>1)</sup> показал, что находящиеся в данной жидкости и весьма мелко раздробленные вещества лишь тогда оказывают полное влияние на ареометр, если они или находятся в покое, или движутся с одинаковым темпом скорости, следовательно, без ускорения. Так как эти условия подходят к находящимся в молоке веществам, то сравнительные определения удельного веса молока, с одной стороны—посредством химических весов, а с другой—посредством ареометра, должны дать при тщательной работе одинаковые результаты. Замечательно еще, что богатое жиром молоко, несмотря на богатство самыми легкими по удельному весу составными частями молока—пониженный удельный вес, а очень бедное жиром молоко—более повышенный удельный вес обыкновенно не показывает, так как богатое или бедное жиром молоко обыкновенно так же богато или бедно и остальными твердыми составными частями молока. В общем колебания удельного веса следуют довольно точно за колебанием в содержании обезжиренного сухого вещества в молоке.

**4. Реакция свежего молока.** Молоко обладает свойствами эмульсии, суспензии и раствора. В настоящей главе рассматриваются свойства главным образом раствора. Если рассматривать молоко, как раствор, то прежде всего возникает вопрос, является ли молоко жидкостью кислой, щелочной или нейтральной? Для определения реакции уже нельзя удовлетвориться нашими органами чувств, так как, если молоко не нейтрально, то отклонения в сторону кислой или щелочной реакции слишком незначительны. Здесь мы принуждены прибегать к помощи химических индикаторов, красящих веществ, изменяющих или теряющих свой цвет при малейшем преобладании той или иной реакции.

Самый известный индикатор—лакмус, которым исключительно пользовались химики и физиологи почти до 1870 г., оказывается недостаточно чувствительным, так что не дает возможности придти к определенному решению. Донне и Ламперьер считали женское молоко слабо щелочным, Гейдлен, Буссиньо, Жоли и Фильголь считали коровье молоко также слабо щелочным, тогда как другие утверждали, что коровье молоко обладает слабо кислой реакцией. После того, как Сокслет в 1872 г.<sup>2)</sup> выяснил, что молоко не может обладать односторонней реакцией, так как в нем наряду со щелочными всегда содержатся и кислые соли щелочных металлов, молоко стали рассматривать, как жидкость слабо-кислую и слабо-щелочную одновременно, т.-е. амфотерную.

Из более чувствительных индикаторов наиболее пригодным оказался фенолфталеин  $[C_{20}H_{12}O_4 \cdot (OH)_2]$ , красный в щелочных растворах и бесцветный в кислых. Сокслет и Генкель в 1888 году показали, что свежее коровье молоко среднего качества всегда показывает по фенолфталеину кислую реакцию; затем они же работали всеми теперь принятый метод титрования для определения способности молока связывать основания. Число кубич. см.  $\frac{1}{4}$ -нормального раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию 100 куб. см. молока с фенолфталеином, как индикатором, они назвали градусом кислотности молока. Согласно новым воззрениям в химии мы различаем первоначальную кислотность, далее кислотность, соответствующую данному состоянию молока и истинную кислотность молока.

**5. Первоначальная кислотность свежего молока.** Кислотность молока по Сокслету—Генкелю для свежего молока равняется в среднем семи градусам и колеблется для коровьего молока между 6,0 и 8,5, оставаясь чаще в более узких пределах 6,4—7,6. На 1000 куб. см. свежего молока идет, следовательно, 70 куб. см.  $\frac{1}{4}$ -нормальной щелочи, соответствующей 0,7 гр. едкого натра, или 0,4025 гр. металл. натрия, что эквивалентно 153 гр. молочной кислоты.

Первоначальная кислотность молока неодинакова у различных животных. У молока кобылы, ослицы, мула она меньше, чем у коровьего и овечьего молока. Повидимому, молоко овцы обладает наивысшей, а молоко кобылы—наинизшей кислотностью. Для отдельных животных кислотность понижается к концу лактационного периода. При

<sup>1)</sup> «Poggendorffs Ann.», 1865, 126. стр. 324—330.

<sup>2)</sup> «Journ. f. prakt. Chem.», 1872, 6, 19; ср. также «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1888, 27, S. 53.

разбавлении молока водой, кислотность понижается, может быть, вследствие того, что щелочно реагирующие соли молока переходят в раствор. При нагревании молока выше 60° также наблюдается некоторое понижение кислотности, что объясняется улетучиванием из молока углекислоты. Возможно, что оказывают влияние и изменения от нагревания солей молока. От прибавления формалина кислотность увеличивается.

**6. Кислотность, соответствующая состоянию молока в данный момент.** Первоначальная кислотность молока недолго остается неизменной, потому что при обычных условиях нельзя оградить молоко от попадания в него молочнокислых бактерий, и к первоначальной присоединяется кислотность, получившаяся в результате молочнокислого брожения. Кислотность молока в данный момент важна для многих отраслей молочного хозяйства и поэтому часто определяется. Способ титрования будет указан ниже в § 24 под № 7. Время, протекающее до того момента, когда становится заметным нарастание кислотности вследствие начавшегося молочнокислого брожения, называется инкубационным периодом. Он продолжается при температуре 10° около 48—72, при 15°—около 20—24, при 20°—около 12—20 и при 37°—около 6 часов. В течение инкубационного периода кислотность молока, стоящего в открытых сосудах, может даже немного понизиться вследствие улетучивания углекислоты, или возрастание кислотности может быть замедлено вследствие того, что некоторое время будет образовываться количество молочной кислоты, только эквивалентное улетучивающейся углекислоте.

Чем теплее молоко, и чем менее аккуратно обращаться с ним, тем скорее оно закисает. Когда кислотность поднимется до 9—13°, в среднем до 11°, то молоко свертывается при кипячении и не выдерживает алкогольной пробы. При 15° кислотности и температуре 16°—20° молоко свертывается от действия углекислоты, а при повышении кислотности до 18—22, в среднем до 20, замечается начало свертывания уже при комнатной температуре. Во время молочнокислого брожения каждый кубический сантиметр  $\frac{1}{4}$ -нормального едкого натра нейтрализует количество кислоты, равное 0,0225 гр. молочной кислоты или 0,082 соляной.

Когда в сквашивающемся молоке образуется известное количество молочной кислоты, молочнокислые бактерии, как известно, задерживаются в их дальнейшем развитии, и образование молочной кислоты постепенно затихает. В последнее время были поставлены опыты ( для выяснения вопроса, зависит ли это явление от активных вследствие диссоциации водородных ионов, или от недиссоциированных водородных атомов.

Молоко свертывается от прибавления разбавленных кислот ментально, от действия сычужного фермента при соответствующих обстоятельствах—в короткий срок. Молочная кислота, образовавшаяся в молоке, как продукт молочнокислого брожения, а также сычужный и ему подобные ферменты превращают молоко в цельный, связанный сгусток, тогда как уксусная кислота и разбавленные минеральные кислоты при одинаковых условиях дают хлопьевидный сгусток.

Подогретое и выдерживаемое с соблюдением правил чистоты молоко самопроизвольно свертывается при 16 приблизительно через 35, пастеризованное—через 70 часов, а при 8°—через 60, пастеризованное—через 130 часов после доения.

**7. Истинная кислотность молока.** Чтобы правильно усвоить это новое понятие, которое неоднократно старались использовать в химии молока, надо предположить некоторые чисто теоретические замечания. Замечания эти следующие: тогда как в проводниках первого порядка—металлической проволоке и жести—движение электричества совершается легко и сравнительно просто, в электролитах, т.е. проводниках второго порядка, к которым относятся растворы и расплавленные тела, оно связано с замечательными химическими явлениями, объединяемыми под именем электролиза.

Удобнее всего наблюдать электролиз в открытых сверху стеклянных сосудах, включенных в замкнутую цепь проводников. Делают таким образом (см. рис. 4), что в сосуде подвешивают две металлические, напр., платиновые пластинки одну против другой и соединяют проволокой одну—с положительным, другую—с отрицательным полюсами батареи. Обе пластинки называются электродами, т.е. местами перехода электричества из проволоки в жидкость, в которую погружены пластинки, а на другой стороне—из жидкости в проволоку и называются: соединенный с положительным полюсом—анодом, а с отрицательным—катодом. Положительный электрический ток имеет движение от анода к катоду. Если в такой сосуд впустить паробразный хлор так, чтобы в него были погружены обе пластинки, то электрического тока не будет заметно. Это же будет, если пары хлора впустить в совершенно чистую воду, в которую погрузить пластинки. Если вместо воды наполнить сосуд разбавленной соляной кислотой, то можно обнаружить слабый электрический ток. Отсюда следует, во-первых что молекулы хлора в водном растворе обладают иными свойствами, по

<sup>1)</sup> v a n D a m, Ueber den Einfluss der Milchsäure auf Milchsäuregärung, «Biochem. Zeitschrift», 1918, 87, S. 107.

сравнению с молекулами парообразного хлора, и что молекулы воды в присутствии соляной кислоты отличаются от молекул чистой воды. Если распространить опыты на растворы самых разнообразных веществ, то окажется прежде всего, во-вторых, что некоторые совсем не проводят тока, а другие—электролиты—более или менее легко. К электролитам относятся прежде всего соли, кислоты и основания. В-третьих оказывается, что ток в электролите, в противоположность току в металле, связан с перемещением вещества, так как переход электрического тока из металла электрода в раствор или из раствора в металл сопровождается, смотря по обстоятельствам, или растворением металла, или осаждением на электроде находящегося в растворе вещества. Наконец, в-четвертых, сильно разбавленные растворы многих солей обладают ненормально высоким осмотическим давлением. Перемещение веществ предполагается, что молекулы электролита через электролиз изменяются настолько, что в растворах находятся теперь движущиеся свободно атомы и группы атомов, имеющие возможность перемещаться с положительным или отрицательным током. Сама собой возникает мысль, не вызваны ли эти изменения расщеплением (диссоциацией) молекул при электролизе.

Повышение осмотического давления водных растворов также указывает на изменение свойств атомов и может быть объяснено тем, что происходит увеличение числа атомов и групп атомов через расщепление молекул. Перемещение вещества, без сомнения, стоит в тесной связи с электрическими силами и явлением повышения осмотического давления. Значительно повышают осмотическое давление только те вещества, которые проводят гальванический ток в водном растворе, но в других растворителях, являющихся сами проводниками, вещества эти необычные свойства теряют. Вероятно, что, когда диссоциация действительно имеет место, она стоит в тесной связи с электропроводностью электролита.

Дальнейшие наблюдения, подтверждающие эти соображения, приводят к теории электролитической диссоциации, признаваемой все более широкими кругами. Теория эта учит, что электролиты в разбавленных растворах совершенно или частью распадаются на те атомы или группы атомов, которыми они обмениваются при химических реакциях. Другими словами, электрически нейтральные молекулы электролитов при электролизе расщепляются на свободные, положительно или отрицательно заряженные атомы, или более простые группы атомов, которые Фарадей назвал ионами. Положительно заряженные ионы, притягиваемые отрицательным полюсом, т.е. катодом, перемещаются по направлению к нему и называются поэтому катионами; заряженные же отрицательно перемещаются к положительному—аноду и называются анионами. Мерой диссоциации служит абсолютный выраженный в граммах вес свободных отрицательно заряженных атомов водорода, находящийся в одном литре исследуемого водного раствора. Это число называется также концентрацией ионов и определяется на основании электропроводности молока с помощью так назыв. концентрационной цепи, аппарата, основанного на применении мостика Уитстона<sup>1)</sup>.—Свободные ионы рассматриваются не только как переносчики электрического тока в растворах электролита, а также и как виновники всех процессов, относящихся к кругу действия кислот напр., как виновники кислотной реакции кислых растворов. Поэтому концентрация ионов называют и стинной кислотностью жидкости. По действию свободные ионы имеют сходство с ферментами, поскольку чрезвычайно малые количества могут вызывать очень широкие химические процессы. Положим, что для некоторой пробы молока кислотность, перечисленная на литр, соответствующая 70° по Сохлет—Генкелю, найдена  $S = 0,0175$  гр. водорода и концентрация ионов— $K = 1,75 \cdot 10^{-5}$  гр. водорода; откуда  $S : K = 175 \cdot 10^{-5} : 1,75 \cdot 10^{-5}$ , т.е.  $S : K = 10^4$ , значит в 10000 раз больше, чем  $K$ .

На рис. 4. представляющем разрез электрического элемента с раствором электролита, А и К—анод и катод, кружки с плюсом и минусом—неизменные электрически нейтральные молекулы; кружки со знаком плюс и стрелкой направо—катионы; кружки со знаком минус и стрелкой налево—анионы. Первоначально раствор содержит 6 молекул; вследствие диссоциации число атомов и комплексов атомов возрастает до 9, при чем не только становится возможным перемещение вещества, но и повышается осмотическое давление раствора.

Как известно, кислотность по Сохлету—Генкелю указывает только способность насыщения жидкости щелочью, не давая никаких отправных точек для суждения об очень различном действии разных кислот, характеризуемых как

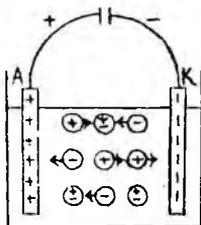


Рис. 4. По В. Нернсту.

<sup>1)</sup> Подробное описание метода см. Г. С. Инихов, Химия молока и молочных продуктов. Вып. II, Госиздат, 1923.—Прим ред.

слабые и сильные Установление концентрации ионов в жидкости является тонким способом измерения действия кислот. При работе с нормальными растворами определенный объем какой-либо щелочи насыщается равным объемом любой кислоты, тогда как концентрация ионов разных кислот выказывает значительные различия. Отсюда понятно, что кислотность и концентрация ионов представляют два совершенно различные, независимые одно от другого понятия, из которых одно основывается на условиях насыщения и количествах кислоты, а другое—на силе и действии различных кислот.

8. Если молоко подвергать диализу, то оказывается, что диффундируют, кроме молочного сахара, только еще минеральные соли, а из азотистых веществ, так наз. экстрактивных веществ, лишь находящиеся в крайне незначительном количестве перешедшие из крови «отбросы», как мочевины и т. д. Неспособными диффундировать оказываются остальные азотистые экстрактивные вещества вместе со всем количеством белковых веществ молока. Диализ производят таким образом, что 100 куб. см. молока с прибавлением 2 куб. см. 10% спиртового раствора тимола помещают в трубку из пергаментной бумаги и погружают все это в проточную воду до тех пор, пока молочный сахар совершенно не исчезнет, на что требуется около 14 дней. В течение этого времени необходимо понемногу прибавлять тимолового раствора, по мере того, как запах тимола становится слабее.

9. Молоко и теплота. Максимум плотности молока<sup>1)</sup> находится, не как у воды—при 4,08° но ниже точки замерзания воды. При охлаждении молока, пока оно в жидком состоянии, объем его непрерывно уменьшается, хотя бы и последовало переохлаждение на несколько градусов. Лишь с момента затвердения начинается увеличение объема, которое тем сильнее, чем более было переохлаждение. Легко поэтому может случиться, что сосуды, в которых молоко замерзает, разрываются. Замерзшее молоко легче по удельному весу, чем жидкое, и плавает на поверхности последнего, даже если опустить замерзшее молоко в кипящее. Коэффициент расширения растет с повышением температуры и с увеличением содержания в молоке сухого вещества (жира). Он несколько больше коэффициента расширения воды. Точка кипения молока лежит, как упомянуто, несколько (на дробную часть одного градуса) выше точки кипения воды при одинаковом давлении воздуха, а точка замерзания находится между —0,54° и —0,59°. При определении точки замерзания молока всегда замечают, что перед наступлением процесса замерзания происходит переохлаждение, часто на несколько градусов ниже точки замерзания, и что после этого вдруг температура поднимается до градуса точки замерзания с тем, чтобы уже остаться без изменения в продолжение дальнейшего процесса замерзания<sup>2)</sup>. Состав уже замерзшей части—с одной стороны и еще жидкой части—с другой стороны оказался по сделанным в моей лаборатории опытам довольно различным, но всегда оказывалось, что жидкая часть богаче сухим веществом, чем замерзшая. При одном из опытов, при котором молоко с содержанием жира 3,10%, сухого вещества 11,984% и удельным весом 1,032 при 15°, замораживалось при постоянном перемешивании, найдено в затвердевшей части, составляющей около 33% от количества данного молока, 2,49% жира и 9,54% сухого вещества, а в оставшейся жидкой части—3,30% жира и 12,48% сухого вещества. Без перемешивания разница оказывалась всегда меньше. Так как жир жировых шариков при замораживании молока твердеет, то образование масла в молоке, замороженном и опять оттаянном и нагретом до температуры, находящейся ниже точки плавления жира масла, происходит легче, чем в молоке, которое раньше не замораживалось. Весьма возможно, что при замораживании молока изменяется и состояние коллоидов молока, а вместе с тем и первоначальные свойства молока. Теплоемкость молока определена мною<sup>3)</sup> в среднем: цельного—0,94, тощего—0,95, сливок с 20% содержанием жира—0,84 в отношении к теплоемкости воды и при температуре между 14° и 100°.

Температура, при которой свертываются белковые вещества молока, колеблется смотря по содержанию в молоке минеральных солей и поднимается с увеличением такового. Глобулин свертывается приблизительно при 60°, альбумин—при 72° и казеин—при 135°. Одновременно с белковыми веществами выпадает всегда небольшая доля трифосфорно-кислого кальция; кроме того, пытались доказать в осадках белков следы присутствия органических фосфорных соединений. Свертывание белков

<sup>1)</sup> W. Fleischmann, Beiträge zur Physik der Milch, «Sitzungsbericht d. Kgl. Bayer. Akademie d. Wissenschaften», math.-physik. Klasse, Bd IV, Heft II, 1874.

<sup>2)</sup> При шести определениях точки замерзания, произведенных тщательным образом в моей лаборатории с шестью различными пробами нефальсифицированного молока, получились цифры, колеблющиеся между —0,55° и —0,59°. Среднее из всех определений оказалось—0,56°; переохлаждение замечалось в одном случае до —4,20°.

<sup>3)</sup> W. Fleischmann. Über die spezifische Wärme der Milch, «Journ. für Landwirtschaft», Bd 50, 1902, стр. 33—76.

происходит однако не вдруг, но всегда начинается при несколько пониженной, на 8°—10° против указанной нормы, температуре, при чем при упомянутой норме свертывается главная масса, а последние следы выделяются при более высокой температуре.

При температуре около 50° на поверхности молока начинает образовываться пленка вследствие испарения воды из молока, и приблизительно при 80° замечаются вкус и запах кипяченого молока, повидимому, потому, что при нагревании выделяется незначительное количество фосфора и серы, образуя летучие соединения. Как упомянуто, вкус кипяченого молока, получающийся при нагревании, устраняется последующими затем проветриванием и охлаждением, что указывает на то, что явление вызывается летучими соединениями. На самом деле можно выделить из кипяченого молока следы сероводорода.

Вязкость и удельный вес несколько уменьшаются при подогревании молока свыше 60° и при условии устранения испарения воды по той причине, вероятно, что осаждается незначительное количество белковых веществ и минеральных солей. Если при нагревании происходит и быстрое испарение воды, то этим последним, в целом или частично, опять уравниваются вязкость и удельный вес. Содержание углекислоты значительно понижается при нагревании молока, вследствие чего уменьшается не только кислая реакция, но в незначительном количестве и содержание в молоке раствора извести. По данным Керстена, температура 63° является критической для молока, так как при действии более высокой температуры до 75° и выше понижается способность молока отстаиваться и испытывают изменения белки молока <sup>1)</sup>.

Что же касается молочного жира, то распределение его при нагревании молока до точки кипения едва ли изменяется. Лишь при продолжительном кипячении или перегреве молока замечают на поверхности его более крупные, видимые и простым глазом, капли жира, образовавшиеся вследствие соединения жировых шариков.

Замечательны при охлаждении свежеподобного молока изменения молочного жира, состоящего из более или менее легкоплавких глицеридов. Если молочный жир и содержит глицериды, точка плавления которых лежит гораздо выше 35°, однако вся масса глицеридов, образующих молочный жир, при данной температуре представляет однородную, прозрачную жидкость, подобную оливковому маслу. Если чистый расплавленный молочный жир медленно охлаждать, то около 24° начинается расслоение на кристаллическую более или менее твердую часть и расположенную выше жидкую часть. Если при охлаждении расслоения не происходит, и жидкая и твердая части остаются в виде равномерной смеси, то вся масса сначала густеет, а затем постепенно твердеет и становится подобной застывшему салу. Значит, не может быть и речи о моментальном переходе в твердое состояние молочного жира, тела сложного состава. До 1902 года считали несомненным, что жир жировых шариков, жидкий при доении, переходит в переохлажденное состояние и остается в нем, пока не будет внезапно переведен из жидкого состояния в твердое путем сильного охлаждения или встряхивания, как это имеет место при сбивании масла. Со времени работ Тойонага в 1890 году были произведены наблюдения над молоком, противоречащие старым воззрениям, особенно отстаивавшимся Сохслетом <sup>2)</sup>, и теперь можно считать доказанным, что молочный жир застывает постепенно, без механического воздействия при температуре 12—20°, даже находясь в молоке в виде эмульсии. В высшей степени вероятно, что и в жировых шариках при некоторых обстоятельствах происходит расслоение. Уже было указано, что «сгущение» молока в первые часы после выдаивания при температуре ниже точки плавления молочного жира является следствием постепенного затвердевания молочного жира <sup>3)</sup>. Тот факт, что механическим воздействием на молоко, встряхиванием можно получить противоположный результат: с одной стороны—более полное эмульгирование, противодействующее отстаиванию сливок, а с другой—соединение жировых шариков во все большие комочки можно объяснить только тем, что в первом случае имеют дело с жидким молочным жиром, а во втором—с затвердевшим. Состояние жировых шариков, степень твердости их, стоит в количественной и качественной связи с результатами сбивания масла. Однако, не только удельный вес молока, процессы отстаивания и сбивания масла оказываются затронутыми при изменениях состояния молочного жира после доения переходом молока из состояния жировой эмульсии в состояние жировой суспензии; влияние этого сказывается и на теплоемкости, внутреннем трении, поверхностном натяжении и

<sup>1)</sup> «Hildesheimer Molk-Ztg», 1911, 25, стр. 553 и 567. M. Kersten, Über das Aufrahmen pasteurisierter Milch.

<sup>2)</sup> «Die Landw. Vers.-Stat.», 1876, 19, S. 118.

<sup>3)</sup> Cp. W. Fleischmann und G. Wiegner, Das spezif. Gewicht der Kuhmilch und dessen Aenderungen kurz nach dem Ausmelken, «Journal f. Landw.», 1913, 61, S. 321.

коэффициенте расширения молока. Средний коэффициент расширения молока при температурах ниже  $10^{\circ}$ —меньше, чем при более высоких.

Дальнейшие изменения, которые происходят с молоком при температуре выше  $56^{\circ}$ , выступают в тем более короткое время, чем выше температура нагревания, и обратно. При достаточно продолжительном нагревании молока выше  $56^{\circ}$  и с прибавлением слабых кислот из молока выделяются не крупные, а мелкие хлопья свертка в виде кашицы; далее оно теряет все более и более способность свертываться от действия сычуга (при некоторых условиях и совсем) и окрашивается в желтоватый или желтовато-бурый цвет вследствие того, что из молочного сахара, а также и из казеина образуется незначительное количество богатых углеродом соединений. Образование таких красящих веществ начинается уже при  $80^{\circ}$  и быстро продолжается при  $110^{\circ}$ . Уменьшенная благодаря нагреванию способность молока свертываться восстанавливается опять при помощи слабой фосфорной кислоты и растворимых известковых солей, а также продолжительным влиянием на молоко углекислоты. Нагреванием свыше  $70^{\circ}$  уничтожаются находящиеся в молоке энзимы. Ниже помещено подробное описание, поскольку нагревание частично или полностью умерщвляет в молоке находящиеся там бактерии. Устойчивость молока повышается, если его хранить при температуре ниже  $10^{\circ}$ , так как при этих условиях молочно-кислые бактерии развиваются очень медленно, и вследствие этого процесс самопроизвольного свертывания отодвигается.

Из приведенного следует, что при нагревании обнаруживаются нежелательные явления по отношению к запаху, вкусу и виду молока, равным образом и по отношению к кислой реакции, пригодности к обработке сычугом и удобоваримости, а в последнем случае—главным образом, благодаря уничтожению полезных молочно-кислых бактерий. Этим недостаткам противостоят преимущества, что благодаря нагреванию устойчивость молока повышается, и устраняется опасность распространения болезнетворных начал посредством молока. Электропроводность и понижение точки замерзания молока при кипячении уменьшаются.

**10. Внутреннее трение и поверхностное натяжение молока.** Внутреннее трение, пропорциональное вязкости молока, обыкновенно берется в отношении к вязкости дистиллированной воды. Определение с помощью вискозиметра Рейшауэра производится таким образом, что или 1) выпускают сначала воду, а затем молоко в узкую вертикально поставленную трубку в течение данного времени и при данной температуре и определяют вес  $w$  и  $m$  вытекшей воды и молока, или 2) выпускают через такой же прибор равные объемы воды и молока при данной температуре и отмечают время вытекания  $t_0$  (для воды) и  $t$  (для молока)

В первом случае. при одинаковом времени вытекания коэффициент внутреннего трения молока  $\eta$  прямо пропорционален удельному весу молока  $s$  и обусловливаемому этим удельным весом давлению и обратно пропорционален весам  $w$  и  $m$  вытекших жидкостей. Принявши удельный вес и внутреннее трение воды за единицу, получаем:

$$\eta = \frac{w}{m} \cdot s^2.$$

Так как принято всегда перечислять на  $w = 100$  гр. воды и найдено, что при  $5^{\circ}$   $m = 52,44$  гр. и  $s = 1,034$ , далее при  $15^{\circ}$   $m = 56,50$  и  $s = 1,032$ , при  $25^{\circ}$   $m = 60,23$  гр. и  $s = 1,0295$ , значение  $\eta$  будет равно соответственно 2,08, 1,89 и 1,76.

Во втором случае, при равных объемах воды и молока,  $\eta$  прямо пропорционально удельным весам жидкостей и обратно пропорционально времени вытекания. Получаем:

$$\eta = \frac{t}{t_0} \cdot s.$$

Определив, напр., время вытекания воды  $t_0 = 67,3$  сек. при  $18^{\circ}$  найдем для исследованного молока:

$$\text{при } s = 1,0310 \text{ и } t = 112,3 \dots \dots \dots \eta = 1,720$$

$$\text{» } s = 1,0296 \text{ и } t = 117,3 \dots \dots \dots \eta = 1,793.$$

Внутреннее трение молока <sup>1)</sup> при постоянной температуре выказывает (при смешанном молоке) только незначительные колебания, при возрастании температуры

<sup>1)</sup> Cp. W. D. Коопер, Die Bestimmung der Viskosität der Milch als Mittel zwecks Feststellung eines stattgehenden Wasserzusatzes, «Milchw. Zentralbl.», 1914, стр. 169 и 201. Автор предлагает пользоваться формулой  $\frac{\eta}{m} = c$ , которая выражает мысль, что частное от деления  $\eta$  (коэффициент вязкости) на  $m$  (процентное содержание в молоке сухого вещества) есть величина постоянная. Значение константы должно быть:  $c = 1384$ .

уменьшается (быстрее, чем вязкость воды) и зависит от содержания в молоке сухого вещества, главным образом казеина и жира, гораздо меньше—от содержания альбумина, молочного сахара и солей. Молозиво и молоко стародойных коров обладают относительно более высоким, а тощее молоко, сыворотка и молоко, разбавленное водой,—более низким внутренним трением, чем нормальное молоко. Консервирующие вещества, прибавленные к молоку в обычном количестве, почти не изменяют значения  $\eta$ . Беременность коров, молочность их и кормление, повидимому, оказывают влияние на внутреннее трение. По имеющимся данным, колебания заключаются в следующих границах:

	при 15—20°
в молоке отдельных коров . . . . .	1,50—4,20
в смешанном молоке . . . . .	1,60—2,00
в козьем молоке . . . . .	2,10—2,50
в овечьем молоке . . . . .	2,40—2,70

Для определения поверхностного натяжения существует много различных методов. Чаще всего пользуются сталагмометром, принцип которого состоит в том, что отсчитывают капли жидкости, выступающие за определенное время из узкой вертикально поставленной стеклянной трубочки при определенной температуре и определенном давлении. Чем больше число капель, тем меньше поверхностное натяжение. Примем за  $\gamma$  поверхностное натяжение молока, число капель воды и молока—соответственно за  $z$  и  $z_0$ , удельный вес молока—за  $s$ , и поверхностное натяжение воды, выраженное в миллиграммах на квадратный миллиметр,—через  $a$ ; тогда  $\gamma = \frac{z_0}{z} \cdot a \cdot s$  или, так как при 20°  $a$  равно приблизительно 7,4:

$$\gamma = 7,4 \cdot \frac{z_0}{z} \cdot s.$$

Таким образом, напр., при  $z_0 = 50$ ,  $z = 72$  и  $s = 1,030$ ,  $\gamma = 5,328$  мгр. на кв. мм. С понижением температуры поверхностное натяжение возрастает. При 20° оно равняется в среднем 5,3, колеблясь между 5,0 и 5,8 мгр. на кв. мм. Оно возрастает при обезжиривании молока, а также (в незначительной степени) при разбавлении молока водой. Молозиво обладает очень малым поверхностным натяжением<sup>1)</sup>. Уже простое наблюдение дает возможность установить, что вязкость и поверхностное натяжение при понижении температуры возрастают. А именно, при охлаждении ниже 10° молоко заметно густеет, делается слегка слизистым, вследствие чего молочная пена на поверхности держится сутками<sup>2)</sup>. Бурри и Нусбаумер установили, что, если молоко охладить, хотя бы на короткое время, до температуры от 0° до 10° и затем нагреть до 20° и даже 37°, то поверхностное натяжение сильно ослабляется (до 90 капель, при нормальном числе 70—78). Это действие охлаждения остается одинаковым, охлаждать ли до 0°, или до 10°; точно так же безразлично, было ли нагрето молоко до или после, или и до и после охлаждения. Молоко с обычными свойствами, будучи предоставлено самому себе, претерпевает в течение первых 12 часов после доения заметное ослабление поверхностного натяжения и небольшое, но все же заметное увеличение вязкости<sup>3)</sup>.

В опытах Бернг. Коблера<sup>4)</sup>, проведенных над капиллярным поднятием молока с фильтровальной бумагой Шлейхера № 598 при 21—25°, высота поднятия, выраженная в сантиметрах, оказалась:

для молока в среднем—12,	колебания	8—15 см.
для воды » »	—32.	» 31—33 см.

1) О вязкости и поверхностном натяжении см.: Franz Lucius, Ueber Farbstoffabsorption, Kryoskopie und Viskosität der Milch, Diss. Leipzig, 1906, стр. 46; Emil Oertel, Ueber die Viskosität der Milch, Diss. Leipzig, 1908; Bernh. Kobler, Untersuchungen über Viskosität und Oberflächenspannung der Milch, Diss. Zürich, 1908, стр. 53; Duclaux, «Ann. de chim. et de phys.», 1870, 4 sér., vol. 21, p. 378, и 1878, 5 sér., vol. 13, p. 76; W. Ostwald und R. Luther, Hand und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen, Leipzig, 1902, стр. 261—262; F. Kohlrausch, Lehrb. d. prakt. Phys., 9 Aufl., 1901, стр. 217—224.

2) Die Landw. Versuchsst., 1876, 19, 141—145; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, стр. 409, и 1904, стр. 519; «Milch-Ztg», 1895, стр. 745, und W. Fleischmann, Das Swartzsche Aufrahmungsverfahren usw. 2 Aufl. 1878, стр. 15—16.

3) «Biochem. Zeitschrift», 1909, 22, 90.

4) Ibidem, стр. 59 и 64.

11. Действие на молоко электричества. От действия очень сильного тока молоко, несомненно, претерпевает изменения, о которых, однако, нельзя сказать ничего определенного, так как нет еще более точных исследований по этому вопросу. Не исследовано еще и действие на молоко лучей Рентгена и радиоактивных веществ.

Сопротивление  $W$ , оказываемое пропускаемому через коровье молоко более слабому электрическому току, при  $15^\circ$  колеблется, по имеющимся данным, между 186 и 310, равняясь в среднем 230 ом, что круглым числом соответствует электропроводности  $L = 43,5 \cdot 10^{-4}$  по формуле  $W \cdot L = 1$ . Первые широкие опыты по электропроводности молока были поставлены в 1891 г. Дорманом <sup>1)</sup> и Тернером <sup>2)</sup>. Сопротивление  $W$ , повидимому, не зависит от способа кормления молочных коров, пока оно в общем остается правильным, от возраста коров, наступления тетки, естественной кислотности молока и содержания в нем жира и сухого вещества. Оно обуславливается главным образом особенностями отдельных коров и количеством и составом минеральных солей молока. С повышением температуры сопротивление падает. Утверждают также, что оно стоит в прямом отношении к количеству выдоенного молока и понижается к концу лактационного периода; далее, что первые порции выдоенного молока вызывают меньшее сопротивление, чем последние, и что молоко из четырех долей вымени не одинаково относится к электрическому току. Молозиво по большей части обладает меньшим сопротивлением, чем нормальное молоко. Сопротивление повышается при прибавлении к молоку воды и понижается при молочнокислом брожении. Электропроводность при  $37^\circ$  равняется в среднем: молока— $63,2 \cdot 10^{-4}$ ; тощего молока— $65,0 \cdot 10^{-4}$ ; гомогенизированного молока— $60,8 \cdot 10^{-4}$ ; гомогенизированного и обезжиренного— $66,3 \cdot 10^{-4}$ ; того же молока, выдерживавшегося асептически в течение 2,5 месяцев,— $60,7 \cdot 10^{-4}$  <sup>3)</sup>.

Определение электропроводности пытались применить для обнаруживания разбавления молока водой и консервирования электролитами. Возможно, что в некоторых случаях этот метод окажется удобным, в общем же он не представляет никакой выгоды по сравнению с другими методами.

Козьему молоку, повидимому, свойственно то же, сопротивление, а овечьему—меньшее, чем сопротивление коровьего молока <sup>4)</sup>. Чем больше электропроводность молока, тем больше число ионов и в соответствии с этим—неорганических молекул содержит молоко. Электропроводность женского молока гораздо меньше, чем коровьего, приблизительно вдвое, а соли женского молока содержат сравнительно более диссоциированные молекулы, чем соли коровьего молока. При самопроизвольном свертывании молока электропроводность возрастает, при кипячении—падает. Так как электропроводность раствора пропорциональна концентрации ионов в нем, то можно (что представляется особенно важным) путем измерения электропроводности определять концентрацию ионов и активную (истинную) кислотность. Электропроводность может быть определена по обратной ей величине—электрическому сопротивлению, выраженному в омах.

Известно, что в суспензиях и эмульсиях электрическим током может быть осуществлено перемещение и частиц. Напр., большая часть взвешенного в молоке жира может быть более или менее чисто осаждена таким образом: наливают молоко на горизонтально поставленную тонко-пористую глиняную тарелку, поставленную в проводящую ток жидкость, и пропускают электрический ток от погруженного в молоко анода через всю систему. При этом жир с примесью казеина оседает на тарелке. Попытки применить это явление на практике к получению масла, повидимому, до сих пор имели еще мало успеха.

12. Осмотическое давление и понижение точки замерзания молока. По закону Авогадро, открытому в 1811 г., в равных объемах газов при одинаковых температуре и давлении находится одинаковое число молекул, и вследствие этого веса газов относятся, как молекулярные веса. Отсюда следует, что, наоборот, количества газа, веса которых пропорциональны молекулярным весам, занимают одинаковые объемы.

<sup>1)</sup> «Hildesheimer Molk.-Ztg», 1891, 2, стр. 14, и 47, стр. 592.

<sup>2)</sup> «Chemiker-Ztg», 1891, 15, стр. 1673.

<sup>3)</sup> C. Neuberger, Der Harn. Berlin, 1911, II, стр. 1687.

<sup>4)</sup> Ср. Н. Коеппе, Vergleichende Untersuchungen über den Salzgehalt der Frauen- und Kuhmilch, «Jahrbuch für Kinderheilkunde», Bd 47, 1898, стр. 389—435; C. Schnorf, Physikalisch-chemische Untersuchungen physiologischer und pathologischer Kuhmilch, Diss. Zürich, 1904; Friedr. Petersen, Untersuchungen über den elektrischen Widerstand der Milch. Diss. Kiel, 1904; Binaghi, Die elektrische Leitfähigkeit der Milch und ihre Anwendung zum Nachweis der Verwässerung und eines Zusatzes von Elektrolyten. «Biochem Zeitschr», 29, 1910, Heft 1 bis 3, стр. 60, zitiert aus «Hygien. Rundschau», 21, 1911, стр. 1280.

Если принять за единицу веса грамм, за единицу объема литр. и назвать весовое количество газа, соответствующее молекулярному весу, грамм молекулой, можно закон выразить так: грамм молекулы всех газов занимают одинаковый объем. Если примем, напр., молекулярный вес водорода равным 2, молекулярный вес какого-либо газа—за  $m$ , вес литра водорода при 0° и давлении 760 мм. ртутного столба— $w = 0,08921$  гр., то вес литра водорода к весу литра другого газа будет относиться, как 2 :  $m$  или как 1 :  $m \cdot 0,5$ . Поэтому литр этого газа весит  $w \cdot m \cdot 0,5$  гр., а грамм молекула— $m$  гр. при объеме  $V = \frac{m}{w \cdot m \cdot 0,5} = \frac{1}{w \cdot 0,5}$  литр. Отсюда видно, что значе-

ние  $V$  не зависит от  $m$ , т.-е. постоянно для всех газов и имеет значение  $\frac{1}{0,044605} = 22,42$  литра.

Если грамм молекулу любого газа сжать при 0° до объема одного литра, то для этого потребуется давление 22,42 атм. Если газ весит  $m$  гр., то 1 гр. в литре соответствует давлению  $\frac{22,42}{m}$ , а  $x$  гр. в литре—давление  $D = x \cdot \frac{22,42}{m}$  атмосфер при 0° и 760 мм. атмосферного давления.

Осмотическое давление  $O$ , т.-е. давление, производимое  $x$  граммами растворенного в литре жидкости вещества, равно давлению газа  $D$ , производимому равным весовым количеством на литр. Следовательно:

$$1 \quad O = D = x \cdot \frac{22,42}{m} \text{ атм.}$$

Если эти положения применить к молоку, то надо принять во внимание, что взвешенный в молоке жир не оказывает осмотического давления, а осмотическое давление коллоидных белковых веществ, и как таковых и по причине их громадного молекулярного веса (выше 10000), очень незначительно; на этих основаниях мы можем этими величинами пренебречь. Осмотическое давление молока, вызываемое, следовательно, только содержанием в нем молочного сахара и солей, исчисляется, если литр содержит:

46 гр. молочного сахара с молек. весом 342 . . . . . в $O_1 = 46 \cdot \frac{22,42}{342} = 3,0155$	
7,5 гр. золы со средн. молек. весом 43,2 . . . . . в $O_2 = 7,5 \cdot \frac{22,42}{43,2} = 3,8924$	
Итого $O =$	6,9079

Понижение  $\Delta$  точки замерзания и повышение точки кипения (или понижение давления пара) водных растворов твердых органических веществ зависит только от числа, а не от свойств молекул в растворе. Как показывает опыт <sup>1)</sup>, водный раствор грамм молекулы в литре замерзает не при 0°, а при  $-1,85^\circ$  С. При молекулярном весе растворенного тела  $m$ ,  $x$  грамм в литре вызовут понижение точки замерзания на

$$\text{II} \quad \Delta = x \cdot \frac{1,85}{m} \text{ град.}$$

Следовательно, для молока при содержании 46 гр. молочного сахара в литре:

$$\Delta_1 = 46 \cdot \frac{1,85}{342} = 0,2488^\circ$$

и при 7,5 гр. золы

$$\Delta_2 = 7,5 \cdot \frac{1,85}{43,2} = 0,3212^\circ$$

$$\text{Итак } \Delta = 0,5700^\circ,$$

т.-е. молоко с данным составом замерзает при  $-0,57^\circ$ . Точка замерзания молока лежит между  $-0,54$  и  $-0,59$ , т.-е. колеблется в очень узких пределах, откуда следует, что

<sup>1)</sup> Исследования Рауля показали, что водные растворы, содержащие грамм молекулу вещества в литре, испытывают понижение точки замерзания на  $\Delta = 1,85^\circ$  С. Raoult, Loi de congélation des solutions aqueuses des matières organiques. «Ann. de chim. et de phys.», 5 série, tome 28, Janvier 1883, pp. 133—144.

содержание молочного сахара и золы в нормальном молоке при любом содержании других составных частей колеблется также в узких пределах.

Если обе части уравнения II :  $x \cdot \frac{1,85}{m} = \Delta$  помножим на 22,42, то получим  $x \cdot \frac{22,42}{m} = \Delta \cdot \frac{22,42}{1,85}$ , или, так как по уравнению I :  $x \cdot \frac{22,42}{m} = O$ :

$$\text{III } O = \Delta \cdot \frac{22,42}{1,85} = \Delta \cdot 12,12.$$

Уравнение III дает возможность по осмотическому давлению вычислять понижение точки замерзания, и наоборот. Если принять  $\Delta = 0,57$ , то  $O = 6,908$ . Обозначивши через  $t$  температуру, для которой должно быть вычислено осмотическое давление, имеем формулу  $O = \Delta \cdot 12,12 (1 + 0,000367 \cdot t)$ , которая при  $t = O$  превращается в формулу III. Осмотическое давление женского молока приблизительно равно давлению коровьего. Понижение точки замерзания  $\Delta$  уменьшается от кипячения молока и увеличивается от самопроизвольного сквашивания.

Если обозначим через  $K$  повышение точки кипения при давлении 760 мм. ртутного столба, через  $a$  — количество растворенного вещества в граммах на литр и через  $m$  — молекулярный вес, то имеем формулу:

$$K = E \frac{a}{m},$$

где  $E = 0,52$  (константа повышения точки кипения при давлении 760 мм. для воды, как растворителя). Для молока получаем:

$$\text{при 46 гр. молочного сахара с молекул. весом 342} \quad K_1 = \frac{0,52 \cdot 46}{342} = 0,07$$

$$\text{при 7,5 гр. золы} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad 43,2 \quad K_2 = \frac{0,52 \cdot 7,5}{43,2} = 0,09$$

$$K = 0,16^*$$

13. Влияние механических воздействий на молоко. Под влиянием силы тяжести молоко отстаивается, т.-е. в 24 часа при  $12^\circ$  на поверхности молока собирается в среднем около 80% содержащегося в нем жира. Выше было указано, что встряхивание молока, смотря по тому, находится ли молочный жир в состоянии эмульсии (жидкий) или суспензии (затвердевший), вызывает или более тонкое раздробление жировых шариков, или сбивание масла.

Опыты, поставленные в моей лаборатории в 1901 г., показали, что главные свойства молока не изменяются заметно, если молоко подвергнуть очень высокому (до 1000 атм.) давлению. При сепарировании молока на стенки цилиндра из молока оседает слизистая, неприятного вида масса, так наз. сепараторная слизь, составляющая в среднем только 0,06% от веса пропущенного через сепаратор молока. В большей части слизь состоит из казеина, кроме того, содержит небольшое количество других составных частей молока и большую часть содержащихся в молоке бактерий и более грубых частиц грязи.

14. Прочие свойства молока. Здесь можно сделать еще некоторые краткие замечания. Если свойства и состав молока постоянно изменяются от животного к животному, а у отдельных животных — со дня на день и от одного лактационного периода к другому, то все же есть в молоке отдельные свойства, не затрагиваемые этими переменами. Повидимому, можно считать общим правилом, что количество отдельных составных частей молока подвержено тем меньшим колебаниям, чем равномернее и тоньше их дробление. В связи с этим стоит тот факт, что количество обезжиренного сухого вещества колеблется только в сравнительно узких границах, количество сухого остатка без жира и казеина <sup>1)</sup> — в еще более узких, и что, наконец, количество молочного сахара вместе с находящейся в истинном растворе частью солей молока выказывает самые малые колебания. Еще более замечательным кажется факт, что удельный

<sup>1)</sup> Это свойство G. Корнальба пытался применить для обнаружения разбавления молока водой. Корнальба принимает альбумин в молоке растворенным, что неправильно. Альбумин находится не в растворенном состоянии, а в коллоидном, вероятнее всего в форме амикронов, так же, как и часть казеина. См. «Milchw. Zentralbl.», 1909, 5, S. 30, из «Revue générale du lait», 7, 1908, № 2 и след.: Eine chemische Konstante der Milch als neues sicherstes und genauestes Kriterium zur Beurteilung der Reinheit der Milch.

вес обезжиренного сухого вещества молока при 15° остается почти постоянным и почти точно соответствует удельному весу раствора молочного сахара в молоке. Эти свойства молока, очевидно, стоят в связи с известными физиологическими законами, действующими при образовании в вымени молока. В молоке с высоким процентным содержанием жира обычно процентное содержание сухого вещества выше, чем в молоке бедном жиром. Если сравнить состав сухого вещества молока различной жирности, то, как правило, окажется, что в более жирном молоке и содержание белков повышено, хотя далеко не в той мере как содержание жира, тогда как процентное содержание молочного сахара и солей почти то же. Это объясняется тем, что у различных коров способность молочных желез выделять молочный сахар и соли гораздо меньше поддается влиянию подбора молочных коров для разведения, чем способность выделять жир и белки. Это можно вывести из того обстоятельства, что точка замерзания коровьего молока самого различного происхождения, как уже было указано, колеблется в очень узких пределах.

Бордэ<sup>1)</sup> нашел, что кровяная сыворотка животных, которым было сделано впрыскивание молока других видов животных, приобретает способность свертывать молоко одинаковое с впрыснутым. Это дает возможность отличать одно от другого молоко животных различных видов.

В заключение надо еще указать на опыты<sup>2)</sup> по применению молока в качестве лекарства против различных болезней. С этой целью кипяченое молоко в количестве до 10 куб. см. впрыскивается в мускулатуру больного.

§ 12. Белки молока. Их количество составляет большею частью от 2,5 до 4,2, а в среднем—3,5% от веса молока. По исследованиям Олафа Гаммарстена<sup>3)</sup>, коровье молоко содержит три отличных друг от друга вида белков: казеин, лактальбумин и лактоглобулин. Из общего количества этих трех веществ, большая часть приходится на казеин—около 80—90%, в среднем 85%, а лактоглобулина, вероятно, менее, чем 0,01%, так что присутствие этого последнего белка представляет лишь известный теоретический интерес. На альбумин приходится остальное количество. Поэтому в среднем в молоке находится около 3,00% казеина, 0,50% лактальбумина и менее чем 0,00035% лактоглобулина. По новым исследованиям, три белковых тела молока могут быть дифференцированы и биологически, при чем оказывается, что глобулин биологически стоит ближе к казеину, чем к альбумину, хотя химически глобулин ближе к альбумину, чем к казеину. По моим вычислениям, удельный вес находящихся в коровьем молоке белков—1,46 при 15° и по отношению к воде—при 15°.

Наиболее важный из белков молока—казеин. Лактальбумин находится в молоке в свободном состоянии в коллоидном растворе и так тонко раздроблен, что свободно проходит при фильтрации молока чрез любой фильтр и даже чрез пористый глиняный фильтр. Казеин находится в свежем молоке не в свободном состоянии, а, как показал Зелднер<sup>4)</sup>, связанным с кальцием,—казеино-кальциевое соединение, прояв-

<sup>1)</sup> J. Bordet, Le mécanisme de l'agglutination. «Ann. de l'Institut Pasteur», tome XIII-me, 1899, pp. 225—250, особенно 226, 235 и 241; ср. еще там же pp. 273—297, и tome XIV-me, 1900, pp. 257—296.

<sup>2)</sup> См. «Wiener klinische Wochenschrift», 1917, 16, S. 497; далее «Wiener medizinische Wochenschrift», 1917, 13, Spalte 619; также «Österreichische Molkereizeitung», 1917, 6, S. 51.

<sup>3)</sup> «Thierchem. Jahresber. von Maly» 1874, 2, и 1876, 4, aus den «Upsala läkareförenings förhandlingar»; дальше O. Hammarsten: Zur Kenntniss des Kaseins, Upsala, 1877, и Om laseoprotein. «Nord. med. Arkiv», 1876, VIII № 10; далее «Zeitschr. f. phys. Chem.» 7, S. 227. и 9, S. 273. и «Milch-Ztg», 1875, №№ 118 и 133—137.

<sup>4)</sup> «Die Landw. Vers.-Stat», 1888, 35, стр. 351—436; ср. также Courant, «Pflügers Arch», 1891, 50, 3 bis 4 Heft, стр. 109—166. По Зелднеру, казеин с окисью кальция дает два соединения, из которых одно содержит 1,55, а другое 2,36% CaO. Которое из двух находится в молоке, с достоверностью неизвестно.

ляющее способность весьма сильно разбухать в воде и образовывать с ней коллоидный раствор—золь. В воде и в растворах большинства нейтральных солей нерастворим. В щелочах растворяется легко, так же, как и во фтористом натрии и щавелевокислом калии; из углекислых солей выделяет углекислоту, являясь, следовательно, слабой кислотой. Более крепкие кислоты осаждают его соединения из водных растворов в нерастворимой форме. При замерзании его растворов, повидимому, свертывается.

В отличие от чистого казеина и для краткости я называю казеино-кальциевое соединение молока «творожиной» (Käsestoff). Коллоидная творожина, как и чистый казеин, при фильтрации молока не переходит чрез пористые глиняные стенки в фильтр и не всасывается пористыми глиняными пластинками (глиняными пластинками Лемана)<sup>1)</sup>. Очень незначительная часть этой творожины, большую часть только 0,5—1,0% общего количества, выделяется механически при обыкновенном обезжиривании молока центрифугами и является главной составной частью так назыв. сепараторной слизи. При нагревании молока выше 70° свертывается его альбумин, между тем как творожина теряет чувствительность к сычужному ферменту,

При кипячении чистые водные растворы казеинкальция не свертываются, но свертываются, если они сделались неустойчивыми вследствие прибавки кислоты, хотя бы и недостаточной для выпадения при обыкновенной температуре. Если к раствору прибавить небольшой избыток гидрата окиси кальция, то при нагревании будет заметно помутнение вследствие выпадения очень тонкого осадка, опять исчезающего при охлаждении. Более глубокие изменения наступают при продолжительном кипячении молока. Свернувшийся при кипячении альбумин осаждается частью на поверхности жировых шариков молока, вследствие чего они становятся тяжелее; это и является причиной, почему кипяченое молоко труднее выделяет сливки, чем сырое. Другая часть свернувшегося белка покрывает стенки сосуда, в котором молоко кипятится, тонкой пленкой, которая является причиной легкого пригорания молока. Избавляются от этого неудобства путем постоянного перемешивания молока во время кипячения. Появляющаяся на свободной поверхности горячего молока молочная пленка (пенка) содержит как альбумин, так и творожину.

При самопроизвольном сквашивании молока, или при добавлении кислот, кислоты отнимают кальций от казеинкальция, и нерастворимый казеин выделяется: творожина свертывается, и вместе с ней также и молоко. В первом случае, при самосквашивании, образуется компактный фарфоровидный сверток формы сосуда, заключающий в себе все составные части молока, из которого лишь спустя более продолжительное время выделяется почти прозрачная, окрашенная в зеленовато-желтый цвет жидкость, так наз. «сыворотка». Во втором случае, при прибавлении кислот и размешивании для равномерного распределения, связный сгусток образоваться не может, и в молоке образуется сгусток в виде хлопьев. Этот сгусток захватывает и удерживает почти весь жир. Избыток кислот опять растворяет кислотный сгусток, что ясно из амфотерной природы казеина, как белка.

Под влиянием энзимов обыкновенной, т.-е. добытой из желудка млекопитающихся сычужной закваски, казеин, по утверждению Гам-

<sup>1)</sup> Пластинки из мейсснеровского фарфора с тончайшими порами.

марстена <sup>1)</sup>, расщепляется, без особо заметного изменения реакции молока, таким образом на параказеин и сывороточный протеин (сывороточный белок—вещество, сходное с пептонами), что параказеин всегда количественно далеко превосходит протеин. В несодержащих кальция растворах казеина сычужного сквашивания не происходит, хотя казеин и представляет известные изменения; это доказывается тем, что при последующей прибавке кальциевых солей происходит быстрое свертывание.

Количество отщепившегося при сычужном сквашивании параказеина не может быть точно определено. Гаммарстен сам говорит, что ему не удалось определить весовые отношения получающихся при сычужном сквашивании молока параказеина и сывороточного протеина по причине трудностей, связанных с получением в чистом виде этих продуктов расщепления). Повидимому, при изменении условий сквашивания отношение колеблется в широких границах приблизительно 70—90%<sub>0</sub> имевшейся творожины. В большинстве случаев количество параказеина не уходит далеко от 80%<sub>0</sub> творожины, принимая при расчетах и параказеин и творожину свободными от жира и золы. Еще не решен вопрос о том, остается ли это отношение неизменным с течением времени, или изменяется в виду того, что сычужный фермент не только расщепляет казеин, но обладает еще и способностью «переваривания». Если в молоке достаточно растворимых солей, то при действии сычужной закваски при температуре 20—40° молоко превращается в связную, заключающую все составные части, фарфоровидную, нерастворимую в воде массу, и сывороточный протеин остается в растворе. Мы придерживаемся мнения Гаммарстена до тех пор, пока оно не будет заменено другим, более подходящим к освещению данного вопроса. Кроме обыкновенных сычужных энзимов, существуют еще многие другие, влияющие на свертывание молока. Некоторые выделенные бактериями энзимы (по Дюкло—казеазы) постепенно опять растворяют ими же вызванный сгусток и превращают его в пептонообразные вещества (казеоны—по Дюкло).

Если молоко свертывается посредством сычуга, или при помощи веществ, действующих водоотнимающе, напр., алкоголь или нейтральные соли, то сгусток заключает в себе, кроме жира, еще и суспендированные в молоке фосфорно-кислые соли кальция. При кислотном же свертывании, при котором большая часть суспендированных солей растворяется, сверток содержит в себе лишь незначительное количество фосфорно-кислых солей кальция.

<sup>1)</sup> Cp. Filhol et Joly, Recherches sur le lait, Bruxelles, 1856. Страница 109 гласит: «можно спросить, почему сычужный фермент осаждает только часть казеина, и далее: находилось ли и раньше в молоке вещество, имеющееся после воздействия сычужного фермента, или оно является продуктом расщепления казеина (dédoublément de la caséine) на два новых продукта—на сгусток и на растворимое вещество? Мы склонны принять последнее». Filhol и Joly представляют себе, что сычужный фермент вызывает как бы искусственное переваривание творожины, и утверждают, что оставшаяся после действия сычуга растворимой частью обладает величайшим сходством с альбуминозами, образующимися при воздействии желудочного сока на любые белки. Те же авторы (I. c., p. 110) считают «Ziger» Шюблера «caséine suspendue» Кевенна и «albumin» Дойера одним и тем же веществом, не содержащимся в молоке, а образующимся при действии сычужного фермента, следовательно, отрицают наличие в молоке альбумина Примеч. автора.

<sup>2)</sup> P. Hillmann. Beiträge sur Kenntnis des Einflusses des Labferments auf die Eiweissstoffe der Milch und zur Bewertung der Milch für Käseerzwecke, 1895, Diss. Leipzig.

Коллоидное состояние творожины в молоке различного происхождения не всегда обладает одинаковыми свойствами. Даже в одной и той же пробе молока творожина не надолго остается без изменения и обычно непосредственно после дойки бывает раздроблена наиболее тонко; с течением времени частицы увеличиваются.

Казеин женского молока кажется отличным от коровьего молока <sup>1)</sup>, и вообще подлежит еще утверждению, насколько сходен казеин молока у разных животных.

Элементарный состав белковых веществ молока и возникающих под влиянием сычуга веществ нижеследующий (в процентах):

	Казеин.	Лактальбумин.	Параказеин.	Сывороточный протеин.
Углерод . . .	52,95	52,19	52,88	50,33
Водород . . .	7,05	7,18	7,00	7,00
Азот . . .	15,65	15,77	15,84	13,25
Кислород . . .	22,78	23,13	22,85	—
Сера . . .	0,72	1,73	0,72	—
Фосфор . . .	0,85	0,00	0,71 <sup>2)</sup>	—
	100,00	100,00	100,00	—

Количественную цифру содержания азота в казеине надо помножить на коэффициент 6,39, чтобы при ее помощи определить количество самого казеина. Соотв. коэффициенты были бы для лактальбумина 6,34, для параказеина 6,31 и для сывороточного протеина 7,55.

Казеин есть так назыв. нуклеоальбумин (псевдонуклеин, парануклеин), белок, растворяющийся при пепсино-солянокислом переваривании до небольшого содержащего фосфор остатка. Этот остаток в большинстве случаев нерастворим сначала, но постепенно переходит в раствор. По содержанию фосфора нуклеоальбумины стоят близко к нуклеопротеидам, отличаясь от них резко, согласно новым исследованиям, тем, что при гидролизе не дают пуриновых оснований <sup>3)</sup>. При гидролизе казеин молока животных разных видов дает различное количество аминокислот, участвующих в построении молекулы казеина. Для казеина коровьего молока найдено в процентах: гликоколла—0,0; аланина—0,8; амидовалерьяновой кислоты—1,0; лейцина—10,5; пролина—3,1; фенилаланина—3,2; глютаминовой кислоты—11,0; аспарагиновой кислоты—1,2; цистина—0,065; серина—0,23; тирозина—4,5; триптофана—1,5; диаминотриоксидодекановой кислоты—0,75; оксипролина—0,25; лизина—5,8; аргинина—4,84 и гистидина—2,59% <sup>4)</sup>. Согласно с новыми исследованиями, казеин рассматривается как фосфаминовая кислота, производное аминокислоты  $\text{NH}_2 \cdot \text{PO}(\text{OH})_2$ . Так как казеин связан с кальцием, то с молочной кислотой он образует лактаты. Казеин отличается от лактальбумина главным образом своим содержанием фосфора и своим отношением к кипячению, кислотам и сычужному энзиму. Чистый казеин не растворим в спирте, эфире или петролейном эфире, бензоле и сернистом углеводе; трудно растворим в воде и в большинстве растворов обыкновенных нейтральных или кислореагирующих солей; легко растворим в щелочных растворах, нейтральных едко-щелочных солях, в окисях щелочно-земельных металлов, в серной кислоте и других минеральных кислотах и несколько менее легко растворим в уксусной кислоте. Казеин обладает кислотным характером и с основаниями образует солевидные соединения что впервые отметил Браконно <sup>5)</sup>. С окисью кальция он образует несколько соединений, из которых находящееся в молоке содержит 1,12% кальция. Коллоидный

<sup>1)</sup> Сравни Hammarsten. Lehrb. der phys. Chem. 1907, 6 Aufl., S. 531.

<sup>2)</sup> По Kikkoi, чистый параказеин содержит 0,85—0,86% фосфора, Biedermann, «Zentralbl. f. Agrikulturchem.», 1912, 41, 283.

<sup>3)</sup> Ср. P. A. Levene und C. Alsberg, Zur Chemie der Paranukleinsäure. «Zeitschr. f. physiol. Chemie», 1900/1901, Bd. 31, стр. 543—550; далее E. Salkowski, Ueber die Paranukleinsäure aus Kasein, ebenda 1901, Bd 32, стр. 245—267, и P. A. Levene, Darstellung und Analyse einiger Nukleinsäuren, ebenda 1901, Bd 32, стр. 541—551.

<sup>4)</sup> Ср. Emil Fischer, Ueber die Hydrolyse des Kaseins durch Salzsäure, «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 1901, Bd 33, 151—176, и Emil Abderhalden, Abbau und Aufbau der Eiweisskörper im tierischen Organismus, ebenda 1905, Bd 44, 17—52.

<sup>5)</sup> «Ann. d. chim. et de phys.», 1830, t. XLIII, p. 338.

раствор этого соединения в воде дает кислую реакцию по фенол-фталеину, покрывается при температуре свыше  $50^{\circ}$  на своей свободной поверхности пленкой и свертывается при нагревании в закрытых сосудах до  $130-140^{\circ}$ ; сильнее вращает влево, чем белковые растворы, опализирует при обыкновенной температуре, а при повышенной принимает вид тощего молока. Этим объясняется, почему тощее молоко, совершенно обезжиренное, все еще сохраняет вид молока. Углекислый натр и фосфорный натр, едкие щелочи, вообще все соединения, осаждающие фосфорно-кислый кальций, обуславливают в молоке, несмотря на то, что они вместе с тем являются средством для растворения казеина, процесс свертывания <sup>1)</sup> тем, что под их влиянием осаждаются фосфорно-кислый кальций, которым облекается жир. Из нейтральных растворов казеин, как и все белковые вещества, совершенно выпадает под влиянием раствора квасцов и растворов сернокислого цинка и меди (определение белков по Ритгаузену). Теплотворная способность казеина определяется, по Штоману <sup>2)</sup>, в 5,715 больших калорий на грамм.

Обработкой белка щелочами или кислотами получают щелочные альбуминаты, прекрасные «защитные коллоиды», и кислые альбуминаты или синтонины. Изменение от действия сычужного фермента в слабо-кислом растворе как неизменными белками, так и денатурированными (напр., свернувшимися), «пепсинное переваривание» состоит сначала в расщеплении белков. Получаются (быстрее всего при  $40^{\circ}$ ) кислотные альбуминаты, затем первичные альбумозы, вторичные альбумозы, как конечный продукт, — пептоны. Пептоны диффундируют сравнительно легко, медленно проходят через перепонку и не высаливаются сернокислым аммонием. В противоположность белкам, альбумозы и пептоны не свертываются при пробе на кипячение. Альбумозы диффундируют в водных растворах и не выпадают от насыщения сернокислым аммонием.

Если молоко пропустить через пористую пластинку Лемана <sup>3)</sup>, то на ней останутся творожина и часть минеральных солей. По обезжиривании и сушке этого остатка получается масса, названная Леманом настоящим коровьим казеином. Она состоит из казеинкальция (творожина) и фосфатов и равняется при среднем составе молока около 3,3% от веса молока. При сжигании настоящий коровий казеин из обыкновенного молока дает золы от 6,4—8,1, в среднем 7,25% следующего состава (в процентах).

CaO	49,5
MgO	2,4
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	46,9
SO <sub>3</sub>	1,2
	100,0

Как видно, зола состоит главным образом из фосфорно-кислого кальция. Но она содержит и кальций, бывший связанным с казеином, а равно и серную и фосфорную кислоты, образовавшиеся при сжигании из серы и фосфора казеина.

Гаммарстен первый отметил, что особые свойства коллоидного состояния творожины в молоке стоят в тесной связи с находящимся в молоке фосфорно-кислым кальцием, и что сычужное свертывание не может произойти без находящихся в молоке кальциевых солей, а именно, как он думал, без кальциевых фосфатов. Из работ Гаммарстена нельзя, однако, определить взаимоотношения между казеином и фосфатами кальция. Только Зелднеру удалось убедительно доказать, что творожину молока следует понимать не иначе, как нейтральное казеинно-кальциевое соединение, и что влияние сычуга обуславливается не исключительно присутствием фосфата кальция, но вообще какой-либо растворимой кальциевой соли. Позже оказалось, что реакция сычуга, при известных условиях, может произойти и без растворов известковых солей, а лишь при наличии поваренной соли.

Лактальбумин <sup>4)</sup>, свободный от нуклеина и фосфора, содержит 1,73% серы и отличается от альбумина крови, как кажется, только своей значительно меньшей способностью вращать угол поляризации. Он растворяется как в воде, так и в слабых растворах поваренной соли, углекислого натра и многих кислот, свертывается при действии слабого раствора азотной кислоты. Смотря по концентрации и содержанию солей в его растворе, он свертывается при  $72-84^{\circ}$ .

Лактоглобулин еще мало исследован. Еще не установлено, идентичен ли он с глобулином крови. В воде глобулины, как правило, нерастворимы, но растворяются в слабых растворах нейтральных солей, кислот и щелочей. Нейтральные растворы.

<sup>1)</sup> «Journ. f. prakt. Chem.», 1872, 6, S. 41.

<sup>2)</sup> «Landw. Jahrbücher», 13, S. 571.

<sup>3)</sup> «Die landw. Vers.-Stat.», 1879, 23, S. 67.

<sup>4)</sup> Кевенн первый установил в 1841 г., что альбумин никогда не отсутствует в составных частях молока. Ср. Bouchardat, Du lait. Paris, 1857, p. 31.

содержащие соли, подобно соответствующим растворам казеина, более или менее полно (смотря по виду глобулина) осаждаются при комнатной температуре при насыщении поваренной солью или сернокислым магнием. Температура свертывания лежит между 69 и 76°, чаще около 75°. В первых порциях молозива он находится в значительно большем количестве (сравн. § 25), чем в молоке. В растворах поваренной соли он свертывается, смотря по содержанию соли, при 67—76°. При пересыщении молока кристаллизованной горькой солью, лактоглобулин свертывается вместе с казеином.

Так же мало исследованы параказеин и сывороточный протеин, как вообще еще не выяснен химизм сычужного свертывания. Существенная и важная разница между параказеином и казеином состоит в том, что раствор параказеина под влиянием чистых, особенно от поваренной соли, сычужных растворов никогда не свертывается.

Количество кислот или нейтральных солей, потребных для свертывания казеина, уменьшается при повышении температуры от 0—100°. Равным образом уменьшается и время самосквашивания молока в соответствии с повышением температуры в пределах от 0 до 42°.

В случае надобности доказать незначительное количество белков в каком-либо растворе, насыщают данный раствор в пробирке для этой цели Миллоновым реактивом <sup>1)</sup>, а затем кипятят его. Если бы в данном растворе находились только следы белков, то выделялись бы хлопья, которые окрашиваются при кипячении в кирпично- или пурпурно-красный цвет. Другой способ заключается в том, что испытуемый раствор насыщают в пробирке едким натром и прибавляют очень незначительное количество слабого раствора сернокислой меди. Присутствие белковых веществ доказывается уже при обычной температуре, или при кипячении, пурпурно-красной окраской: получается так наз. биуретовая реакция. При этом необходимо иметь в виду, что и пептоны дают биуретовую реакцию и при этом дают чисто красное окрашивание.

С целью полного выделения белков из их раствора, применяют или дубильную кислоту, или раствор иода в иодистом калии или фосфоровольфрамную кислоту. Все эти три раствора должны содержать свободную кислоту. Смотри по тому, с которым из этих трех растворов работают, рекомендуется применять соответств. подкисленные растворы: слабую уксусно-кислую, или не крепкую соляную кислоту, или сильно подкислять уксусной, соляной и серной кислотами <sup>2)</sup>.

Одинаково интересно, как в практическом, так и в теоретическом отношении, тесное взаимоотношение между состоянием белковых веществ молока—с одной стороны и минеральных солей—с другой стороны. Все влияния, которые в состоянии действовать изменяющим образом на природу солей молока, как то испарение углекислоты из свежее-надоенного молока, кипячение, продолжительное влияние высокой температуры на молоко при пастеризации и, тем более, стерилизации, возникновение молочной кислоты вследствие молочно-кислого брожения в молоке, болезнь коров, способ кормления, лактация и возраст коров отзываются и на качестве белковых веществ, особенно творожины. Они в незначительной степени меняют удельный вес молока, ограничивают питательность молока, содействуют более или менее быстрому выделению жира, делают молоко более или менее чувствительным или совершенно не реагирующим на сычуг, благоприятствуют или затрудняют свертывание молока посредством кислот и обуславливают свойства сычужного и кислотного сгустков. Во всяком случае важно это вообще знать, хотя бы во всех случаях еще и нельзя было с точностью установить, какие изменения в свойствах молочных солей соответствуют различным изменениям в свойствах творожины.

По Дюкло <sup>3)</sup>, молоко содержит лишь одно белковое вещество—казеин, но в трех различных формах, как твердый, коллоидальный и растворенный казеин. Если бы это было правильно, растворимый казеин соответствовал бы лактальбумину и лактоглобулину, а смесь твердого и коллоидального казеинов—творожине. Кроме других возражений, возникающих против подобного взгляда, нельзя, прежде всего, обойти тот факт, что казеин в своем элементарном химическом составе значительно разнится от лактальбумина.

<sup>1)</sup> Миллонов реактив получают путем растворения ртути в одинаковом весовом количестве крепкой азотной кислоты с точкой кипения 115—120°. Растворяют сначала без подогревания, а затем при медленном нагревании. Когда ртуть совершенно растворена, прибавляют к одному объему азотно-кислого раствора два объема воды, оставляют несколько часов в покое, а затем отливают жидкость от кристаллического осадка.

<sup>2)</sup> Ср. F. Hoppe-Seyler и H. Thierfelder, Handb. der physiol. und pathol. chem. Analyse, 6 Aufl. 1893, стр. 237—274, и O. Hammarsten, Lehrb. d. phys. Chem., 4 Aufl. 1899.

<sup>3)</sup> Duclaux, Sur le lait, Études chimiques et microbiologiques, Paris, 1887.

Пфейфер<sup>1)</sup> и Петерс<sup>2)</sup> тоже принимают в молоке лишь одно белковое вещество. Пфейфер различает четыре формы этого белкового вещества в виде— а-, b-, c-, d-казеина. Петерс называет свое белковое вещество «казеиногеном». В своих исследованиях он затрагивает некоторые установленные Гаммарстеном взгляды о влиянии сычуга. Гаммарстен указывает<sup>3)</sup>, что способ доказательств Петерса неубедителен. Вместе с тем он опровергает своими опытами установленный Петерсом взгляд, что параказеин после растворения его в известковой воде опять свертывается сычугом, и доказывает, что казеинкальциевый раствор, как уже упомянуто, даже при отсутствии растворимых кальциевых солей, что весьма замечательно, свертывается сычугом при определенных условиях, а именно под влиянием хлористого натра дает типичный сгусток. По Гаммарстену, существуют, вероятно, еще другие соли, влияющие на раствор параказеина одинаково с растворимыми кальциевой и поваренной солями.

Из более старых, заслуживающих быть упомянутыми работ над белковыми веществами молока следует отметить произведенные Шерером<sup>4)</sup>, Нассе<sup>5)</sup>, Шютценбергером<sup>6)</sup>, Кнопом<sup>7)</sup>, Данилевским и Раденгаузенем<sup>8)</sup>. Высказанное Шерером в 1841 г. мнение, что творожина молока—будто бы альбуминат калия, т.-е. соединение казеина с калием, было в 1888 году, как упомянуто, исправлено Зельднером в том смысле, что творожина является казеинкальциевым соединением. Эйглинг<sup>9)</sup> утверждал, что казеин находится в молоке в твердом соединении с трикальций-фосфатом. По Данилевскому и Раденгаузену, будто бы находятся в молоке не менее чем семь разных веществ, принадлежащих к группе белков, или близко к ним стоящих. Они считают казеин смесью казеоальбумина и казеопротальбовых веществ, и нашли особое белковое вещество, облекающее жировые шарики, которое они назвали поддерживающим белком (Stromaeiweiss).

Утверждение прежних физиологов и химиков, будто бы в молоке, как обычные составные части, находятся в малом количестве белковые вещества, отличные от казеина, альбумина и глобулина, а именно: желатина или галактина<sup>10)</sup> (Mogin), галактин<sup>11)</sup> (Selmi), лактопротеин<sup>12)</sup> (Millon et Comaille), альбуминоза<sup>13)</sup> (Bouchardat) и т. д. не подтверждается новейшими исследованиями. Напротив, оказалось, что эти предполагаемые белковые вещества—не что иное, как смесь казеина и альбумина, или пептоноподобные продукты превращения белковых веществ молока, возникшие лишь под влиянием примененных при опытах реактивов. Бабкок<sup>14)</sup> нашел в молоке несколько десятитысячных частей одного процента фибрина, как обычную составную часть молока.

По Вроблевскому<sup>15)</sup> в женском молоке встречается весьма незначительное количество сравнительно бедного углеродом белкового вещества, которое он назвал опализином и, по Зигфриду<sup>16)</sup> в коровьем молоке находятся еще в малом количестве родственные фосфорно-мясной кислоте нуклеоны, так наз. молочнокислоты.

1) «Jahresber. d. Tierchem.», 1884, S. 177.

2) R. Peters, Untersuchungen über das Lab usw. Gekrönte Preisschrift, Rostock, 1894.

3) Hoppe-Seyler, «Zeitschr. f. phys. Chem.», 1896, 22, Heft 2, стр. 103—126.

4) «Ann. d. Chem. u. Pharm.» 40, 19. См. также Meggenhofen, Diss. inaug. sistens indicationem lactis muliebris etc. Frankfurt a. M. 1826; Crell, Neueste Entdeckungen in der Chemie, Tl. I, S. 57, и Crells chem. Ann. 1793, Bd I, S. 365, и Bd. II, S. 196.

5) «Pflügers Arch.», 1872, 6, 589, и 1873, 7, 139.

6) «Chem. Zentralbl.», 1875, III Folge. VI Jahrg., 39—44. По «Bull. Soc. Chim. Par.», N. S. 23, 161 и далее.

7) «Chem. Zentralbl.», 1875, стр. 395, 411 и 426.

8) «Ber. d. Petersburger naturforschenden Gesellsch.», 1879; «Pharm. Zentralbl.», 22, 202—204, и Petersen, Forschungen usw. Bd II, стр. 1—34.

9) «Die landw. Vers.-Stat.», 1885, 31, стр. 391—405.

10) «Journ. de phys. et de chim.» 1854, t. 25, pp. 428, 431 и 433.

11) «Gazetta chim. ital.», 4, 482.

12) Jahresber. d. Chem.», 1864, S. 622.

13) Bouchardat, Du lait, Paris, 1857, p. 38.

14) Sixth Ann. Rep. of the Agric. Exper. Stat. of the University of Wisconsin. For the year ending June 30, 1889, Madison, Wisconsin. Democate printing company, state printers, 1889, pp. 63—68. Ср. также «Milch-Ztg.», 1889, S. 64.

15) Hammarsten. Lehrb. d. phys. Chem. 1907, 6 Aufl., стр. 524 и 532.

16) «Zschr. f. phys. Chem.», 21, 373, и 22, 567 и 575.

С целью убедиться в присутствии казеина и альбумина в молоке, свертывают сначала молоко при помощи кислот, при обычной температуре, профильтровывают и кипятят затем фильтрат, благодаря чему эти оба белковые вещества, каждое в отдельности, выделяются из молока. Достаточно притом предпринять этот опыт следующим порядком: к 50 куб. см. молока добавляют дистиллированной воды до 250 куб. см., затем прибавляют, постоянно перемешивая, 4 куб. см. нормальной уксусной кислоты, отфильтровывают содержащий казеин осадок, однократно промывают водой, подогревают фильтрат до кипения, собирают и промывают, после этого, образовавшийся осадок альбумина. Для приблизительного определения весового отношения в молоке этих обоих белковых веществ, поступают таким образом, что сперва высушивают оба осадка, первый обезжиривают, затем оба взвешивают, после чего их оба сжигают и, наконец, вес полученной золы вычитают из веса прежде определенного сухого вещества. В виду того, что белковые вещества молока не вполне выпадают по описанному способу, фильтрат альбуминового осадка содержит в себе всегда еще незначительное количество растворенных творожины и альбумина, в присутствии которых убеждаются при обработке фильтрата дубильной кислотой или Миллоновым реактивом. Как точнее определять количественно находящиеся в составе молока казеин и альбумин, будет после указано в главе об анализе молока.

Наряду с белковыми веществами молоко содержит еще другие азотистые соединения, во всяком случае из группы веществ, возникающих при разложении белковых веществ, которые поэтому иногда называют «отбросными веществами» (Abfallstoffe). Общее количество этих веществ, к которым мы позже в § 16-м еще вернемся, точно определить нельзя. Оно во всяком случае очень незначительно и составляет в коровьем молоке обыкновенно менее 0,25% от веса молока. Из общего количества азота коровьего молока на эти вещества приходится около 5%, включая сюда и азот лецитина.

**§ 13. Молочный жир (жир масла).** Молочный жир находится в молоке в состоянии микроскопически мелкого раздробления в виде бесчисленных, простым глазом неразличимых капелек или шариков неодинаковой величины. В коровьем молоке определяется обычно диаметр самых маленьких и самых крупных шариков, приблизительно 0,0016 и 0,01 мм., или 1,6 и 10 микронов<sup>1)</sup>, так что последние превышают первые около 6,25 раз. Количество шариков различной, в упомянутых границах, величины не одинаково. Повидимому, количество шариков отдельных определенных величин относится обратно пропорционально кубу поперечника данной группы или, что то же самое, как-будто абсолютный вес суммы всех шариков одинаковой величины равен для всех групп<sup>2)</sup>. Во всяком случае наблюдается при микроскопических исследованиях молока, что шарики различных величин тем многочисленнее, чем меньше их диаметр.

При существующих в Германии условиях содержание жира в коровьем молоке колеблется<sup>3)</sup> за исключением редких случаев между 2,5 и 4,5% и составляет в среднем 3,4%. Для северной и северо-восточной Германии среднее содержание жира коровьего молока можно принять в 3,2%.

По всей вероятности, жировые шарики не покрыты состоящей из плотного вещества кожистой оболочкой, а, напротив, они обнаруживают молекулярные силы напряжения и притяжения их поверхности с находящейся с ней в соприкосновении внутренней поверхностью шаровидного пространства облегающей их жидкости, каковые силы и являются причиной, что жировые шарики проявляют свойства, как будто бы они

1) 1 микрон или  $\mu = 0,001$  мм., куб. микрон = 0,000000001 куб. миллиметра.

2) Сравн. W. Fleischmann, Studien über die Milch. «Die landw. Vers.-Stat.», 1871, 14, 222.

3) Более подробно о значении здесь приведенных цифр см. главу, трактующую о процентном составе коровьего молока. Прим. автора.

покрыты плотной кожицей. Если жировые шарики в сливочном слое при обычной температуре не сливаются; если они при сбивании соединяются в масле лишь по затрате довольно значительной работы; если они при растворении в эфире оказывают известное сопротивление, то все это сводится лишь к влиянию молекулярных сил, какое обнаруживается в каждой эмульсии. Не подлежит сомнению также то, что часть находящихся в разбухшем состоянии веществ, творожины и фосфатов, удерживается на поверхности жировых шариков благодаря поверхностному натяжению.

Так как молочный жир по удельному весу легче, чем жидкость, в которой он эмульгирован, то все шарики находятся под влиянием силы, заставляющей их подниматься в молоке вертикально вверх. Быстрота подъема, которую они обнаруживают, находится в зависимости от их величины и достаточна, чтобы в продолжение 24 часов, при толщине слоя молока 10—20 см. и температуре 15° С, около 80—85% от веса находящегося в молоке жира собралось на поверхность в виде сливочного слоя, составляющего 10—20% от слоя молока. Остающиеся в виде самых мельчайших дроблений жировые шарики не могут уже подняться, так как их подъемная сила уже недостаточна для преодоления препятствий в виде инерции, внутреннего трения и облегающих их разбухших веществ молока. При помощи центробежной силы, однако, удастся 96,5% и более от веса всего находящегося в молоке жира перевести в сливки и тем выделить из молока. Эмульсия жира в молоке является, следовательно, неустойчивой.

Непосредственно после доения весь жир в молоке находится в жидком состоянии. Так как легко получить жидкости в переохлажденном состоянии, если они находятся в состоянии мельчайшего раздробления, то можно думать, что при охлаждении жира в молоке до температуры, лежащей ниже точки плавления, может быть, градусов на 15—20, большая часть его остается в жидком состоянии. Вытопленный в больших количествах и медленно затвердевающий масляный жир делает весьма вероятным предположение, что и в шариках затвердевание происходит не сразу, а жир проходит до полного затвердения целый ряд различных степеней твердости, напоминая сначала больше жидкость и только позже — твердое тело. Далее можно предполагать, что эти изменения происходят во всех шариках разной величины не в одно время, при одинаковой температуре и одинаковым образом, а в одной части быстрее, в другой — медленнее, так что во время охлаждения число шариков с твердым жиром постепенно увеличивается сначала медленно, а при определенной температурной границе, возможно, быстро, пока, наконец, не затвердеет большая часть жира. Старые правила, основанные в молочно-хозяйственной практике на опыте, позволяют заключить, что каждой температуре соответствует вполне определенная степень твердости жира, как конечное состояние, получаемая раньше или позже при охлаждении. Относительно того, имеет ли место при охлаждении отдельных жировых шариков расслоение, т. е. разделение на затвердевшую и жидкую части, что можно наблюдать на большем количестве растопленного и затвердевающего молочного жира, судить трудно. Если молоко или сливки подвергнуть сильному сотрясению, то может быть получен различный результат, смотря по тому, находится ли жир большинства шариков в жидком или в полутвердом и твердом состояниях: в первом случае — еще более тонкое раздробление, во втором — соединение шариков с нежидким жиром в комочки. Консистенция комочков в среднем соответствует

состоянию соединившихся жировых шариков и может быть твердой, мягкой и даже мажущейся. Затронутые здесь процессы и явления, развивающиеся при охлаждении молока и касающиеся состояния молочного жира, очень важны и с теоретической и с практической стороны. Они оказывают влияние на удельный вес молока в первые часы после доения, на коэффициент расширения и, вероятно, еще на другие физические свойства молока, далее—на отстаивание, созревание сливок, выход масла, на качество и прочность масла.

Молочный жир отличается от всех остальных видов жира своим своеобразным химическим составом, придающим ему особенную ценность, как питательному веществу. В чистом состоянии он почти без вкуса и запаха. Он легче всех съедобных жиров переваривается, находясь в чрезвычайно мелко раздробленном состоянии, в каком он находится сначала в вымени, а затем еще ясно обнаруживается в строении масла. Мягкость, которую он обнаруживает, при средней температуре делает его пригодным для намазывания на хлеб. Все эти особенные качества молочного жира поднимают масло, состоящее на 84% из молочного жира, до степени наиболее ценных и наивысше оплачиваемых видов жира. С другими органическими веществами сложного состава молочный жир разделяет и качество большой чувствительности к внешним воздействиям. Он менее устойчив, чем остальные жиры, употребляемые в пищу, и быстро теряет свой тонкий вкус при неблагоприятных условиях, легко воспринимает пахучие вещества и быстро портится при влажной атмосфере.

**Жировые шарики и их величина.** Молочные жировые шарики были открыты А. ван Левенгуком (A. van Leeuwenhoek) в 1673 году и им впервые описаны. Предельными границами диаметра вниз и вверх указывают 0,1 и 22,2 микрона. Средний диаметр жировых шариков около 3 микрон. Непосредственно сосчитать количество жировых шариков в одной капле молока было бы и затруднительно и не точно. Простой расчет дает нам понятие о чрезвычайной раздробленности жира в молоке. Если допустить среднюю жирность молока в 3,4% и удельный вес молочного жира при 17,5°—в 0,924, то получится

	при диаметре в 0,01 мм.:	при диаметре в 0,0016 мм.:
вес одного шарика . . . . .	0,000000483 mg.	0,000000002 mg.
колич. всех шариков в 1 килогр. молока круглым числом . . . . .	70000 миллионов	17 биллионов
поверхность всех шариков в 1 килогр. молока круглым числом . . . . .	22 кв. метра	133 кв. метра.

Если диаметр одного из наибольших шариков в 6,25 раз больше, чем таковой наименьшего, то вес первого больше в 244 раза.

Подъемная сила  $\gamma$  и  $\varphi$ , которая сообщается жировому шарiku силой тяжести или центробежной силой, определяется нижеследующей формулой:

$$\gamma = \alpha \cdot g \left( \frac{\delta}{\delta_1} - 1 \right) \text{ и } \varphi = \alpha_1 \left( \frac{\delta}{\delta_1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{2 \cdot \pi}{60} \right)^2 \cdot r \cdot u^2,$$

где:  $\alpha$  и  $\alpha_1$ —коэффициенты сопротивления движению,  $\delta$  и  $\delta_1$ —плотность молочной среды и молочного жира,  $g$ —ускорение силы тяжести,  $\pi$ —Лудольфово число,  $r$ —радиус вектор шарика и  $u$  число оборотов шарика (в цилиндре сепаратора) в минуту.

Движение жировых шариков в молоке по направлению к сливочному слою всегда, как при обыкновенном отстаивании, так и обезжиривании посредством центробежной силы, не ускоренное, а равномерное <sup>1)</sup>.

В свежее-выдоенном молоке жировые шарики собраны в небольшие скопления, вследствие чего значительно облегчается подъем жира на поверхность. Если же эти

<sup>1)</sup> W. Fleischmann. Beiträge zur Theorie d. Entrahmung der Milch durch Zentrifugalkraft. «Die Landw. Vers.-Stat.», 1891, 39, стр. 31—38.

скопления распадаются вследствие подогревания или движения молока, или по другим причинам, то отстаивание происходит хуже.

Еще в 1857 году Бушарда и Кевени обратили внимание на то, что средняя величина жировых шариков женского молока и молока коровы, овцы и ослицы различна. Поэтому можно было предполагать, что средняя величина жировых шариков могла бы быть различна и у одной и той же коровы, смотря по времени и по обстоятельствам, и что различие их при одинаковых условиях обнаружилось бы при сличении молока разных коров и, быть может, разных пород. Это предположение подтверждается исследованиями Бабкока. Ф. В. Волля, Е. Гутцейта и др.<sup>1)</sup> При всех сравнительных исследованиях величины жировых шариков молока необходимо, прежде всего, найти их среднюю величину. Целесообразнее всего производить такой подсчет жировых шариков в определенном объеме, напр., в 0,0001 куб. мм. Если обозначить количество жировых шариков, перечисленное на куб. микрон, буквой  $z$ , процентное содержание жира в молоке—буквой  $f$ , удельный вес молока— $s$ , удельный вес молочного жира— $\sigma$  и Лудольфово число— $\pi$ , то средний диаметр— $d$  жировых шариков, выраженный в микронах, определяется следующей формулой:

$$d = \sqrt[3]{\frac{6}{\pi \cdot 100}} \cdot \sqrt[3]{\frac{s \cdot f}{\sigma \cdot z}} = 0,267 \cdot \sqrt[3]{\frac{s \cdot f}{\sigma \cdot z}}$$

Если  $s = 1,03165$  и  $\sigma = 0,924$ , то

$$d = 0,277 \cdot \sqrt[3]{\frac{f}{z}} \text{ микрона } ^2).$$

Подсчет жировых шариков может быть произведен в стеклянной капиллярной нити толщиной около 0,1 мм., в которой и находится соответствующим образом разведенное водой молоко. Наиболее замечательные результаты, полученные до сих пор предпринятыми исследованиями, приблизительно следующие:

Средняя величина жировых шариков коровьего молока не одинакова в периоде одного и того же доения, но растет, подобно процентному содержанию жира, в отдельных порциях молока, взятых с начала доения и до его окончания. Далее меняется средняя величина шариков в период лактации таким образом, что она больше всего вскоре после отела и перед сухостоем коров падает до минимума. В виду того, что процентное содержание повышается к концу лактационного периода, то понятно, что число находящихся в определенном объеме молока жировых шариков с понижением их средней величины сильно возрастает. Это последнее соотношение определяется, однако, тогда лишь ясно, если при этом обращаются к месячным средним выводам, составленным из данных отдельных наблюдений. Из отдельных ежедневных наблюдений можно подчас получать данные для средней величины, лежащие настолько же далеко друг от друга, как и высшие и низшие данные, наблюдаемые в продолжение всего лактационного периода. Колебания средней величины жировых шариков в продолжение лактации вызываются, очевидно, причинами разного характера, как болезнь, погода, кормление, моцион, место пребывания и т. д. Тем не менее ни одному из этих обстоятельств нельзя придать специфического влияния, но кажется, наоборот, что колебания вызываются, благодаря собственно самой перемене, происшедшей в общем самочувствии животного. Если наступают эти перемены после того, как в течение продолжительного времени были только незначительные отклонения от среднего состояния, то наблюдается обыкновенно прежде всего сильный рост средней величины. Чем больше и быстрее меняется общее самочувствие коров, тем больше и наступающие отклонения, и тем продолжительнее их исчезновения. Так как за каждым возникшим максимумом последует вскоре и минимум, то колебания со временем

<sup>1)</sup> Fourth Ann. Rep. N. Y. Agr. Exp. Stat. Geneva, 1886, pp. 266—275; Sixth Ann. Rep. of the Agr. Exp. Stat. of the Univ. of Wisconsin, 1889, p. 99, и Seventh Ann. Rep. etc. 1890, p. 238; E. Gutzeit, «Landw. Jahrbücher»; 1895, стр. 539—667; «Milch-Ztg», 1895, S. 386.

<sup>2)</sup> 1 литр содержит  $10^3$  куб. мм. или  $10^{13}$  куб. микронов. Один жировой шарик диаметром  $d$  микрона весит  $\frac{a \cdot \sigma \cdot d^3}{10^9}$  mgr. В 1 литре молока находится  $s \cdot f \cdot 10^4$  mgr.

жира и  $\frac{s \cdot f \cdot 10^{13}}{a \cdot \sigma \cdot d^3}$  жировых шариков, при чем  $a = \frac{\pi}{6}$ . Прим. автора.

уравниваются до такой степени, что из средних месячных данных наиболее ясно определяется понижение средней величины жировых шариков в продолжение лактации. При сличении средней величины жировых шариков за весь лактационный период у большего числа пород находим, что таковая весьма мало колеблется у индивидов одной породы при условии, что лактация у всех протекала обычным порядком. Поэтому кажется, что определенные средние данные величины жировых шариков за все время лактации одного индивида являются как бы отличительным признаком, который остается почти без изменения у чистокровных животных и при нормальном течении лактации, безразлично, дают ли эти животные больше или меньше молока, с большим или меньшим содержанием жира. Е. Гутцейт при своих исследованиях молока от коров разных пород в течение всего лактационного периода получил в среднем следующие цифры:

Порода:	Объем шариков (в куб. микронах).	Диаметр шариков (в микронах).	Содержание жира (в проц.).
Джерсейская . . .	25,0	3,50	5,2
Ангельнская . . .	13,0	2,92	3,6
Шортгорнская . . .	11,0	2,76	4,2
Монтафунская . . .	9,4	2,62	3,9
Голландская . . .	9,0	2,58	3,1
Брейтенбургская . . .	7,8	2,46	3,4

Порода джерсейская имеет не только самое жирное молоко, но при этом самые большие молочные шарики. Если же сравнивать между собой данные разных пород, то выясняется, что процентное содержание жира в молоке не находится ни в каком определенном отношении к средней величине жировых шариков,—явление, обнаруживаемое также и при наблюдении отдельных животных.

Молоко стародойных коров вследствие сравнительно малых размеров жировых шариков плохо отстаивается и дает выход масла меньший соответствующего данному содержанию жира при обычных условиях.

В 1903 г. заметили, что при каждом сильном встряхивании молока при температуре, лежащей выше точки плавления молочного жира, напр., тряска при перевозке, перемешивание, перекачивание молока по трубам, число мелких жировых шариков возрастает за счет крупных, и при этом страдает способность молока отстаиваться<sup>1)</sup>.

**Гомогенизированное молоко.** При изобретенной около 1900 года т. н. гомогенизации (сравн. выше), вследствие того, что молоко подвергается при 85' давлению около 250 атмосфер и прогоняется через щели и отверстия между твердыми телами, достигается возможность уменьшать величину жировых шариков путем дробления настолько, что выделение сливок из молока прекращается, как при отстойном способе, так и при сепарировании его. При некоторых условиях гомогенизация оказывается выгодной. Несгущенное молоко, предназначенное к продолжительному хранению, напр., при гомогенизации, не выделяет на поверхности своей сливки, что весьма желательно. Равным образом выгодно влияет гомогенизация на вкус молока и удобопереваримость молочного жира.

В виду того, что вода и жир друг друга не увлажняют, эмульсия жира в чистой воде оказывается мало постоянной. С другой стороны, вода со следами растворенных щелочей обладает способностью прилипать к жиру. Поэтому слабощелочной реакции молочной среды вполне достаточно, чтобы образование постоянной эмульсии жира делалось возможным. Но тотчас после того, как молоко утратило свою щелочную реакцию, напр., путем самосквашивания, и жир большинства шариков затвердел, условия становятся настолько неблагоприятными для сохранения состояния эмульсии, что сравнительно очень легко удается соединить жир молока в более крупные комочки путем взбалтывания или толчков.

До 1902 г. существовало мнение, что жидкий при выдаивании молока жир при охлаждении молока до температуры, близкой к точке замерзания воды, упрямо пребывает в состоянии переохлаждения и при сбивании масла под влиянием встряхивания сразу затвердевает. С течением времени стали известны факты, не подтверждающие этого воззрения<sup>2)</sup>, а с 1910 года можно считать твердо установленным, что при охлаждении молока, начиная с определенной температуры, жир начинает постепенно менять свое состояние.

1) «Milch-Zeitung», 1903, стр. 337.

2) W. Fleischmann, «Journal für Landwirtschaft», 1902, Bd 50, S. 33; R. Burri u. Ths. Nussbaumer, «Biochemische Zeitschr.», 1909, Bd 22, стр. 90—102, и R. Burri u. H. Schmid, ebenda, 1911, Bd 36, стр. 376—388.

Пока еще не выяснено подробнее, при какой температуре это имеет место, и какая степень твердости полутвердого состояния соответствует различным температурам. В а н Д а м<sup>1)</sup>, исследовавший этот вопрос, нашел, что в медленно-охлаждаемом молоке при 16° еще весь жир находится в жидком состоянии, при 13—10° большая часть жира делается полутвердой, а ниже 10° едва ли можно говорить о жидком жире в молоке. Эти данные нуждаются еще в проверке.

**Мнимые плотные оболочки жировых шариков.** Устарелый взгляд Ашерзона<sup>2)</sup>, по которому жировые шарики покрыты тонкой, плотной пленкой, гаптогенной мембраной, держался до последнего времени. Этот взгляд объясняется тем, что в жидкой, окружающей жировые шарики зоне неминуемо находится и казеин, который удерживается адгезией и, возможно, видоизменяет свою плотность вследствие того напряжения, под которым он находится. Благодаря этому, быть может, Д а н и л е в с к и й и Р а д е н г а у з е н<sup>3)</sup> и пришли к предположению, что на поверхности жировых шариков осаждается особое белковое вещество—с т р о м а - б е л о к, и благодаря этому же в новейшее время В. Ш т о р х<sup>4)</sup> пришел к убеждению, что молочные шарики имеют оболочку, состоящую из особого слизистого вещества, а Ф е л ь ц<sup>5)</sup> — к мнению, что оболочка состоит из смеси протеинов. Если бы молоко содержало особое вещество, образующее вокруг всех молочных шариков особую пленку, то подобное вещество находилось бы в соответствующем большем количестве и поэтому легко было бы найдено, так как площадь поверхности всех жировых шариков в одном литре обыкновенного молока бесспорно значительно более 100 квадратных метров.

Уже в 1877 г. я доказывал<sup>6)</sup>, что все явления в молоке, которые объясняют существованием оболочек, обусловлены чисто физическими отношениями.

**Состав молочного жира.** Жиры встречаются в природе в твердом состоянии—как собственно жиры и в расплавленном—как жирные масла. Чистый молочный жир—собственно жир. Все жиры, если их омылить и полученное мыло разложить, дают жирные кислоты и трехатомный алкоголь—глицерин ( $C_3H_5O_3$ ). Принимают, что в жирах вообще, а равно и в молочном жире, жирные кислоты встречаются как эфиры глицерина—глицериды, а именно—как триглицериды. В природе глицериды никогда не встречаются отдельно, а всегда в смеси. Так, напр., животные жиры органов и тканей—говяжий, бараний, свиной и т. п. жиры—состоят исключительно из смеси трех глицеридов—пальмитина, стеарина и олеина и различаются химически лишь различным количественным соотношением этих трех составных частей, из которых при обычной температуре пальмитин и стеарин находятся в твердом, а олеин—в жидком состоянии. Жидкие глицериды имеют способность растворять в определенном количестве твердые глицериды. Пока предел этой способности не перешагнут, смесь остается жидкой. Как только в подобных смесях преобладающими являются твердые глицериды, и существующие жидкие уже не в состоянии растворить их, общая масса делается кашеобразной, похожей на мазь, и, наконец, затвердевает, по мере возрастания количества твердых глицеридов. Жирные кислоты разделяются на летучие и нелетучие, на жидкие и твердые и растворимые в воде (или просто растворимые) и нерастворимые в воде. Летучими называют такие, которые, не разлагаясь, перегоняются с водными парами, а нелетучими—такие жиры, которые при попытке перегонять их разлагаются. Летучие жиры все более или менее легко растворяются в воде, твердые совершенно не растворяются, или очень трудно. Все встречающиеся в природе жиры, за исключением только молочного или масляного жира, содержат в себе лишь некоторые немногие глицериды. Молочный жир, напротив отличается сложным составом: он состоит из смеси по крайней мере девяти различных жирных кислот, из которых одну—олеиновую причисляют к ненасыщенным, т.-е. присоединяющим галоиды жирным кислотам. Так как иногда встречаются следы еще десятой жирной кислоты, то жир может быть образован смесью десяти простых триглицеридов (под простыми триглицеридами понимают такие, в состав которых входит только одна жирная кислота; если в состав триглицерида входят две или три различные кислоты, то он относится к сложным). Среди жирных кислот молочного жира находятся четыре

<sup>1)</sup> W. v a n D a m, De invloed van de temperatuur of den physischen toestand van het melkvet, naar en voordracht, gehouden in de Vergadering van Zuivelconsulenten, te Hoorn, op. 18 Okt. 1912. Overgedrukt uit het «Chemisch Weekblad», 1912, № 50.

<sup>2)</sup> «Arch. f. Anat. u. Physiol.» 1840, стр. 53.

<sup>3)</sup> «Pharmaz. Zentralbl.», 22, 202, и Petersen, Forschungen usw. Bd II, 1885, стр. 1—34.

<sup>4)</sup> M a l y, «Jahresber.», 27, стр. 273.

<sup>5)</sup> Voeltz, Untersuchungen über die Serumphüllen der Fettkügelchen; Hoppe-Seyler, «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 59, u. «Pflügers Arch.» 102, 1904, стр. 273.

<sup>6)</sup> W. F l e i s c h m a n n, Das Molkereiwesen, Braunschweig, 1876, Kap. 23, стр. 210.

летучих—масляная, капроновая, каприновая и каприловая, и четыре—масляная, капроновая, каприловая и олеиновая, которые при обыкновенной температуре жидки; шесть нелетучих—лауриновая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, бутиновая и олеиновая и шесть твердых—каприновая, лауриновая, лауриновая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая и бутиновая. Олеиновой кислоты в молочном жире больше всего по сравнению с другими, на нее приходится 36—40% от веса всех кислот. Наиболее известные из всех остальных встречающихся в природе жиров, именно жиры тканей животного происхождения, вовсе не содержат летучих жирных кислот или только следы.

Шеврель<sup>1)</sup> первый указал, что масляный жир следует рассматривать, как смесь глицеридов (1823 г.). Ему удалось доказать присутствие в нем глицеридов трех летучих масляных кислот—масляной, капроновой и каприновой, далее глицеридов нелетучей жидкой—олеиновой и двух нелетучих твердых кислот—маргариновой и стеариновой. Лерх<sup>2)</sup> доказывает присутствие в молочном жире еще одной летучей жирной кислоты, которую он назвал каприловой. По исследованиям Гейнца<sup>3)</sup>, маргарин не является особой жирной кислотой, а как смесь 90% пальмитиновой и 10% стеариновой. Кроме того, ему удалось обнаружить в молочном жире еще три новых твердых кислоты: в 1853 г.—миристиновую и бутиновую и позже в 1878 г.—лауриновую<sup>4)</sup>. Относительно бутиновой кислоты Вейн<sup>5)</sup> показал, что она идентична с открытой Гесманом арахидиновой кислотой. Вейн нашел в полученных из молочного жира мылах еще муравьиновую и уксусную кислоты, но это после не подтвердилось. Грюнцвейг<sup>6)</sup> и Вейн доказали, что встречающиеся в молочном жире летучие жирные кислоты принадлежат к нормальным кислотам ряда жирных кислот.

Согласно вышеизложенному, в молочном жире доказано присутствие десяти жирных кислот, а именно—четыре летучих: масляной ( $C_4H_8O_2$ ), капроновой ( $C_6H_{12}O_2$ ), каприловой ( $C_8H_{16}O_2$ ), и каприновой ( $C_{10}H_{20}O_2$ ) и шести нелетучих—лауриновой ( $C_{12}H_{24}O_2$ ), миристиновой ( $C_{14}H_{28}O_2$ ), пальмитиновой ( $C_{16}H_{32}O_2$ ), стеариновой ( $C_{18}H_{36}O_2$ ), арахидиновой или бутиновой ( $C_{20}H_{40}O_2$ ) и олеиновой ( $C_{18}H_{34}O_2$ ). Муравьиная ( $CH_2O_2$ ) и уксусная ( $C_2H_4O_2$ ) кислоты в молочном жире не встречаются.

Исследования Гейнца и других показали, что встречающиеся в природе жиры содержат кислоты только с числом атомов углерода, кратным 4. Летучие жирные кислоты, встречающиеся исключительно в молочном жире, где большая часть приходится на масляную и капроновую, частью растворимы в воде, частью нерастворимы или мало растворимы, а нелетучие кислоты, количество которых превосходит количество первых в 40 раз, все нерастворимы в воде. Только лауриновая немного растворяется. Все наблюдения говорят за то, что стеариновая кислота встречается в молочном жире в очень малом количестве, а некоторые исследования<sup>7)</sup> показывают, что она почти совершенно отсутствует. Резкой границы между летучими и нелетучими, растворимыми и нерастворимыми кислотами провести нельзя. Несомненно, что при отгонке летучих кислот часть их не переходит в дистиллят, тогда как, с другой стороны, небольшое количество нелетучих кислот под чисто механическим действием водяного пара переносится в дистиллят.

До 1905 года существовало общее мнение, что молочный жир содержит указанные кислоты в форме простых триглицеридов, и что в молочном жире находится, таким образом, девять различных триглицеридов. Но все попытки выделить хотя бы

<sup>1)</sup> Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale, Paris, 1823, pp. 115—149, 192—194, 215—235, 270—282.

<sup>2)</sup> «Ann. d. Chem. u. Pharm.» 1844, 49, стр. 212—236.

<sup>3)</sup> «Poggendorffs Ann. d. Phys. u. Chem.» Ueber die Butter, 1853, 90, стр. 137—165; ср. также: Ueber eine neue Trennungsmethode solcher Körper, welche sich in ihren Eigenschaften sehr nahe stehen, 1851, 84, стр. 221—237. Ueber die Zusammensetzung des Menschenfettes, 1851, 84, стр. 238—261; Ueber den Wallrath, 1852, 87, стр. 21—44 и 267—293; наконец: Ueber die Zusammensetzung des Hameltalges, des Menschenfettes und des Wallraths, 1852, 87, стр. 553—587.

<sup>4)</sup> «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1878, 17, стр. 160—165.

<sup>5)</sup> E. Wein, Ueber die im Butterfett enthaltenen Fettsäuren und ihre Trennung. Diss. Erlangen. Juli 1876.

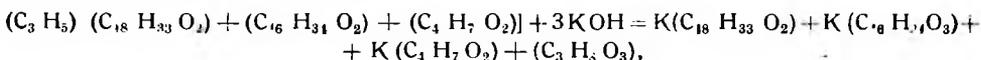
<sup>6)</sup> «Ann. d. Chem. u. Pharm.», 1872, 162, стр. 193—257.

<sup>7)</sup> W. Fleischmann und H. Warmbold, Beiträge zur Kenntnis der Zusammensetzung des Fettes der Kuhmilch, «Zeitschr. f. Biologie», 1907, стр. 375, и M. Siegfeld, Untersuchungen über die Zusammensetzung des Butterfettes, «Chemiker-Ztg», 1908, № 42.

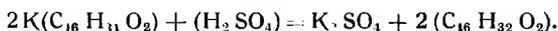
один из этих предполагаемых простых триглицеридов, и даже не полно, а хотя бы только большую часть, потерпели неудачу и вызвали сомнение, действительно ли в молочном жире имеют дело с простыми, а не сложными триглицеридами. Другие наблюдения, как отметил Зигфельд, способствовали сомнению: не удалось получить кристаллы твердого жира свободные от олеиновой кислоты, что можно объяснить только при допущении участия олеиновой кислоты в образовании кристаллов. И тот факт, что из сала удавалось добыть только незначительные количества тристеарина, указывает, что стеарин находится там преимущественно в форме сложного триглицерида. При обработке молочного жира горячим алко-голем удается получить только часть масляной кислоты, хорошо растворяющейся в горячем алкоголе, что опять-таки указывает на то, что масляная кислота является составной частью сложных триглицеридов. Наконец, если расплавленный молочный жир долгое время держать при температуре немного ниже точки плавления, то произойдет расслоение на твердую и жидкую части (около 45% от всего количества). Если бы молочный жир состоял из простых триглицеридов, то твердая часть со-стояла бы главным образом из одних, а жидкая—из других триглицеридов с разными температурами плавления. Однако, исследования Ричмонда и Зигфельда<sup>1)</sup> показали только незначительное различие между свойствами обеих частей. Все эти наблюдения делают несомненным, что по крайней мере часть молочного жира состоит из сложных триглицеридов.

Химия молочного жира оставляет желать лучшего. Только содержание в молочном жире олеиновой кислоты может быть вычислено точно на основании так называемого иодного числа, и то только при предположении, что в молочном жире, кроме олеиновой, нет больше ненасыщенных кислот, что, впрочем, едва ли имеет место. Относительно весовых отношений отдельных жирных кислот молочного жира нельзя получить точных данных. Вес суммы всех жирных кислот определяется с точностью до 0,5% веса молочного жира; уже менее точно весовое отношение между растворимыми и нерастворимыми; еще менее точно—между летучими и нелетучими и нерастворимыми летучими жирными кислотами. В качественном, как и количе-ственном отношении еще совершенно темным остается состав смеси нелетучих твердых жирных кислот. По первым, более точным исследованиям Генера<sup>2)</sup> относительно весового отношения между растворимыми и нерастворимыми кислотами, количество нерастворимых жирных кислот жира коровьего молока колеблется между 85,4 и 86,2% от веса жира. По исследованиям моей лаборатории<sup>3)</sup>, эта величина равняется 85,8—89,7%, а по всем имеющимся у меня данным—85,4—91,3, в среднем—87,75%. Из жиров, не содержащих растворимых кислот, получают 95,3—95,7% нерастворимых кислот.

Процесс омыления, напр., олеопальмитобутирина едким калием делается яснее всего из следующего уравнения:



а разложения, напр., пальмитинового мыла серной кислотой—из уравнения:



Некоторое представление о составе молочного жира получают, поступая так прежде всего общий вес всех жирных кислот выражают в процентах от молочного жира и устанавливают их средний молекулярный вес, определяют иодное число, на основании которого можно вычислить количество олеиновой кислоты. Затем разделяют кислоты на две группы: растворимые и нерастворимые, или летучие и нелетучие. Если сделано, напр., последнее, то летучие нерастворимые фильтрова-нием отделяют от летучих растворимых, и в нелетучих олеиновую кислоту—от твердых нелетучих. Таким образом, кроме олеиновой кислоты, получают пять групп: 1. ле-тучие, 2. нелетучие, 3. летучие растворимые, 4. летучие нерастворимые, 5. нелетучие твердые кислоты. Средний молекулярный вес этих пяти групп определяется легко, а молекулярный вес олеиновой кислоты известен.

Примеры возможного состава и вытекающих отсюда свойств двух различных проб молочного жира дает следующая таблица при условии, что жир содержит только

<sup>1)</sup> M. Siegfeld, Einfache oder gemischte Glyceride im Butterfett, «Milchw. Zentralbl.», 1910, Heft 3, стр. 122.

<sup>2)</sup> «Zeitschrift f. analyt. Chem.», 1877, 16, стр. 145.

<sup>3)</sup> Там же, 1878, 17, стр. 287.

простые триглицериды, только одну ненасыщенную кислоту (олеиновую) и неомыляющийся остаток 0,4%:

	I %	II %	или по 4 группам:	I %	II %
Неомыляющийся остаток . . . . .	0,40	0,40	Неомыляющийся и глицер.		
Глицеринов. остаток (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> ) . . . . .	5,12	5,12	остаток . . . . .	5,52	5,52
Масляная кислота . . . . .	4,00	3,00	Летучие растворим. кислоты	6,60	4,60
Капроновая » . . . . .	2,60	1,60	» нераствор. »	0,20	0,55
Каприловая » . . . . .	0,10	0,05	Нелетучие твердые »	45,68	56,33
Каприновая » . . . . .	0,10	0,50	» жидкие »	42,00	33,00
Лауриновая . . . . .	1,88	1,00		100,00	100,00
Миристиновая . . . . .	8,40	10,00			
Пальмитиновая . . . . .	35,40	42,33	или по 2 группам:		
Стеариновая . . . . .	Следы	2,00	Неомыляющийся и глицер.		
Бутиновая . . . . .	Следы	1,00	остаток . . . . .	5,52	5,52
Олеиновая . . . . .	42,00	33,00	Летучие кислоты . . . . .	6,80	5,15
			Нелетучие » . . . . .	87,68	89,33
	100,00	100,00		100,00	100,00

Молекулярный вес:	I	II		I	II
Всех кислот средний . . . . .	234,5	234,5	Между миристин. и пальмит. кисл.		
» летучих кислот средний . . . . .	110,5	98,0	» масляной и капрон. »		
» нелетучих » » . . . . .	264,8	264,3	» пальм.и стеар.или олеин. »		
» летучих раств. кислот средний	97,3	96,0	» масляной и капрон. »		
» » нераств. » » . . . . .	194,8	191,0	» каприл. и лаурин. »		
» нелетуч. тверд. » » . . . . .	240,1	243,1	» миристин. и пальмит. »		
Олеиновой кислоты . . . . .	282,0	282,0			

Прочие свойства:	I	II
Число омыления . . . . .	227,00	227,00
Иодное число . . . . .	37,84	29,73
Число Рейхерта-Мейссля . . . . .	27,00	26,00
» Поленске . . . . .	2,50	1,70

В конце книги приложена таблица молекулярных весов отдельных жирных кислот. Для суждения о составе группы нелетучих твердых кислот пока еще нет отправных точек. На основании работ Гейнца я отвожу первое место в этой группе пальмитиновой кислоте, тогда как Зигфельд ставит на это место миристиновую. Исследования Зигфельда дают такие пределы колебаний состава молочного жира:

В процентах чистого жира колеблется:

Глицериновый остаток (С Н) . . . . .	от 5,01	до 5,39%
Колич. всех жирных кислот . . . . .	» 94,61	» 94,99
» летучих раствор. кислот . . . . .	» 5,71	» 7,68
» » нераствор. » . . . . .	» 0,95	» 3,28
» нелетучих кислот . . . . .	» 84,19	» 88,24
» » твердых кислот . . . . .	» 40,65	» 60,00
» олеиновой кислоты . . . . .	» 23,19	» 53,28

Средние молекулярные веса колеблются:

Летучих растворимых кислот . . . . .	от 93	до 105	»
» нерастворимых кислот . . . . .	» 189	» 207	»
Нелетучих кислот . . . . .	» 253	» 262	»
» твердых кислот . . . . .	» 232	» 247	»
Всех жирных кислот . . . . .	» 240	» 255	»

Из кислот молочного жира нет ни одной вполне нелетучей или вполне нерастворимой. При дистилляции с парами воды в группу растворимых летучих кислот переходят, вероятно, только масляная, капроновая и каприловая кислоты. Попытки отделить масляную кислоту от капроновой и каприловой с помощью азотно-кислого серебра дали мало удовлетворительные результаты. Вероятно, группа летучих растворимых кислот состоит главным образом из масляной и капроновой и очень небольшого количества каприновой кислоты. Количество отдельных летучих растворимых кислот, повидимому, подвержено сильным колебаниям. Группа летучих нерастворимых кислот составляется из каприловой, каприновой и лауриновой. Группа нелетучих кислот состоит из насыщенных кислот. Пока еще нет приема разделения этих двух подгрупп. Вероятно, молочный жир не

содержит других ненасыщенных жирных кислот, кроме олеиновой. Количество олеиновой кислоты определяет консистенцию молочного жира. Спутниками молочного жира являются: растворимый в серном эфире и алкоголе и нерастворимый в петролейном эфире лецитин <sup>1)</sup> [по Гоппе-Зейлеру (C<sub>14</sub>H<sub>98</sub>NPO<sub>9</sub>), по другим—(C<sub>12</sub>H<sub>84</sub>NPO<sub>9</sub>)], далее холестерин (C<sub>23</sub>H<sub>42</sub>O), липохром и следы красящих веществ. Из них только красящие вещества входят в состав самого жира. Другие вещества, повидимому, попадают в жир из нежировой части молока при экстрагировании жира эфиром. Содержание в молочном жире лецитина дается около 0,5%, холестерина—0,1%, хотя эти цифры ненадежны.

Если хранить чистый молочный жир долгое время без доступа воздуха и света, то он прогоркает, т.е. разлагается таким образом, что освобождается небольшое количество летучей масляной кислоты. Иначе происходит разложение при свободном доступе воздуха и света, особенно солнечного. При этих условиях наряду с прогорклым молочный жир получает сильно салитый запах и вкус, совершенно обесцвечивается и приобретает вид сала. За время этих изменений молочный жир увеличивается в весе (за 3 месяца приблиз. на 1%), вероятно, вследствие окисления олеиновой кислоты, связанного с расщеплением. При этом, по Зигфельду <sup>2)</sup>, наблюдается повышение кислотности жира, чисел Рейхерта-Мейселя. Поленске и омыления затем возрастание веса летучих и нелетучих твердых кислот. Напротив, уменьшаются иодное число, вес нелетучих кислот (именно, олеиновой) и средний молекулярный вес летучих растворимых и нерастворимых кислот.

Известные плесневые грибки при росте на молочном жире обуславливают разложение, связанное с медленным уменьшением летучих жирных кислот. Этому разложению бутириг подвергается сильнее, чем глицериды кислот с более высоким содержанием углерода <sup>3)</sup>.

На присутствии летучих и растворимых жирных кислот в молочном жире и отсутствии их в прочих жирах основаны важнейшие методы открытия фальсификации молочного жира посторонними жирами и различения молочного жира среди других жиров, употребляемых в пищу.

**Элементарный состав молочного жира.** В соответствии с своим своеобразным химическим составом, молочный жир содержит углерода несколько менее (приблизит. на 1,5%), чем остальные жиры. По произведенным в моей лаборатории анализам многочисленных образцов чистого молочного жира, добытых частью из молока экстрагированием сухого вещества посредством серного эфира, частью растопкой масла собственного приготовления, получился средний элементарный состав молочного жира в сравнении с таковым чистого, тоже в моей лаборатории исследованного почечного жира, в следующих цифрах (в процентах):

	Молочный жир.		Говяжье сало.	
	Вычислено.	Найдено.	Вычислено.	Найдено.
Углерод . . . . .	75,25	74,78	76,77	76,46
Водород . . . . .	11,86	11,46	12,01	11,53
Кислород . . . . .	12,89	13,76	11,22	12,01
	100,00	100,00	100,00	100,00

Как видно из таблицы, при анализе молочного жира средние значения, вычисленные и непосредственно определенные, не всегда сходятся. Причина лежит в неизбежных ошибках определений. Кроме того, вычисления опираются на большое число предположений, а колебания строения молочного жира—и, вследствие этого, элементарного состава его—заставляют опытные данные уклоняться от вычисленных средних.

**Растворители молочного жира.** Как средства для растворения жиров, обыкновенно применяются: этиловый эфир, хлороформ, серо-углерод и бензин. Для растворения молочного жира большею частью употребляют чистый безводный этиловый (серный) эфир.

**Колебания в составе молочного жира.** Приблизительный состав молочного жира у отдельных животных различен и даже у одного и того же животного в течение лактации вызывает колебания, которые могут быть весьма значительны и обуславливаются влиянием погоды, темперамента, возраста, индивидуального предраспо-

<sup>1)</sup> Bouchardat et Quevenne, Du lait, 1857, II, p. 46; «Pflügers Arch.», 30, 379; «Tierchem. Jahresber.», 9, 138, «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 1897, 23, 343, «Die landw. Vers.-Stat.», 1893, 42, 437; Benedikt, Analyse der Fette, 1903, IV Aufl. S. 54.

<sup>2)</sup> M. Siegfeld, Ueber die Einwirkung von Licht und Luft auf das Butterfett. «Milchw. Zentralbl.», 1908, 12, S. 530.

<sup>3)</sup> Duclaux, Troisième mémoire sur le lait. Nancy, 1886, p 33; ср. также исследования Р. Рейнмана: «Zentralbl. f. Bakteriol. usw.», II Abt., 1900, 6, №№ 5, 6 и 7.

ложения, породы и других обстоятельств. О воздействии этих разнообразных причин известно пока немного <sup>1)</sup>.

Для практики прежде всего было бы важно знать, какое влияние оказывает кормление коровы на выделение молочного жира, и какая доля влияния приходится, с одной стороны, на жир корма вместе с жиром, циркулирующим в крови и, с другой стороны, на жир, отложенный в теле животного <sup>2)</sup>. В опыте с коровой, кормившейся недостаточно, чтобы выяснить влияние жира организма, пошедшего для образования молока, на свойства молочного жира, оказалось, что иодное число молочного жира поднялось, точка плавления упала, а количество летучих жирных кислот осталось без изменения <sup>3)</sup>. Корм оказывает заметное влияние на цвет, вкус и консистенцию молочного жира. Согласно новым исследованиям, это влияние касается и самого состава молочного жира. При даче коровам и козам корма, богатого жиром, выделяемый животными жир кажется смешанным с жиром корма. Г. Клиин первый определенно указал на это в 1889 году. Клиин некоторое время кормил козу клевером и рапсовыми жмыхами. При замене рапсовых жмыхов пальмовыми число омыления молочного жира поднялось с 233 до 241, а, когда вместо пальмового масла опять стали давать в корме репное, число омыления упало с 241 до 216. При даче кокосового жира, бедного летучими растворимыми, но богатого летучими нерастворимыми кислотами, число Рейхерта-Мейссля которого лежит между 6 и 8, было замечено повышение числа омыления молочного жира и числа Поленске, падение иодного числа среднего молекулярного веса нелетучих кислот и слабое понижение числа Рейхерта-Мейссля.

Корма, содержащие сахар, как свекла, меласса, свекловичная ботва и головки, пальмовая мука, поднимают содержание в молочном жире летучих кислот и вместе с тем чисел омыления, Поленске и незначительно Рейхерта-Мейссля, тогда как иодное число и средний молекулярный вес нелетучих кислот падают.

При кормлении мукой земляных орехов, кукурузной, рапсовым жмыхом, иодное число поднимается, тогда как содержание в молочном жире летучих кислот понижается, а числа омыления, Рейхерта-Мейссля и Поленске падают.

И содержание коров оказывает влияние на смесь молочного жира. Неоднократно наблюдалось, что перемена кормления вызывает изменения отношения между летучими и нелетучими кислотами, а именно падение количества летучих кислот и числа Рейхерта-Мейссля при переходе на сухой корм осенью и обратное—весной при переходе на зеленый корм. С другой стороны, это отрицается. Противники первого мнения даже при резкой перемене, при переходе от стойлового содержания к пастбищному и наоборот, не замечали никакой перемены. Утверждают, что количество летучих кислот падает при понижении температуры и опять возрастает при повышении.

Физиологическое влияние лактационного периода, как правило (но не всегда), сказывается тем, что в начале его молочный жир выказывает более высокое содержание летучих кислот, чем к концу.

В очень многих случаях с повышением чисел Рейхерта-Мейссля, Поленске и омыления связано понижение иодного числа, коэффициента преломления, среднего молекулярного веса нелетучих и нелетучих твердых кислот <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Cp. Adolf Mayer, Biedermann, «Zentralbl. f. Agr.-Chem.», 1892, S. 653, и 1903, стр. 240 и 243; M. Schrödt und O. Henzold, «Die landw. Vers.-Stat.» 1891, 38, 349, и 1892, 40, 299; Vieth, «Milch-Ztg.», 1889, S. 541; 1890, S. 721; 1899, S. 785, 1903, SS. 209 и 226; Vesana, «MilchZtg.», 1889, S. 607; далее «Milch-Ztg.», 1902, стр. 577, 594 и 611; 1903, стр. 195—196; «Berl. Molk.-Ztg.», 1899, SS. 339, 358 и 368; 1902, SS. 509 и 618; 1903, S. 306; 1904, S. 349.

<sup>2)</sup> По Сокслету, жир пищи через отложенный в организме жир, у рогатого скота—сало, переходит в молоко. Cp. «Wochenbl. des. Landw. Vereins in Bayern», vom 2 Oktober 1896.

<sup>3)</sup> См. F. Falkе, Die Milchsekretion des Milchviehes unter dem Einfluss fettreicher Fütterung, «Berichte d. landw. Inst. d. Univ. Halle», 1900, 14, 1.

<sup>4)</sup> M. Siegfeld, Ueber den Einfluss der Kokoskuchenfütterung auf die Zusammensetzung des Butterfettes usw. «Milchw. Zentralbl.», 1906, S. 289; Untersuchungen über die Fettsäuren der Butter, там же, 1907, S. 288; Der Einfluss der Verfütterung von Rübenblättern und Rübenköpfen auf die Zusammensetzung des Butterfettes, «Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussm. usw.», 1907, S. 513; Untersuchungen über die Fettsäuren der Butter, «Milchw. Zentralbl.», 1908, S. 250; Die Zusammensetzung des Butterfettes bei Rübenblattfütterung, «Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.-u. Genussm. usw.», 1909, S. 177; Einfache oder gemischte Glyceride in Butterfett, «Milchw. Zentralbl.», 1910, S. 122; Untersuchungen über die Zusammensetzung des Butterfettes, «Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.-u. Genussm. usw.», 1912, S. 453. Cp. также еще: W. Beerbohm, Die Schwankungen im Gehalte des Butterfettes an flüchtigen Fettsäuren während der Milchzeit von vier Kühen, Diss. Königsberg i. Pr. 1913; далее опыты Бушмана: Buschmann, «Landw. Jahrbücher», 1908, 37, S. 899—959.

**Кислотность молочного жира.** Под кислотностью молочного жира понимают количество куб. нормальной щелочи, пошедшей на нейтрализацию 100 гр. жира. По Кеттсторферу, она равна 3—5; по Кенигу— для свежего хорошего жира—всегда меньше 5. Зигфельд<sup>1)</sup> дает кислотность исследованных им проб 1,00 — 1,90.

**Жир больших и маленьких молочных шариков.** Прежде часто высказывавшееся предположение, что наибольшие и наименьшие жировые шарики содержат разнородный жир, и что тонкий вкус жира молочных шариков пропорционален величине шариков, теперь уже значительно пошатнулось. Это предположение вытекало, очевидно, из того обстоятельства, что было трудно получить в большом количестве жир самых маленьких жировых шариков в таком же свежем виде, как жир самых больших шариков, получаемый из совершенно свежих сливок легко и быстро. Из исследований Гутцейта<sup>2)</sup> вытекает, что в удое одной и той же коровы жир шариков всех различных величин обладает одинаковыми свойствами. Жир сливок и жир, полученный из сепарированного тощего молока, оба добытые с величайшими предосторожностями, не показали никакой разницы в своих свойствах, ни физических, ни химических.

**Точка плавления и застывания молочного жира** и содержащихся в нем нерастворимых жирных кислот. Что касается молочного жира, то он плавится между 31 и 36°, редко при более повышенной температуре, доходящей до 42°. В расплавленном виде он представляет из себя желтоватую, вполне прозрачную, чистую маслянистую жидкость. Застывает он обыкновенно при температуре между 24° и 19°, но последняя может повышаться до 27° и при наличии известных условий может понижаться до пределов ниже точки замерзания воды.

Смесь нерастворимых жирных кислот, полученная по способу Генера, плавится при температуре около 41°. Эта точка плавления может колебаться между 38° и 44°, в большинстве же случаев только между 40,5° и 42,5°. Застывание этой растопленной смеси наблюдалось при 35° — 38°.

**Удельный вес молочного жира,** пропорциональный содержанию в жире летучих жирных кислот, при 15°, и при отношении к дистиллированной воде одинаковой температуры в воздухе составляет в среднем около 0,930717 или при отношении к воде при 4° С. и в безвоздушном пространстве 0,930020. При 37,8° и при отношении к воде при 15° он составляет 0,9082 до 0,9130. При 60° С при отношении к воде при 4° С и без перевода на безвоздушное пространство Экенберг<sup>3)</sup> нашел 0,89020 до 0,89172, и при точке кипения воды и показании барометра 760 мм. (перевед. на точку замерзания) его удельный вес колеблется большею частью между 0,8650 и 0,8685; может, однако, в единичных случаях, особенно, если жир взят из молока стародойных коров, понижаться до 0,8610, и, с другой стороны, наблюдались повышения до 0,9140. Большая часть других жиров, применяемых при фальсификации масла, показывает при точке кипения воды удельный вес, лежащий ниже 0,8610. Если 100 гр. молока с 3,4% жира непосредственно после доения, пока жир находится в жидком состоянии, показывают при 15° удельн. вес 1,03134, а через 6 часов—1,03234, то объем молока равняется после доения 96,9612, а через 6 часов—96,8770 куб. см., значит, уплотнение вследствие затвердения 3,4% жира—0,0842 куб. см. Следовательно удельный вес молочного жира при 15° надо принять сейчас же после дойки 0,910, а через 6 часов—0,931,

**Теплоемкость молочного жира.** Эта область еще не исследована. Так как при остывании молочного жира замечается лишь незначительное повышение температуры, то из этого можно заключить, что скрытая теплота молочного жира в сравнении с таковой воды должна быть очень незначительна.

**Теплотворная способность молочного жира** составляет на один грамм вещества, по Штоману, 9,2313, а по целому ряду исследований, произведенных в моей лаборатории,—9,2155 больших калорий.

**Показатель преломления молочного жира** пропорционален одному числу Гюбля<sup>4)</sup>, возрастает, как и оно, в течение лактационного периода и бывает большею частью летом выше, чем зимой. Он составляет при 25°, для обозначаемого в физике через  $D$  светового луча солнечного спектра, в среднем 1,4600 и колеблется между 1,4575 и 1,4630. Если его обозначить буквой  $n$  ( $D$ ), и изменение, которое он показывает,—

<sup>1)</sup> M. Siegfeld, Der Gehalt des frischen Butterfettes an freien Säuren. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1906, № 48, S. 1349.

<sup>2)</sup> «Landw. Jahrbücher», 1895, S. 648.

<sup>3)</sup> M. Ekenberg, Die Laktokritmethode als selbstständige Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes in der Kuhmilch, Diss. Königsberg i. Pr. 1893. Cp. также работы Занделина—А. Е. Sandelin, «Berl. Molk.-Ztg», 1917, S. 250.

<sup>4)</sup> Cp. Otto Richter, Ueber Wechselbeziehungen zwischen Verseifungszahl, Jodzahl und Refraktometerzahl der Fette und Oele. «Milchw. Zentralbl.», 1913, S. 7.

в единицах четвертого десятичного знака на каждую единицу части шкалы рефрактометра Цейсса-Волльни, знаком  $\Delta$ , то по этому рефрактометру соответствует при 25°:

делению шкалы	40	показатель $n$ ( $D$ )	1,4524	} $\Delta = 6,9$
»	»	»	»	
»	»	»	1,4593	} $\Delta = 6,6$
»	»	»	»	
»	»	»	1,4659	} $\Delta = 6,4$
»	»	»	»	
»	»	»	1,4723	

В пределах небольших границ при изменении температуры на один градус граница линии для показателя преломления перемещается на 0,55 частей шкалы. Поэтому легко перечислять произведенные при любой температуре наблюдения на 25°. Если бы, напр., при данном исследовании получилось 40 делений шкалы при 46°, то это соответствовало бы отсчету  $40 + 21 \cdot 0,55 = 51,55$  деления шкалы при 25° и показателю преломления  $n(D) = 1,4593 + 1,55 \cdot 0,00066 = 1,4603$  при 25°.

**Молекулярный вес молочного жира и смеси жирных кислот** <sup>1)</sup>. Если обозначить число Кеттсторфера или омыления через  $K$ , число омыления смеси всех кислот молочного жира—через  $V$ , молекулярный вес молочного жира—через  $M^1$ , средний молекулярный вес смеси всех кислот—через  $M$  и глицериновый остаток  $C_3 H_5$ —через  $R$ , то, принявши молекулярный вес едкого калия за 56,1 и предположивши, что в молочном жире находятся только простые триглицериды, имеем уравнения:

$$M_1 = \frac{168300}{K} \quad 3M + 38 \text{ и } M = \frac{56100}{V} - \frac{56100}{K} = 12,67.$$

$$K = \frac{168300}{M_1} = \frac{168300}{3M + 38} = \frac{168300 \cdot V}{168300 + 38 \cdot V}, \quad V = \frac{56100}{M} \text{ и } R = K \cdot 0,02256\%.$$

Если обозначить через  $m$  средний молекулярный вес смеси  $n$  жирных кислот с молекулярными весами  $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ , весящей  $S$  весовых единиц, через  $x, y, z, \dots, v$ —веса отдельных жирных кислот, то при простых триглицеридах имеем:

$$m = \frac{S}{\frac{x}{m_1} + \frac{y}{m_2} + \frac{z}{m_3} + \dots + \frac{v}{m_n}}$$

**Число Генера**, вошедшее в употребление с 1877 г., показывает, сколько весовых частей нерастворимых жирных кислот содержится в 100 весовых частях чистого молочного жира <sup>2)</sup>. Оно равняется в среднем 87,75% и колеблется между 85,4 и 91,3%, чаще—между 86 и 89%. Метод определения этого числа дан в параграфе, излагающем исследование и контроль масла.

**Число Рейхерта-Мейсля**, предложенное в 1878 и 1879 г.г. <sup>3)</sup>, очень важно для характеристики молочного жира и удобно для сравнительного суждения о содержании в жире летучих растворимых кислот, так как при определении его охватывается 80–90%, в среднем около 85% всего количества этих кислот. Колебания числа зависят главным образом от времени с начала лактационного периода, от способа кормления и содержания коров: к концу лактационного периода, при скармливании кокосового жмыха, жмыха земляных орехов и кукурузной муки, при переходе от зеленого к сухому корму и наступлении холодной погоды число Р.-М. падает, а при скармливании корма, содержащего сахар, при переходе от сухого к зеленому корму и при скармливании пальмовой муки, особенно свежей и квашеной свекольной ботвы и головок и при наступлении теплой погоды число поднимается. В молочном жире, долго хранившемся при доступе света и воздуха, замечается небольшое увеличение числа Рейхерта-Мейсля.

1) «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1877, 16, S. 145.

2) Ср. «Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel», 7, 193; 8, 505 и 728; 10, 201 и 335; «Journ. of the Chem. Society», London, 85, 248; Gilly, Sur un nouveau caractère chim. du beurre, 1901. из «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1905, 44, 783.

3) «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1878, 17, S. 180, и 1879, 18, S. 68.

По сводке Зигфельда<sup>1)</sup> на основании данных из различных стран (1913) число Р.-М. колеблется следующим образом:

	Колебания. Среднее.		Колебания. Среднее.	
Вост. Фрисландия . . . . .	19,9—32,8	26	Голландия . . . . .	20,1—34,4 27
Ольденбург . . . . .	21,3—31,2	26	Англия . . . . .	19,4—32,7 26
Вост. Пруссия . . . . .	23,4—31,6	27	Ирландия . . . . .	21,9—30,9 26
Сев. Ганновер . . . . .	23,2—30,9	27	Россия . . . . .	20,1—34,6 27
Дания . . . . .	16,8—40,0	28	Сибирь . . . . .	21,2—32,7 27
Норвегия . . . . .	21,1—34,9	28	Азорск. острова . . . . .	18,9—32,0 25

У стародойных коров с сильно понизившимися удоями число Р.-М. может падать до 14,7.

Юкенак и Пастернак, а также Фарнштейнер пытались установить закономерное соотношение между числами Рейхерта-Мейссля и омыления. Они надеялись установить этим новую отправную точку для суждения о чистоте масла, но, повидимому их ожидание не осуществилось. Методика определения числа Рейхерта-Мейссля будет дана в параграфе об исследовании и контроле масла.

В жире молозива число Р.-М. ниже, чем в молочном жире, и с хранением жира изменяется мало. Число Р.-М. в молочном жире домашнего буйвола выше, чем у коровы; в молочном жире овцы и козы колеблется между 21 и 33, кобылы и ослицы — 11—16, свиньи, собаки и кошки — 1—5.

**Число Кеттсторфера или число омыления жиров или жирных кислот**, предложенное в 1879 г.<sup>2)</sup>, показывает, сколько миллиграммов едкого калия (KHO) идет для омыления одного грамма жира или жирной кислоты. Изменяется оно обыкновенно так же, как и число Рейхерта-Мейссля, следуя за ним и при изменениях под влиянием кормления и метеорологических условий. Число Кеттсторфера обратно пропорционально среднему молекулярному весу всех жирных кислот масляного жира и только немного увеличивается при выдерживании масла месяцами при доступе света и воздуха.

Число Кеттсторфера равняется в среднем 227. Оно колеблется между 219 и 252, большей частью — только между 220 и 234. Способ его определения указан в соотв. параграфах об исследовании и испытании масла.

**Иодное число по Гюблю** предложено в 1884 г.<sup>3)</sup>. Так называемые ненасыщенные жирные кислоты могут соединиться с галоидами, напр., с иодом, как в свободном состоянии, так и в форме глицеридов. До сих пор еще общепринято, что в молочном жире находится только одна такая ненасыщенная жирная кислота, а именно олеиновая, одна молекула которой поглощает два атома иода. Если это верно, и если под иодным числом молочного жира понимать количество весовых единиц иода, поглощенное 100 весовыми единицами жира, то отношение, в котором находятся между собою иодные числа различных проб молочного жира, равно отношению содержания олеина в жире, и из иодных чисел можно вывести процентное содержание в молочном жире олеиновой кислоты и олеина. Так находится при умножении иодного числа на 1,11 соотв. ему количество олеиновой кислоты, и при умножении на 1,16 — соотв. количество олеина, понимаемого как триглицерид. Иодное число молочного жира, которое в продолжение лактационного периода обыкновенно возрастает, прямо пропорционально показателю преломления и обратно пропорционально содержанию летучих жирных кислот. При действии на жир в течение месяцев воздуха и света иодное число понижается. Это же происходит при кормлении свекловичной ботвой или пальной мукой и при неблагоприятных условиях содержания коровы. При даче муки земляных орехов, кукурузной, рапсового жмыха иодное число поднимается. Оно составляет в среднем 32, колеблется между 25 и 46, а большей частью — между 30 и 35<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> M. Siegfeld, 14 Jahre Untersuchung ostfriesischer Butter u. weitere Beiträge zur Butterbeurteilung. «Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs-und Genussmittel», ed. 1913, 25, H. 12, SS. 689—703.

<sup>2)</sup> «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1879, 18, SS. 199 и 431; ср. также «Chemiker-Ztg» 1894, S. 906; 1895, SS. 284 и 1626; «Die landw. Vers.-Stat.», 1901, 55, S. 347, и «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1905, 44, S. 784.

<sup>3)</sup> Baron Hübl, Eine allgemein anwendbare Methode zur Untersuchung der Fette. «Dinglers Polyt. Journ.», 1884, 253, S. 281; далее «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1886, 25, S. 432.

<sup>4)</sup> Для молочного жира козы и овцы равн. соотв. 37 и 39, для жира женского молока — 43, Гюбль дает иодные числа (1884): молочный жир — 26,0—35,1, свиное сало — 57,6—60,0; искусственное масло по Заргу — 55,3 и пальмовый жир — 50,4—52,4. — I. c., S. 289.

Как определить иодное число, указано в параграфах об исследовании и испытании масла? Если известно содержание в каком-либо жире олеиновой кислоты или триолеина, то из этого легко определить иодное число путем деления его на 1,11 или 1,16.

**Число Поленске.** Определение этой величины, для чего летучие жирные кислоты разделяются на растворимые и нерастворимые, было предложено Поленске в 1904 г. <sup>1)</sup> для открытия фальсификации молочного жира кокосовым. У кокосового число Поленске равно 17, тогда как у молочного жира, при колебаниях от 0,5 до 5,0, равняется в среднем 2,5. Если оно и не выполняет в желательной мере первоначального назначения, оно имеет значение для характеристики полученного при различных условиях молочного жира, поскольку оно дает основания для сравнительной оценки количества летучих нерастворимых жирных кислот, из которых в определении числа Поленске участвует 34—78%, в среднем 55%. При хранении масла при доступе воздуха и света число Поленске немного повышается. Оно повышается также при кормлении пальмовым и кокосовым жиром и понижается при даче муки земляных орехов и кукурузной. При резких изменениях кормления и содержания коров оно, как правило, следует в своих колебаниях за числом Рейхерта-Мейссля. Способ определения будет указан ниже.

О составе молочного жира различных видов млекопитающих животных, за исключением домашнего крупного рогатого скота, известно еще очень мало. По исследованиям и сводкам Зигфельда <sup>2)</sup>, число Рейхерта-Мейссля для жира козьего молока мало отличается от числа для жира коровьего молока. Число Поленске жира козьего молока в сравнении с жиром коровьего молока выше, выше и средний молекулярный вес летучих растворимых жирных кислот; очень высоко число омыления, тогда как меньше иодное число и средний молекулярный вес летучих нерастворимых, нелетучих и нелетучих твердых кислот. Число Рейхерта-Мейссля, по имеющимся данным, колеблется от 20—30, число Поленске—3—10, число омыления—226—242 и иодное число—21—39; средние числа соответственно—27,6, 236 и 27.

**§ 14. Молочный сахар,** как составная часть молока, сравнительно поздно упоминается впервые в научной литературе. Аристотель и Плиний и не знали его, и еще в начале XVII века Бартолетти в своей «Encyclopaedia hermetico-dogmatica», вышедшей в 1619 г., говорит: «In lacte sunt tres partes: butyrum, serum, caseus», т.-е. молоко состоит из масла, сыворотки и творога. Но и в новейшее время ему уделяется мало внимания, и не установлены еще границы колебания содержания его в коровьем молоке. Копп говорит в своей «Geschichte der Chemie» 1847 г. в 4-м томе, стр. 405, что Бартолетти в его уже упомянутой книге на стр. 400 упоминает о молочном сахаре и называет его «manna» или «nitrum seri lactis», а венецианскому врачу Людовико Тести молочный сахар был известен как хорошее лекарство против подагры. Оба указания Коппа неверны. Прежде всего, «Encyclopaedia» содержит лишь 321 страницу. Начало ошибки следует приписать Этмюллеру, издавшему в 1688 г. свой труд, откуда она перешла в другие сочинения <sup>3)</sup>. Правильнее считать первым научным указанием на молочный сахар указание в позже вышедшей книге того же Бартолетти <sup>4)</sup>. Шееле впервые указал в 1780 году <sup>5)</sup>, что молочный сахар является видом сахара животного происхождения. От Альб. Галлера <sup>6)</sup> узнаем, что уже в первой половине

1) Dr. Ed. Polenske, Eine neue Methode zur Bestimmung des Kokosfettes in der Butter. «Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genussmittel usw.», 1904, 8, Heft 5, S. 273.

2) M. Siegfeld, Ziegenbutterfett, «Milchw. Zentralbl.», 1909, S. 13.

3) W. Fleischmann, Geschichtliches über Milch und Milchezucker, «Archiv f. Geschichte der Medizin», 1910, Bd IV, Heft 1.

4) Fabricio Bartoletti, Methodus in dyspnoeam seu de respirationibus libri IV cum synopsis, quibus quintus pro colophone accessit etc., ed. Bononia 1633, кн. V, гл. II, стр. 400; ср. там же стр. 483.

5) «Kongl. Vetenskaps Akademiens nya handlingar», Tom. I. 1780, SS. 116 и 269—275.

6) H. Boerhaave, Praelectiones academicae in proprias institutiones rei medicae edidit et notas addidit Albertus Haller, Göttingae 1744, tom. V, pars II, § 689, p. 430.

XVIII-го столетия молочный сахар добывался в значительных количествах из сыворотки, а от аптекаря Андрее<sup>1)</sup>—что во второй половине XVIII-го века он был важным предметом торговли. Приблизительно с 1750 г. молочный сахар всегда упоминается как составная часть молока, а в 1772 г. вышла в свет первая монография о молочном сахаре<sup>2)</sup>.

Молочный сахар находится только в молоке и кроме него нигде в природе не встречается<sup>3)</sup>. Он принадлежит к группе углеводов, а именно к тем дисахаридам, о которых предполагают, что они непосредственно не способны к алкогольному брожению, а что ему должен предшествовать гидролиз<sup>4)</sup>. В Германии содержание молочного сахара в коровьем молоке (молочно-сахарный гидрат  $C_{12}H_{21}O_{12}$ ) колеблется между 3,0 и 6,0% и составляет в среднем 4,6%. Молочный сахар добывают путем выпаривания сыворотки, остающейся обыкновенно при сыроделии, по выделении жира и белков из молока, при чем он выделяется в виде кристаллов. В водных растворах, поэтому и в своем растворе в молоке, он быстро и легко подвергается разложению—молочно-кислородному брожению—под влиянием молочно-кислых бактерий и сопровождается образованием молочной кислоты. Как только достаточно образовалось молочной кислоты, молоко свертывается и делается вместе с этим непригодным для важнейших видов использования его в домашнем и молочном хозяйстве. Причина, почему свежее, опрятно выдоенное молоко при обычной температуре в 16—20° при доступе воздуха сохранивается от скисания лишь самое большее в течение 35 часов, и что благодаря этому необходимо принимать подчас дорого стоящие меры для предупреждения преждевременного скисания, лежит в первую очередь в содержащемся в молоке молочном сахаре. На практике допускается, как предупредительное мероприятие от преждевременного скисания, лишь охлаждение ниже 10°, или подогревание выше 60°. Прибавление в молоко для этой цели химических препаратов (углекислый натр, борная кислота, салициловая кислота, перекись водорода, формалин и т. д.) принципиально не должно быть допущено.

Общее. Молочный сахар кристаллизуется в косых ромбических столбиках стекловидного белого цвета, содержит 5% кристаллизационной воды, довольно тверд, нерастворим в безводном спирите и эфире, по Дюбрэнфу<sup>5)</sup>—растворяется приблизительно в 2,5 частях кипящей и 6 частях холодной воды с поглощением теплоты<sup>6)</sup>, в своих самых концентрированных растворах легко текуч, обнаруживает способность образовывать пересыщенные растворы и на вкус слабо сладковат.

По проведенным в моей лаборатории исследованиям, 1 гр. молочного сахара при 20' после 3-часового встряхивания растворяется в 5,29, а после 6-часового— в 5,23 гр. воды.

<sup>1)</sup> «Hannöversches Magazin», 1765, Stück 93, S. 1473.

<sup>2)</sup> R. G. Lichtenstein, Abhandlung von Milchzucker und den verschiedenen Arten desselben. Braunschweig, 1772.

<sup>3)</sup> По Bouchardat, встречается, якобы, в спелых плодах *Achras sapota*, южно-американского дерева, принадлежащего к семейству Sapotaceae (Linné VI, 1), рядом с тростниковым и молочный сахар. Это утверждение, однако, до сего времени не нашло себе дальнейшего подкрепления. Ср. «Ann. d. Chim.», (4) 29, 84 и «Bull. Soc. Chim.», (2) 16, 26.

<sup>4)</sup> Дюкло открыл в 1888 г. дрожжевой грибок, расщепляющий молочный сахар и образующий рядом с кислотой значительное количество алкоголя, а Гротенфельдт нашел другой дрожжевик, вызывающий в растворе молочного сахара сильное образование кислоты, но очень слабое алкогольное брожение. Ср. Grotenfeldt; Studien über Zersetzungen d. Milch, «Fortschritte d. Medicin», 1889, 2 и 4. Позднее встречаются и другие описания подобным образом действующих дрожжевых грибков.

<sup>5)</sup> Dubrunfaut. Note sur le sucre de lait, Compt. rend. 1856, 42, p. 228, ср. также p. 347.

<sup>6)</sup> При растворении молочного сахара в воде при 15' поглощается 1,83 больш. калории. М. Berthelot, Essai de mécanique, chimique etc. Paris, 1879, I, p. 545.

Элементарный состав его <sup>1)</sup> в водном и безводном состояниях следующий:

Углерод . . . . .	40,00% и 42,11%
Водород . . . . .	6,11 » и 6,43 »
Кислород . . . . .	48,89 » и 51,46 »
Кристаллизационная вода . . . . .	5,00 » и — »
	100,00% и 100,00%

Лихтенштейн дает в 1772 г. удельный вес молочного сахара при 12,78<sup>1</sup> 1,543. По другим старым данным <sup>2)</sup> он равняется в среднем 1,533. В моей лаборатории он найден при 15<sup>1</sup> в отношении к воде, при 15<sup>0</sup> для больших кристаллов 1,5186, для мелких—1,6123, для чистого жидкого молочного сахара при 20<sup>1</sup> в отношении к воде при 4<sup>1</sup>—1,545. Удельный вес растворов молочного сахара при 20<sup>0</sup> в отношении к воде при 4<sup>0</sup> получается с точностью до  $\frac{1}{10000}$  из нижеследующего уравнения, где через  $x$  обозначено процентное содержание в растворе чистого кристаллического водного молочного сахара <sup>3)</sup>.

$$S \frac{20}{4} = 0,9982 + 3,7585 \cdot 10^{-2} \cdot x + 1,1284 \cdot 10^{-3} \cdot x^2 + 5,8405 \cdot 10^{-8} \cdot x^3.$$

Если подставить  $x = 100$ , то вероятное значение удельного веса чистого жидкого молочного сахара будет  $S \frac{20}{4} = 1,5453$ . Для коровьего молока среднего состава удельный вес растворенного в нем молочного сахара при 20<sup>1</sup> в отношении к воде при 4<sup>1</sup> будет 1,5928, а при 15<sup>1</sup> в отношении к воде при 15<sup>1</sup>—1,6067. При этом принято во внимание уменьшение объема при растворении, но предполагается, что остальные составные части молока при растворении изменений не претерпевают, что не совсем верно. При растворении молочного сахара уменьшение объема достигает максимума при 54,03% молочного сахара и при 20<sup>1</sup> на каждые 100 гр. раствора составляет 0,596 куб. см. Среднее количество молочного сахара в молоке 4,6% соответствует при 20<sup>0</sup> уменьшению объема 0,094 куб. см. на 100 гр. раствора, что составляет 0,097% объема, т.е. около половины для тростникового сахара при тех же условиях.

Так как удельный вес молочного сахара стоит очень близко к удельному весу всего обезжиренного сухого остатка, то средний удельный вес суммы остальных составных частей—белков, лимонной кислоты, золы и пр.—точно так же должен быть близок к 1,6.

С основаниями молочный сахар образует сахараты, осаждаемые из водных растворов алкоголем, при действии на молочный сахар кальция образуются изосахарин и метасахарин <sup>4)</sup>. Из числа нитратов молочного сахара, применяемых в технике и получаемых действием на молочный сахар смеси азотной и серной кислот, пентанитрат сильно взрывает при ударе. О добывании молочного сахара и различных видах его применения будет сказано ниже в особом параграфе.

В свежем молоке, по утверждению Вандевельде <sup>5)</sup>, должен находиться разлагающий молочный сахар фермент. Не оставшееся без опровержения наблюдение <sup>6)</sup>, что, с одной стороны, два определения молочного сахара в растворах, не содержащих казеина, различными количествами Фелинговой жидкости плохо согласуются, а, с другой стороны, при двойном определении, когда одно делается аналитически весовым методом, а другое—оптическим методом, поляриметрический всегда дает слишком высокую цифру,—это наблюдение дает повод думать, что молоко наряду с молочным сахаром содержит небольшое количество другого углевода—пентозы. Зебелли <sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> Более старые элементарные анализы молочного и других сахаров помещены в «Journ. f. Chemie u. Physik», J. S. C. Schweigger, 1814, 11, Heft III, стр. 301, и 1820, 29, Heft IV, стр. 490; далее Simon, Die Frauenmilch, 1838, стр. 36—37.

<sup>2)</sup> По Pionchon—1,53 (Compt. rend. 124, p. 1523); по Joule and Playfair—1,534 («Journ. of the chemical Society», I, 121); по Voedecker—1,5384 (Liebig, Ann. 100, 264); по Filhol—1,534 (Liebig, Ann. 56, 219); по Schroeder 1,525.

<sup>3)</sup> W. Fleischmann und G. Wiegner, Zur Kenntnis des Milchzuckers und seines Verhaltens in wässrigen Lösungen. «Journ. f. Landwirtschaft», 1910, 58, стр. 45 и 56.

<sup>4)</sup> «Ber. d. Deutschen Chem. Gesellsch.», 1883, 15, стр. 2625.

<sup>5)</sup> «Biochem. Zeitschr.», 1908, Juli, из «Bakteriol. Zentralbl.», 1909, II, 22, стр. 435.

<sup>6)</sup> «Zeitschr. f. analyt. Chemie», 1901, 40, стр. 1.

<sup>7)</sup> «Festschrift zum 65 Geburtstag von Olaf Hammarsten», № 17. Upsala и Wiesbaden, 1906. Из «Chemiker-Ztg» 1906, № 82; «Chem. Repert.», № 36, стр. 337.

утверждает, что ему удалось обнаружить пентозу в молоке, считает ее за сильно вращающую вправо арабинозу ( $C_5H_{10}O_5$ ) и считает, что ее количество составляет 0,02—0,04% от веса молока.

Молочный сахар образуется в молочной железе из доставляемого кровью виноградного сахара. Ш. Порше<sup>1)</sup> считает глюкозурию, наблюдаемую у женских особей, находящихся в состоянии лактации, после удаления молочной железы, за подтверждение того, что в мочу переходит виноградный сахар, при нормальных условиях пре-вращающийся в молочной железе в молочный сахар.

**Молочный сахар и его кристаллизационная вода.** При нагревании до 100° обыкновенный выкристаллизованный из водных растворов молочный сахар не теряет своей кристаллизационной воды. При более продолжительном нагревании его в воздушной бане до 100—120° он местами окрашивается в слабо-коричневый цвет и начинает разлагаться, при чем поглощается кислород, и выделяется незначительное, в сравнении с поглощенным кислородом, количество углекислоты. При 120° он теряет свою кристаллизационную воду и подвергается дальнейшему разложению, при чем образуется галактоза, а быть может, и виноградный сахар. Чем выше поднимается температура, тем ярче окраска в коричневый цвет, и при 170—180° начинается образование лактокаратели с своеобразным запахом и коричневой окраской. Выделенный кристаллами посредством безводного алкоголя из концентрированных горячих растворов молочный сахар оказывает несколько большее сопротивление влиянию высокой температуры. В водных растворах молочного сахара и в молоке разложение начинается уже при температуре выше 70° и делается тем заметнее, что, смотря по продолжительности нагревания, обнаруживается более или менее сильное бурое окрашивание.

**Модификации молочного сахара и их оптические свойства.** В настоящее время различают три различных формы молочного сахара: а) гидрат молочного сахара или промышленный молочный сахар ( $C_{12}H_{22}O_{12}$ ), оптическое свойство которого вращать поляризационную плоскость направо в свежеприготовленных растворах определяется около  $\alpha_D = +85^\circ$ , но понижается до 52,5° несколько времени спустя. При подогривании этого гидрата в воздушной бане до 120° он теряет воду, и образуется б) ангидрид молочного сахара ( $C_{12}H_{20}O_{11}$ ), который при влажной атмосфере очень быстро превращается обратно в гидрат молочного сахара. Третья модификация— в) молочно-сахарный лактон ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ). Эту модификацию получают выпариванием любого рода раствора молочного сахара до сухости в металлическом сосуде при 100°, не доводя раствора до кипения и не перемешивая его. Полученный остаток состоит из верхнего и нижнего слоев с воздухом в промежутке. Верхний слой составляет смесь из гидрата и лактона, а нижний состоит только из кристаллов лактона. Оптическое вращение лактона в свежеприготовленном растворе определяется около  $\alpha_D + 35^\circ$  и поднимается спустя некоторое время постепенно до  $+ 52,5^\circ$ . Лактон растворяется в воде, вдвое легче, чем обыкновенный молочный сахар, и поэтому на вкус слаще. Оптические свойства молочно-сахарных растворов сложны, так как они показывают мультитротацию<sup>2)</sup>.

Еще не установлено, остается ли молочный сахар, при выпаривании молока с целью определения сухого вещества, в безводном состоянии или удерживает свою кристаллизационную воду полностью или частично, и обладает ли он одинаковыми свойствами под влиянием различных побочных обстоятельств, при которых происходит высушивание его. Подобная неопределенность, кажется, существует на самом деле, что подтверждается тем обстоятельством, что количество сухого вещества в молоке нельзя определить с такой уверенностью и точностью, как количество жира.

**Растворы молочного сахара.** Растворы молочного сахара не расщепляются энзимом обыкновенных алкогольных дрожжей - инвертином, он не вызывает в них алкогольного брожения. Они восстанавливают уже при обыкновенной температуре щелочные растворы солей меди; при кипячении этот процесс происходит мгновенно. Если их кипятят со слабым раствором серной кислоты, то образуются галактоза<sup>3)</sup> и глюкоза (виноградный сахар).

1) «Biochem. Zeitschr.», 1910, 23, Heft 5, стр. 370.

2) Под « $\alpha_D$ » понимают угол вращения, наблюдаемый при желтом свете натрия, и выраженный в градусах круга с точностью до  $\frac{1}{4}$ ; знаки + и — обозначают вращение направо и налево.

3) Compt. rend. 1856, 42, p. 228; «Ber. d. deutschen chem. Gesellschaft.», 1880, 13, 1915, и 2130, и 1881, 14, 2121; также «Jahresber. d. Chem.», 1855, стр. 671; наконец, C. S. Hudson, Ueber die Multitrotation des Milchzuckers, «Zeitschr. f. physikal. Chem.», 1903, 44, стр. 487.

4) Название «галактоза» введено Бертоло вместо «лактозы», которое могло повести к путанице с часто называвшимся лактозой молочным сахаром. Прим. автора.

Галактозу ( $C_6H_{12}O_6$ ), изомер виноградного сахара, непосредственно сбраживаемую разновидность сахара, можно добывать в виде маленьких белых кристаллов в форме таблеток. Различные бактерии в состоянии посредством выделяемых ими энзимов расщеплять молочный сахар и возбуждать брожение. Этой способностью обладает и эмульсин, находящийся в миндалях.

О молочно-кислом брожении и самоскисании молока будет подробнее сказано ниже в параграфах об обыкновенном и самопроизвольном разложении молока. Находящиеся в молоке слабо-щелочные, кальциевые соли и щелочные соли постепенно нейтрализуются; благодаря постепенному же образованию свободной молочной кислоты, ( $C_3H_6O_3$ ) при молочно-кислом брожении в молоке, амфотерная реакция молока исчезает, и кислая выступает все сильнее. Современем доходит до того, что молоко, хотя при обыкновенной температуре еще жидко, уже при незначительном повышении ее или под влиянием углекислоты свертывается. Наконец, казеин выделяется уже при обыкновенной температуре или в соединении с бедным кальцием, или только в смеси с кальциевыми солями в виде белой, вязной, содержащей все остальные составные части молока, желатинообразной массы. При возрастающей кислой реакции молока, молочно-кислое брожение вскоре останавливается. Количество молочной кислоты, находящееся в самопроизвольно скисшемся молоке при среднем содержании в нем казеина и фосфатов, составляет около 0,60%. Молочная кислота растворима в серном эфире.

**Сыворотка.** Слово «сыворотка» употребляется для различных жидкостей. Вообще под сывороткой понимают молочный продукт, в котором в большей или меньшей степени отсутствуют составные части молока, исключая молочный сахар. Говорят о сыворотке самопроизвольного сквашивания, уксуснокислой, сычужной, хлористокальциевой и т. д. Так как все виды сыворотки содержат молочный сахар почти в неизменном количестве, и это является отличительной чертой всех видов сыворотки, полученных из молока, то здесь уместно сказать несколько слов о «сыворотке». При этом я буду говорить главным образом о сыворотке, полученной из молока с помощью разбавленного раствора хлористого кальция по вполне определенному способу, и дам краткое изложение теоретически чрезвычайно интересных соотношений между преломлением света, удельным объемом и удельным весом этой сыворотки; соотношения эти могут быть использованы при контроле молока на разбавление водой, и мы к ним позже еще вернемся.

По исследованиям сыворотки самопроизвольного свертывания сычужной и уксуснокислой (2 куб. см. 20%-й уксусной кислоты на 100 куб. см. молока, сливок, тощего молока), различные виды сыворотки, происходящие из одной и той же пробы молока, отличаются тем, что удельный вес уксуснокислой сыворотки всегда на 0,0008—0,0012 выше удельного веса сыворотки самопроизвольного свертывания, а удельный вес этой в свою очередь несколько выше удельного веса сычужной сыворотки. Далее, повидимому, удельный вес сыворотки самопроизвольного свертывания пастеризованного молока приблизительно на 0,0005 ниже удельного веса сыворотки самопроизвольного свертывания молока не пастеризованного. Если имеют дело с непастеризованным молоком, то удельный вес сыворотки самопроизвольного свертывания молока, тощего молока, сливок и пахты почти одинаков. Если же работают с пастеризованным молоком или пастеризуют одни сливки, то удельный вес сыворотки самопроизвольного свертывания сливок и пахты несколько меньше удельного веса сыворотки непастеризованного молока. Удельный вес сычужной или кислой сыворотки обыкновенного сборного молока при 15° не спускается ниже 1,026. Содержание зольной кислой сыворотки, полученной из нефальсифицированного молока или обыкновенных нефальсифицированных жидких молочных продуктов, повидимому, не спускается ниже 0,75%, в большинстве же случаев—0,80% или несколько больше<sup>1)</sup>.

Физическая химия учит<sup>2)</sup>, что так называемая «диэлектрическая константа»  $K$  вычисляется по нижеследующему уравнению при условии, что молекулы электропроводящего тела круглы:

$$K = \frac{1 + 2 \cdot u}{1 - u},$$

где  $u$  — часть общего объема  $V$  тела веса  $G$  гр. с удельн. весом  $s$ , которая действительно составляется массой молекул. Если этот объем назвать  $V_1$ , то  $V_1 = u \cdot V = \frac{u \cdot G}{s}$ .

Если исходить из 1 гр. вещества, т.-е.  $G = 1$  и соответствующее течение  $V_1$ , как «истинный удельный объем», т.-е. объем, действительно занимаемый молекулами

<sup>1)</sup> См. Burr, Berberich und Lauterwald, «Milchw. Zentralbl.», 1908, стр. 210 и 262, и Bugg und Berberich, «Berl. Molk.-Ztg», 1908, стр. 327.

<sup>2)</sup> «Wiedemanns Annalen», 1880, 9, S. 641, и 11. S. 70.

одного грамма вещества, обозначить через  $R$ , то и  $R \cdot s$ . Решивши первое уравнение для  $u$  и подставивши найденное значение  $u$ , получаем:

$$R = \frac{K-1}{K+2} \cdot \frac{1}{s}.$$

Это уравнение дает возможность установить математические соотношения между истинным удельным объемом  $R$  тела, его удельным весом и показателем преломления, так как по электромагнитной теории света  $K = n^2$ . Подставив это значение  $K$  в уравнение получаем:

$$R = \frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{1}{s}.$$

В этой форме значение для  $R$  называют «удельной рефракцией». Следовательно, истинный удельный объем и удельная рефракция имеют одинаковую величину. При этом  $u$  и  $s$  надо определять при одной температуре и  $s$  относить к воде при 4°. В остальном значение  $R$  не зависит ни от температуры, ни от давления и агрегатного состояния. Обычно значение  $n$  определяют для желтой линии  $D$  солнечного спектра.

Как показал Вигнер<sup>1)</sup>,  $R$  для хлоркальциевой сыворотки, приготовленной из молока по способу Аккермана, очень постоянно и имеет значение 0,2056, вычисленное по  $s_{15}$ , если  $n$  определялось при 17,5°, так что получаем:

$$0,2056 = \frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{1}{s_{15}}; \quad \frac{s_{15}}{15} = \frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot 4,864; \quad n = \sqrt{\frac{3}{1-0,2056 \cdot s_{15}} - 2}.$$

Зависимость между удельным весом  $s_{15}$  Аккермановой хлоркальциевой сыворотки и числами  $z$ , отсчитанными по рефрактометру Цейсса при 17,5° и лежащими в пределах 31—42, дают уравнения:

$$z = 970,88 \cdot \frac{s_{15}}{15} - 957,06 \quad \text{и} \quad s_{15} = 0,00103 \cdot z + 0,98578.$$

Принимая удельный вес сухого вещества  $ts$  хлоркальциевой сыворотки при 20° в отношении к воде при 4° постоянным и равным 1,685, имеем для чистого нефальсифицированного молока (небольшое количество консервирующего вещества не вредит делу) уравнение:

$$ts = 245,36 - 244,92 \cdot \frac{1}{s_{20}} = 245,36 - 50,405 \cdot \frac{n^2-2}{n^2-1}.$$

Отношение обезжиренного сухого вещества  $r$  коровьего молока к  $ts$ , по Вигнеру, из 844 определений в среднем равняется 1,4054. Если удельный вес хлоркальциевой сыворотки  $s_{20}$  и показатель преломления  $n$  при 20° известны, имеем:

$$r = 344,83 - 344,22 \cdot \frac{1}{s_{20}} = 344,83 - 70,84 \cdot \frac{n^2+2}{n^2-1}.$$

Если преломление воды—0,20606, то преломление чистого молочного сахара для линии спектра  $D$  при 17,5°, если удельный вес раствора молочного сахара известной концентрации определен при 17,5° в отношении к воде при 4°, будет 0,20696.

Плотность хлоркальциевой сыворотки равна:

$$\frac{s_{20}}{4} = 1,0239; \quad \frac{s_{15}}{4} = 10249; \quad \frac{s_{15}}{15} = 1,0258.$$

Химический состав хлоркальциевой сыворотки в среднем следующий:

Вода . . . . .	93,84%	
Жир . . . . .	0,03	
Белок . . . . .	0,30	сухое вещество 6,16%.
Молочный сахар . . . . .	5,26	
Зола . . . . .	0,57	
	100,00.	

<sup>1)</sup> «Milchw. Zentralbl.» 1909, стр. 473 и 521

Вычисленную Вигнером<sup>1)</sup> таблицу отношений между числом рефракции по погружному рефрактометру Цейсса, способностью преломления, удельным весом и сухим веществом хлоркальциевой сыворотки коровьего молока по Аккерману смотри в отделе XII.

Показатель преломления, определенный при  $17,5^\circ$  для линии спектра  $D$ , в среднем равняется для сыворотки самопроизвольного свертывания—1,343937; для сычужной—1,343886; для уксусно-кислой—1,343880 и для хлоркальциевой сыворотки коровьего молока—1,342030.

**§ 15. Неорганические составные части молока** (минеральные, негорючие, зольные составные части). Соли молока являются, как уже неоднократно упомянуто, несмотря на относительно их малое количество, в каком они находятся в молоке, тем не менее важными для сущности и важнейших свойств молока.

Если осторожно озолить молоко, то получается остаток постоянной слабощелочной реакции, который под влиянием кислот шипит, следовательно, содержит углекислоту, но обыкновенно не более 2%. Этот остаток, так называемая сырая зола, колеблется лишь в узких границах, большей частью между 0,60 и 0,86%, и составляет в среднем 0,75% от объема молока, подвергшегося озолению. Она состоит из находящихся с самого начала в молоке солей и из незначительного количества минеральных кислот, которые образовались лишь при получении золы. При более тщательном исследовании, в ней, рядом с незначительным количеством угля, обнаруживаются и соединения металлов—калия, натрия, кальция, магния и железа с хлором, фтором, фосфорной, серной кислотами и углекислотой.

Главную составную часть молочной золы образуют фосфаты, особенно кальциевые фосфаты, а рядом с ними она содержит значительное количество щелочных солей, при чем гораздо больше соли калия, чем натра, между тем как в золе крови господствуют соединения натрия. Из этого следует, что молочные соли не могут непосредственно перейти из крови, и объясняется вместе с тем неудача при попытках путем прибавления минеральных солей в корм коровам заметно влиять на состав солей молока. Невозможно установить более точно, путем анализов, первичные формы, в которых находились элементы молочной золы в молоке, так как они в последнем были связаны в другой комбинации. В золе мы находим их все в неорганических соединениях и в твердом состоянии, тогда как в молоке они встречаются частью в неорганических соединениях и частью в растворенном, частью в коллоидальном состоянии. Удельный вес солей молока в том состоянии, как они находятся в молоке, равняется приibl. 3,0 при  $15^\circ$  в отношении к воде той же температуры.

**Сырая зола молока.** Прежде чем дать более пространные указания относительно состава сырой золы молока, необходимо предпослать некоторые объяснительные замечания:

1. Находящаяся в сырой золе углекислота образовалась, если не целиком, то почти целиком, лишь при образовании золы путем сгорания органических составных частей молока. В твердом химическом соединении углекислота, вероятно, совсем не находится в молоке или, если это недопустимо, то во всяком случае в таком незначительном количестве, что она по отношению к растворимости солей в молоке имеет совершенно побочное значение. Ее, поэтому, в дальнейших соображениях надо исключить.

2. По таким же причинам следовало бы исключить и серную кислоту, следы которой, в крайнем случае, находятся в молоке, а вероятнее всего она совсем там не встречается, в сырой же золе обнаруживается лишь как продукт сгорания сернистых белковых веществ. Если молоко содержит в среднем 3,00% казеина и 0,50%

<sup>1)</sup> Wiegner. Kolloidchemische Studien an der Milch, «Milchw. Zentralbl.», 1911, стр. 543; таблица стр. 543 и 544.

альбумина, а содержание серы в казеине равно 0,72% и в альбумине—1,73%, то при получении золы из такого молока вместе с ней из 0,022 + 0,008 = 0,030% серы образуется серной кислоты (SO<sub>3</sub>), всего 0,076% от веса молока.

3. Если даже в казеине находится 0,85% фосфора, то на 3,00% казеина молока приходится 0,026% фосфора, что соотв. 0,062% от веса молока фосфорной кислоты (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). При содержании в молоке сырой золы в количестве 0,75% эта фосфорная кислота составляет 8,2% от веса сырой золы. Для определения количества фосфорной кислоты, которая как таковая уже встречается в молоке, следовало бы поэтому вычесть 8,2% из найденного в сырой золе количества фосфорной кислоты, определенного в среднем около 25,6%. Образовавшееся при сгорании лецитина количество фосфорной кислоты, составляющее едва 0,05%, от веса сырой золы, мы в расчет не принимаем.

При предположении, что вся сера и весь фосфор белковых веществ молока при среднем составе при образовании золы совершенно сгорают, образуя серную и фосфорную кислоты, и что уголь сгорает совершенно, состав сырой золы молока, а по исключении образовавшихся при сжигании молока углекислоты, серной и фосфорной кислот, — состав чистой золы<sup>1)</sup> будет следующий:

	Сырая зола (в проц.)	Чистая зола (в проц.)
Углекислота . . . . .	2,0	1,00
Окись калия . . . . .	20,5	25,92
» натрия . . . . .	9,5	11,92
» кальция . . . . .	19,7	24,68
» магния . . . . .	2,5	3,12
» железа <sup>2)</sup> . . . . .	0,1	0,01
Фосфорная кислота . . . . .	25,7	21,57
Серная » . . . . .	9,9	0,00
Хлор . . . . .	13,1	16,38
	103,0	103,60
Ошибка метода за счет присоед. кислорода . . . . .	3,0	3,60
	100,0	100,00

**Соли молока и содержание лимонной кислоты в молоке.** При более подробном исследовании состава молочной золы находят, что хлора, без сомнения вполне связанного с щелочными металлами, и фосфорной кислоты недостаточно для перевода имеющихся в наличии оснований в растворимые соли нейтральной или амфотерной реакции; что в остатке получается еще свободная окись кальция. Даже если принять во внимание, что играющей роль кислоты казеин находится в молоке в соединении с кальцием, и что, по Зелднеру<sup>3)</sup>, в этом казеино-кальциевом соединении на 100 частей казеина падает 1,55 части окиси кальция, то все-таки получается еще остаток. В виду того, что углекислота, которая могла бы быть химически связанной в свежем молоке, далеко недостаточна для насыщения, и наличность молочной кислоты нельзя доказать в свежем молоке, то в молоке неизбежно должны находиться другие кислоты, а именно органические, которые способствуют амфотерной реакции.

На самом деле Генкель<sup>4)</sup> и доказал, что лимонная кислота находится в молоке, как его постоянная составная часть. О нахождении рядом с ней еще других, до сих пор не открытых органических кислот в молоке нельзя пока говорить. При наличности исключительно лимонной кислоты, ее должно содержаться в молоке в среднем около 0,25%. До сих пор, быть может, благодаря затруднениям, которые встречаются при ее точном количественном определении, удалось доказать лишь 0,10 - 0,15%.

Из исследований А. Шейбе, повидимому, вытекает, что лимонная кислота (C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>7</sub>) является специфической составной частью молока, которая точно так же, как и главные составные части молока, не подводится, как таковая, к молочной железе

<sup>1)</sup> Первые подробные исследования золы были сделаны М. Шродтом и Г. Ганзенем. Ср. Ueber die Zusammensetzung der Aschen von Kuhmilch, «Die landw. Vers.-Stat.», 1885, 31, 55.

<sup>2)</sup> По новым исследованиям, коровье молоко содержит железа 0,4—0,8, в среднем 0,5; женское молоко—1,6 миллиграмма на литр. Прим. автора.

<sup>3)</sup> Söldner. Die Salze der Milch und ihre Beziehungen zu dem Verhalten des Kaseins. «Die landw. Vers.-Stat.», 1888, 35, 361.

<sup>4)</sup> «Münch. med. Wochenschr.», 1888. № 19, и «Die landw. Vers.-Stat.», 1891, 39, 143.

но лишь в ней образуется <sup>1)</sup>. Содержание в молоке лимонной кислоты, определяемое от 0,10 до 0,15%, подвергается довольно широким колебаниям, не обусловливаемым, однако, способом кормления коров. Позднее доказали наличие лимонной кислоты, и в молоке козьем, буйволовом, кобыльем (около 0,12%) и женском (около 0,06%). В сгущенном, в особенности выпаренном без прибавления сахара и стерилизованном (презервированном) молоке часто встречаются, по Генкелю, конкреции или объемистые осадки, состоящие почти из чистого лимонно-кислого кальция.

По V a u d i n <sup>2)</sup> лимонно-кислая щелочная соль молока способствует тому, что часть наличного фосфата кальция находится в растворенном состоянии.

З е л ь д н е р <sup>3)</sup> определяет вероятные составные части молочных солей в одной им исследованной пробе молока не принимая во внимание незначительное количество железа (в проц.):

хлористый кальций . . . . .	10,62
» калий . . . . .	9,16
кислый фосфорно-кислый калий . . . . .	12,77
фосфорно-кислый калий . . . . .	9,22
лимонно-кислый калий . . . . .	5,47
фосфорно-кислый магний . . . . .	3,71
лимонно-кислый магний . . . . .	4,05
кислый фосфорно-кислый кальций . . . . .	7,42
фосфорно-кислый кальций . . . . .	8,90
лимонно-кислый кальций . . . . .	23,55
окись кальция связан. с казеином . . . . .	5,13

100,00

Согласно вышеприведенным данным, соли молока составляли бы в совокупности около 0,90% от веса молока, при условии получения их в неизменном виде. По опытам З е л ь д н е р а, в молоке находятся в нерастворенном состоянии из общего количества фосфорной кислоты 36—56% и окиси кальция 53—72%; это количество находится в коллоидальном состоянии в виде кислого фосфорно-кислого и фосфорно-кислого кальция.

Рядом с этими составными частями в молоке встречаются еще в малом количестве: кремневая кислота, иод (в приморских странах), фтористый и углекислый кальций и марганец.)

Взаимное соотношение, в котором встречаются количества отдельных молочных солей, не всегда одинаково, но меняется в пределах определенных границ в зависимости от здоровья коровы, ее кормления, состояния лактации и, быть может, и от ее возраста. О видах и размерах влияния этих разных обстоятельств пока точнее ничего неизвестно.

В сравнении с женским молоком, коровье молоко содержит, в одинаковых весовых частях, приблизительно в три раза больше лимонной кислоты, в два—три раза больше неорганических составных частей, в четыре раза больше фосфорной кислоты и в шесть раз больше кальция.

**Потери в хозяйстве питательных для растений веществ путем продажи молока.** При вывозе молока среднего состава из хозяйства теряются более важные для растений питательные вещества:

	на 100 килогр.	на 3000 килогр.
Азота . . . . .	0,55 килогр.	16,5 килогр.
Фосфорной кислоты . . . . .	0,19 »	5,7 »
Калия . . . . .	0,15 »	4,5 »
Извести . . . . .	0,14 »	4,2 »
Магния . . . . .	0,02 »	0,6 »

**§ 16. Прочие составные части молока.** Рядом с главными составными частями молока, описанными в предыдущих параграфах, необходимо указать еще на ряд других веществ, найденных в молоке. До тех пор, пока не будет доказано, что они регулярно встречаются в молоке

<sup>1)</sup> Cp. Ant. Scheibe, Ueber den Ursprung der Zitronensäure als Bestandteil der Milch, «Die landw. Vers.-Stat.», 1891, 29, 153; далее «Zeitschr. f. Biolog.», 1896, 33, 567, и «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1902, 41, 77.

<sup>2)</sup> Compt. rend. 120, 785.

<sup>3)</sup> «Die landw. Vers.-Stat.», 1898, 35, 370 и 371.

<sup>4)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1918, 5, S. 51.

и влияют на сущность или использование молока, их следовало бы называть побочными составными частями. Их можно подразделить на азотистые, так называемые экстрактивные вещества, безазотистые вещества, возбудителей брожения или энзимы и газы молока. Постоянно встречающиеся в молоке низшие грибки, не выделяемые здоровыми животными в молочных железах, а, наоборот, попадающие в молоко извне, сюда не принадлежат, но о них подробнее мы упомянем позже. За исключением газов, все остальные упомянутые вещества встречаются в молоке в крайне незначительных количествах, а некоторых находятся только следы, допускающие возможность лишь указать на их наличие, не имея возможности определить количество каждого из них. Некоторые из них по своему существу вообще недостаточно известны, особенно энзимы, которые причисляются к отбросовым веществам животного обмена веществ и, как таковые, попадают в молоко, по всей вероятности, вместе с переходящей из крови в молочные железы жидкостью. Задача физиологии—определить, насколько они рядом с другими составными частями молока важны для роста организма молодого животного, а равно ей надлежит разрешить вопрос, не сыграли ли уже энзимы при переходе их в молоко свою физиологическую роль.

При количественных определениях составных частей молока упомянутые вещества не принимаются в расчет.

**Азотистые экстрактивные вещества.** Из отбросовых веществ, мочевины ( $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ ) встречается постоянно в молоке, но только как следы. Далее из этих веществ нашли: гипоксантин или саркин ( $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}_3\text{O}$ ), креатинин ( $\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_3\text{O}$ ), сульфацианистую кислоту ( $\text{CNSH}$ ), нуклеин, лактомузин и лецитин. Сомнительно присутствие в свежем молоке фибрина, открытого Бабкоком<sup>1)</sup>, лейцина ( $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$ ), пептонов и аммиака и фосфатидов.

Наряду с этими веществами еще встречаются в коровьем молоке следы, а в женском молоке—в более значительном количестве, азотистые вещества неизвестной природы.

Из общего количества азотистых веществ молока, равняющегося в среднем 0,55%, от веса молока, на упомянутые здесь вещества падает от 2 до 8, в среднем около 5%.

**Безазотистые вещества.** Рядом с упомянутой уже молочной кислотой, встречающейся регулярно в молоке в сравнительно большом количестве, встречаются иногда в молоке: по Ритгаузену<sup>2)</sup>—декстриноподобный углевод, по Герцу<sup>3)</sup>—крахмалистое вещество—амилсид, далее еще холестерин ( $\text{C}_{26}\text{H}_{44}\text{O}_2$ ), свободная молочная кислота, алкоголь, ацетон<sup>4)</sup> и укусная кислота, все лишь в очень незначительном количестве.

**Случайно попадающие в молоко вещества.** Как на таковые, следует указать на аммиак из воздуха стойла, сульфаты, составные части лекарственных веществ, принятых коровами, красящие, пахучие и вкусовые вещества из корма (напр., из свеклы, рапса, и т. д.), поглощаемые главным образом молочным жиром; патогенные бактерии и, наконец, всякого рода грязь, встречающаяся, к сожалению, не только как следы<sup>5)</sup>.

**Энзимы.** Количество найденных в молоке энзимов настолько незначительно, что определить его совершенно нельзя, кроме того, невозможно добыть их отдельно и

<sup>1)</sup> S. M. Babcock, Fibrin in milk, Sixth ann. report of the Agric. Exper. Stat. of the University of Wisconsin, 1889, p. 63.

<sup>2)</sup> «Journ. f. prakt. Chem.» N. F. 15, 329, и Béchamp, «Bull. de la Soc. chim. de Paris», III sér., t. VI, pp. 82 и 212.

<sup>3)</sup> «Jahresber. d. Tierchem.», 1892, S. 107, и «Chemiker-Ztg» 1892, 16, № 86.

<sup>4)</sup> Около 0,0136% от веса молока или 0,4% от веса жира в молоке.

<sup>5)</sup> Hoppe-Seyler, «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 1915, Bd 95, Heft 5 и 6; N. O. Engfeldt, Der Azetongehalt in der Milch.

<sup>6)</sup> Cp. Plinius, Hist. nat. 25, cap. 53. Parmentier и Deyeux, «Crelles Chem. Ann.», I, p. 363; Hermbstaedt, «Pharmaz. Zentralbl.», 1833, S. 401; Baumgärtner, Grundzüge der Physiol. u. zur allgem. Krankheits und Heilmittellehre, Stuttgart u. Leipzig, 1837, S. 486; «Hygien. Rundschau», 1911, 22, S. 1281; Ueber den Einfluss von Arzneigaben auf die Milch der Kühe, «Internat. Agrartechn. Rundschau», IV Jahrgang, 1913, Heft 7, S. 961.

свободные от примесей<sup>1)</sup>. Их действие так мало бросается в глаза, что на них до новейшего времени, до конца прошлого столетия не обращали почти никакого внимания. Переходят ли энзимы наравне с отбросовыми веществами из крови или лимфы, или образуются они в клеточках желез, еще находится под сомнением. Деятельность всех энзимов в значительной степени находится под влиянием солей и уничтожается при температуре между 60—100°. Для определения присутствия энзимов пользуются поэтому молоком, обычно свежее-выдоенным или купленным свежим, в редких случаях—асептически выдоенным молоком. Но так как даже это последнее, как известно, всегда еще содержит довольно значительное количество перешедших из каналов сосков зародышей, то не исключается случай, что некоторые явления, которые приписывают энзимам, находящимся в первичном составе молока, на самом деле происходили благодаря наличности зародышей. Такие сомнения тем более правдоподобны, что молоко нередко центрофугируется с целью более легкого доказательства присутствия энзимов, для чего пользуются или сливками, или сепараторной слизью, куда переходит большая часть имеющихся в молоке зародышей. Это произошло на основании опыта, что и энзиматичные суспендированные вещества пристаю к телам, распыленным в этой жидкости, и удерживаются там силою поверхностного притяжения. Этим путем найдено, что наблюдавшееся сперва Бабкоком в 1897 году свойство молока—расщеплять перекись водорода ( $H_2O_2$ ) на воду и свободный кислород наблюдается в значительно большей степени в сливках, чем в молоке. При дальнейшем сепарировании смешанных с водой сливок получилась довольно прозрачная жидкость, которая обладала упомянутыми свойствами еще в более значительной степени, чем мутная часть сепарированной эмульсии. Из этого заключили, что молочная каталаза в воде растворима, хотя бы она в молоке находилась в коллоидальном состоянии.

**Галактаза**, обладающая свойствами трипсина, является не одним ферментом, а смесью ферментов, которая состоит из действующей протеолитически и прекращающей действие при 76° трипсин-галактазы, каталазы и пероксидазы. То обстоятельство, что присутствие известных энзимов в молоке одними подтверждается, а другими отрицается, заставляет подозревать, что в некоторых случаях за действие энзимов принималась деятельность бактерий. Из энзимов молока заслуживают упоминания следующие:

**Каталаза** (пероксидаза) вызывает простое расщепление перекиси водорода на воду и кислород и, повидимому, как и стинный энзим молочной железы, находится в молоке всех млекопитающих. Особенно богата каталазой женское молоко. Часть находящейся в молоке каталазы обязана своим происхождением бактериям. Но обычные бактерии молока не выделяют каталазу; ее производят особые виды бактерий. Каталаза выпадает из молока вместе с казеином, являясь следовательно, его спутником. Если к свежему молоку или сливкам прибавить перекиси водорода, то образование кислорода продолжается недолго и прекращается раньше полного разложения перекиси водорода. Отсюда делают вывод, что перекись водорода скоро разрушает каталазу и поэтому может быть применяема для уничтожения энзимов и грибков, т.-е. стерилизации (буддизирование молока). Оптимум действия лежит при температуре крови, разрушается при 80°. О «каталаза-числе» см. § 24.

Энзим, красящий гваяковую тинктуру в синий цвет, **оксидаза** или **гваяказа**, **аэроксидаза**, происходит от присутствующих в молоке лейкоцитов. Окончательно еще не решен вопрос, содержит ли молоко называемый просто аэроксидазой энзим, способствующий соединению кислорода воздуха с легко окисляемыми веществами. Одни отрицают его указывая на то, что свежая гваяковая тинктура не дает синего окрашивания, почему они думают, что реакция со старой тинктурой может быть объяснена допущением того, что в самой тинктуре с течением времени образуется перекись водорода или другая подобная перекись. Другие, напротив, думают, что и свежая тинктура, приготовленная на ацетоне, дала бы с молоком то же окрашивание, основывающееся на окислении.

Свойство свежего молока при прибавлении перекиси водорода и гваяковой тинктуры или перекиси водорода и парафенилендиамина давать цветную реакцию указывает на присутствие **пероксидазы** (анаэроксидазы). Характерными для этого

1) Исследование энзимов молока получило широкое распространение. Ср. R a u d n i t z u. B a a s c h, Chem. u. Physiol. d. M., Wiesbaden, 1903; K o c h, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen, 1903, 14 Jahrg.; M a l y, «Jahresber. üb. d. Fortschritte der Tier-Chem.», Wiesbaden, 1906, 35, S. 250; 1907, 36, S. 231, и 1908, 37, S. 253, и т. д.; G r o e g e r, Die wichtigsten Enzimreactionen zur Unterscheidung roher und gekochter Milch unter besonderer Berücksichtigung der Schar-dingerschen Reaction, Diss. Leipzig, 1911; G r i m m e r, Beiträge zur Kenntn. der Ferm. der Milchdrüse u. d. Milch, «Milchw. Zentralbl.» 1913, SS. 617, 637, 657 и 684; «Deutsche Milchw. Ztg», 1916, S. 333 и т. д. и т. д.

энзима являются свойства: только в присутствии перекиси водорода вызывать процессы окисления и при раздельном осаждении белков выпадать с лактоглобулином, а не с казеином. Пероксидаза, может быть, настоящий энзим молочной железы, находится в коровьем, овечьем и козьем молоке и в небольшом количестве также в молоке собаки, кобылы, ослицы, кролика, наконец, и в женском молоке. Обычные бактерии молока не выделяют пероксидазы. Оптимум действия находится при 25°, по другим данным — при 40—50°, а разрушается при 76—80°. О реакции на пероксидазу Шторха и Ротенфуссера смотри § 24.

Для обнаружения пероксидазы Гриммер рекомендует метилгидропероксид<sup>1)</sup>. Пероксидаза разрушается при нагревании молока до 80°. При нагревании до 80° молока, еще не достигшего кислотности, при которой оно свертывается, кислотность не оказывает заметного влияния на скорость разрушения пероксидазы, тогда как прибавление щелочей это разрушение ускоряет.

Редуктаза — энзим, обесцвечивающий метиленовую синьку, повидому, выделяется известными бактериями. Оптимум действия лежит около 50°, разрушается при 80°. О редуктазной пробе по Бартелю и редуктазном числе см. § 24.

Первые указания на способность молока редуцировать метиленовую синьку в присутствии формалина сделал в 1902 г. Шардингер. Сначала считали, что метиленовую синьку редуцируют содержащиеся в молоке бактерии. Однако, после того, как Бурри и Кюрштейнер в 1911 г. указали, что метиленовая синька быстро обесцвечивается и в стерилизованном молоке, стали приписывать редуцирующее действие особому энзиму — редуктазе. Принимают, что бактерии только подготавливают молоко, потребляя растворенный в молоке кислород.

Альдегидредуктаза или альдегидкатализа обесцвечивает молоко, в которое прибавлена метиленовая синька с формальдегидом и, повидому, является настоящим энзимом молока. Оптимум действия лежит при 60—70°, температура разрушения 80°. О реакции Шардингера см. § 24. Сильное охлаждение молока вызывает кажущееся увеличение количества энзима; так, охлажденное молоко обесцвечивается быстрее, чем не охлажденное. В молоке, не показывающем реакции Шардингера, она может быть вызвана прибавлением к молоку небольшого количества сернокислого железа<sup>2)</sup>. Отсюда видно, что явления, обусловливаемые действием ферментов, могут быть вызваны и чисто химическим путем. Формалин понижает чувствительность энзимов к высоким температурам и может возвращать кипяченому молоку способность реагировать с парафенилендиаминном.

Указанными реакциями на энзимы<sup>3)</sup> пользуются для различных целей, прежде всего для определения, было ли молоко вскипчено, так как кипяченое молоко не содержит деятельных энзимов и не дает реакций, вызываемых деятельностью энзимов. При этом, пользуясь тем, что различные энзимы разрушаются при разных температурах, лежащих между 60 и 100°, по отношению молока к той или другой реакции судят о температуре, до которой было нагрето молоко. Этот способ, однако, требует еще подробного исследования. Далее реакции на энзимы применяются для относительной оценки содержания в молоке лейкоцитов и бактерий и суждения на основании этого о возрасте пробы молока, о времени хранения молока при низкой температуре, о пригодности молока для сыроделия, о содержании в нем молозива и происхождении его от новотельных или стародойных, здоровых или больных коров.

Смотря по характеру их действия, энзимы разделяются на гидролизующие, окисляющие и редуцирующие. При этом резкой границы между двумя последними группами провести нельзя, так как процессы окисления и восстановления часто стоят во взаимной зависимости. По группам веществ, на которые они воздействуют, гидролитические энзимы распадаются на протеолитические, амилотитические, диалитические, глюколитические, липолитические и т. д. Оксидазы распадаются на собственно оксидазы или оксидазы и пероксидазы; первые для окисления легко окисляющихся веществ пользуются кислородом воздуха, а вторые — кислородом, отщепленным ими от перекисей, напр., перекиси водорода. Особое значение для молочного хозяйства имеют оксидазы и редуктазы.

Молоко различных млекопитающих содержит различные смеси энзимов, и часто энзим, постоянно встречающийся в молоке одного животного, отсутствует у другого. Коровье молоко сравнительно бедно, женское — богато энзимами (ферментами).

Многие врачи приписывают энзимам молока большое влияние на переваримость молочной пищи.

<sup>1)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1915, S. 246.

<sup>2)</sup> Ср. P. H. Römer u. Th. Sames, «Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel usw.», 1910, 20, 1.

<sup>3)</sup> Ср. еще «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 40, и 1918, стр. 133 и 134.

**Газы молока.** Свежеподоенное молоко всегда содержит смесь кислорода, азота и углекислоты, при чем последняя преобладает. По прежним исследованиям, произведенным Гоппе-Зейлером <sup>1)</sup>, Сеченовым <sup>2)</sup> и Пфлюгером <sup>3)</sup>, из которых первый исследовал козье молоко, тогда как другие работали над коровьим, находящаяся в молоке смесь газов составляет 3,4—8,4 объемных процента, при чем на долю кислорода приходится 0,09—0,32%, азота—0,7—1,4% и углекислоты—1,8—7,6%. Пфлюгер получил из коровьего молока, собранного в трубке над ртутью, газы в объемных процентах:

	I	II
Кислород . . . . .	0,10	0,09
Азот . . . . .	0,70	0,80
Углекислоты выкаченной . . . . .	7,60	7,40
Углекислоты, удаленной путем разложения фосфорной кислотой . . . . .	0,00	0,02
	8,40	8,31

По исследованиям В. Тернера <sup>4)</sup>, коровье молоко содержит в общем газо. 5,7—8,8 объемных процентов, а именно кислорода—0,44—1,10%, азота—2,3—3,3% и углекислоты—5,55—7,30%.

Химический состав и содержание кислоты в молоке, повидимому, не оказывают влияния на содержание в нем газов. При стоянии молока в открытых сосудах содержание газа в нем уменьшается благодаря улетучиванию углекислоты, тогда как в закрытых сосудах такое остается без изменения, и количество углекислоты даже несколько увеличивается. При кипячении молока в течение от пяти до десяти минут содержание газов понижается до 1,5—1,9 объемных процентов, главным образом вследствие удаления углекислоты. Точно так же содержание углекислоты уменьшается при сепарировании молока. Если в свежем молоке, в 100 куб. см., находится круглым числом 6 куб. см. углекислоты, то этот объем соответствует весу в 0,01176 гр.: и если принять удельный вес молока в 1,032, то потребуются 0,0114 весовых процентов для насыщения 1,04 куб. см.  $\frac{1}{4}$  норм. раствора едкого натра <sup>5)</sup>

Так называемая инкубационная стадия <sup>6)</sup>, наблюдаемая при начале самоскисания молока, объясняется, вероятно, тем, что в продолжение того времени, пока молоко еще содержит свободную углекислоту, кислая реакция не увеличивается в виду того, что образующаяся молочная кислота заменяет уходящую углекислоту.

По Тернеру, недостаток углекислоты в кипяченом молоке содействует образованию привкуса кипяченого молока.

Наконец, следовало бы еще упомянуть, что в опытах, произведенных в физико-математической лаборатории Кенигсбергского Университета, с любезного разрешения проф. Фалькмана, свежее и свернувшееся молоко, а также и масло и маргарин под влиянием рентгеновских X-лучей не обнаруживали каких-либо заметных изменений. Свежее и свернувшееся молоко так же легко пропускало лучи, как и одинаково толстый слой воды; точно так же нельзя было найти заметной разницы прохождения лучей сквозь одинаковые слои масла—с одной стороны и маргарина—с другой.

## § 17. Процентный состав коровьего молока и его удельный вес.

Хотя взаимное соотношение количества составных частей коровьего молока в разных странах подчиняется определенным естественным законам, тем не менее эти соотношения обнаруживают сильные колебания, обуславливаемые прежде всего своеобразными свойствами отдельного животного, его возрастом, способом ухода и кормления, продолжительностью времени со дня последнего отела, временем дня и года доения и еще многими

<sup>1)</sup> «Virchows arch.» 17 (1859). S. 417.

<sup>2)</sup> «Zeitschr. f. rat. Med.», 3 Reihe, 10 (1861), S. 285.

<sup>3)</sup> «Arch. f. d. ges. Physiol.», 2 (1869), S. 166.

<sup>4)</sup> «Chemiker-Zeitung», 1894, № 94 (November), S. 1845.

<sup>5)</sup> Литр углекислоты весит при 0 и 760 мм. давления на 50' северной широты и на уровне моря 1,96 гр. Кубический сантиметр  $\frac{1}{4}$  нормального раствора едкого натра соответствует 5,612 куб. см. углекислоты, или 1 куб. см. углекислоты потребует для насыщения 0,178 куб. см. этой щелочи, если последует образование двууглекислого натра ( $\text{NaHCO}_3$ ).

<sup>6)</sup> Инкубационной стадией называется время, в которое, хотя молочнокислое брожение и идет, тем не менее увеличения кислой реакции молока не замечается.

другими, часто неизвестными обстоятельствами. Наибольшие колебания удельного веса и процентного состава молока встречаются при сравнении между собою каждого из отдельных удоев в течение дня (утренний, дневной и вечерний удои). В суточном молоке отдельных коров колебания находятся в более узких границах, и тем ярче выступает это явление при сравнительном исследовании проб молока, собранных от большего количества коров (более пяти) с учетом как каждого отдельного удоя, так и среднего суточного удоя. Характерно для состава молока, что из трех органических составных частей—белков, жира и молочного сахара—ни одна не преобладает резко над другими, и количество этих трех составных частей подвержено тем меньшим колебаниям, чем тоньше и равномернее раздроблено вещество, или, другими словами, чем выше степень дисперсности их. Отсюда следует общий вывод, что более богатые жиром пробы молока содержат жира больше не только абсолютно, но и относительно, т. е. обладают большим содержанием жира в сухом веществе <sup>1)</sup>. При повышении в молоке содержания сухого вещества содержание жира всегда увеличивается сильнее, чем нежировая часть. Колебания содержания жира всегда сильнее, чем белков, а белков—сильнее, чем молочного сахара и золы. Количество сухого вещества колеблется в сравнительно широких пределах, в более узких—содержание обезжиренного сухого вещества и в очень узких границах—содержание сухого вещества в обезжиренной и свободной от коллоидов хлоркальциевой сыворотке. Эти отношения чрезвычайно важны для контроля молока. На основании обширных исследований, произведенных мною в течение многих лет в различных местностях Германии, а равно и на основании цифрового материала, полученного из немецких работ <sup>1)</sup>, я могу привести нижеследующие данные среднего химического состава суточного удоя более крупных стад (75—150 голов), а равно для большинства случаев границы колебания главных составных частей такого молока. Относительно среднего состава молока замечу, что тут допущены незначительные неточности, и цифры округлены, так как оказалось невозможным определить путем химических исследований те формы, в которых встречаются соли в молоке (в процентах):

	Среднее.	Колебания.	
Вода . . . . .	87,60	86,5	до 89,5
Жир . . . . .	3,40	2,5	4,5
Белки . . . . .	3,50	3,0	4,0
Молочный сахар . . . . .	4,60	4,0	5,0
Лимонная кислота . . . . .	0,14	—	—
Проч. органич. составн. части . . . . .	0,01	—	—
Зола . . . . .	0,75	0,6	0,9
	100,00		
Сухое вещество . . . . .	12,40	10,0	14,0
Обезжирен. сухое вещество . . . . .	9,00	8,0	10,0

<sup>1)</sup> Berichte über d. Wirksamkeit d. Milchw. Vers.-Stat. u. des Molkerei-Inst. Raden für die Jahre 1880—1885, Rostock; Die Wirksamkeit der Vers.-Molkerei Kleinhof Tapiau, Danzig, 1889; «Landw. Jahrbücher», 1891, 20, Ergänzungsband 11, 1894, 23, 873, далее «Mitteil. d. milchw. Ver. im Allgäu», 1896, S. 117; 1897; S. 201; 1898, S. 217; 1899, стр. 163 и 311, и 1913, S. 30; далее Viet h, Leistungen ostfries. Milchkühe, Norden, 1897; Das Milchvieh des Lüneburger Zuchtbezirkes usw. Uelzen, 1898, и H i t t c h e r, Gesamtbericht über die Untersuchung der Milch von 63 Kühen usw., Berlin, 1899; «Berl. Molkerei-Ztg». 1908, 44, S. 518; «Osterr. Molk.-Ztg», 1912, стр. 145 и 375, и 1913, стр. 217; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 330; «Deutsche Milch. Ztg», 1913, S. 68; «Agrartechn. Intern. Rundschau», 1913, 9. стр. 1180.

Содержание в молоке углекислоты определяется около 6 объемных или 0,012 весов. процентов. Газы вообще содержатся в молоке в количестве около 8 объемных процентов. Общее количество белков состоит в среднем из

Казеина . . . . .	3,00000%	— 85%
Лектальбумина . . . . .	0,50000 »	— 15 »
Лактоглобулина . . . . .	0,00035 »	— —
	<hr/>	
	3,50035%	100%

Указанному среднему составу молока соответствует при 15° и в отношении к воде при 15° удельный вес 1,03234. Весовое отношение жира к белкам определяется в 100:103. На основании принятых соотношений молоко содержит несколько большее количество белков, чем жира. Главной составной частью сухого вещества является обыкновенно молочный сахар.

Под понятием сухого вещества молока подразумевают сумму всех его составных частей за исключением воды. Его нельзя с точностью определить путем анализа в виду того, что неизвестно, освобождается ли молочный сахар при сушке абсолютно от воды, или он удерживает свою кристаллизационную воду полностью или частично. Содержание жира в сухом веществе равняется 27,4%, а его удельный вес в среднем при 15°—1,33666. При выделении из сухого вещества жира получается обезжиренное сухое вещество. Его удельный вес подтвержден весьма незначительным колебанием от среднего значения 1,6. В обезжиренном сухом веществе, на основании предыдущих данных, соотношение количества белков, молочного сахара и золы определяется в круглых цифрах, как 10:13:2. По вычитании из обезжиренного сухого вещества еще и протеиновых веществ на остаток приходится 5,5%.

При условиях, господствующих в Германии, состав сухого вещества и обезжиренного сухого вещества определяется в среднем нижеследующими цифрами в %:

	Сухое ве- щество.	Обезжи- ренное сухое ве- щество.	Сухое ве- щество без жира и белков.
Жир . . . . .	27,4	—	—
Белки . . . . .	28,2	38,9	—
Молочный сахар . . . . .	37,1	51,1	83,6
Проч. составн. части и зола . . . . .	7,3	10,0	16,4
	<hr/>		
	100,0	100,0	100,0
Удельный вес при 15° . . . . .	1,334	1,6	1,7118

В северной Германии, в местностях, прилегающих к Балтийскому и Северному морям, с низменным скотом, в южно-германских предгорьях с бурым и пестрым горным скотом, затем в Голландии и на английских островах Ламанша с джерсейским скотом состав коровьего молока в среднем следующий (в %):

	Северн. Герма- ния.	Южн. Герма- ния.	Аль- гау.	Швей- цария.	Гол- лан- дия.	Остро- ва в Ла- манше.
Вода . . . . .	88,0	87,0	87,2	87,1	88,5	85,2
Жир . . . . .	3,2	3,7	3,8	3,8	3,0	5,2
Белки . . . . .	3,4	3,8	3,6	3,6	3,3	3,9
Молочн. сахар . . . . .	4,6	4,7	4,7	4,7	4,4	4,8
Проч. и зола . . . . .	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9
	<hr/>					
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Уд. вес при 15° . . . . .	1,0310	1,0324	1,0328	1,0328	1,0305	1,0333

В молоке отдельных лактационных периодов более крупных стад в Германии в редких случаях понижается в течение года

процентное содержание жира . . . . .	ниже 2,4
» » сухого вещества . . . . .	» 10,5
» » обезжирен. сух. вещества . . . . .	» 7,8
Удельный вес . . . . .	» 1,028

а удельный вес сухого вещества в очень редких случаях превышает 1,37

Указанные здесь границы колебаний, однако, значительно раздвигаются для молока отдельных лактационных периодов отдельных коров. Конкретными указаниями, до какой степени доходили колебания в отдельных выдающихся случаях, тем не менее ничего не будет достигнуто. Напр., молоко отдельных коров, как мною наблюдалось, может содержать жира немедленно после отела менее 1%, а незадолго перед сухостом—выше 8% <sup>1)</sup>. Наибольшие колебания, во всяком случае, наблюдаются по отношению к жиру, а наименьшие обнаруживаются по отношению к обезжиренному сухому веществу и удельному весу. Большие колебания содержания жира происходят отчасти потому, что корова не выдаивается до конца, тогда как последние порции молока наиболее жирные.

Колебанию содержания белков и молочного сахара, встречающемуся в молоке, до сего времени уделено еще мало внимания. Замечательно еще, что богатое или бедное жиром молоко должно было бы соответственным образом обнаружить и колебания в их удельном весе, что, однако, не наблюдается, так как в таких случаях растет и уменьшается и содержание в молоке остальных составных частей.

**Соотношение между весом и объемом молока и его составных частей.** Исходя из среднего состава молока для Германии, получаем следующее:

	Абсолют. вес.	Удельный вес.	Объем.
Молоко . . . . .	100,00	1,03234	96,877
Вода . . . . .	87,60	1,00000	87,600
Сухое вещество . . . . .	12,40	(1,33666)	9,277
Молочный жир . . . . .	3,40	0,93100	3,652
Обезжиренное сухое вещ. . . . .	9,00	(1,60000)	5,625

Цифры в скобках вычислены по абсолютному весу и объему, а все данные относятся к удельному весу молока при 15° в отношении к воде при 15°. Так как раствор молочного сахара в молоке при содержании 4,6% в 100 гр. раствора содержит 4,99 гр. молочного сахара, и водные растворы этой концентрации обладают удельным весом 1,0192, то удельный вес жидкого молочного сахара в молоке принятого состава исчисляется в 1,6067. Если принять средний удельный вес содержащегося в молоке белкового коллоида за 1,4511, минеральных солей—за 3,0 и лимонной кислоты—за 1,533, то получим:

	Абсолютный вес.	Удельный вес.	Объем
Белки . . . . .	3,50	1,4511	2,412
Молочный сахар . . . . .	4,60	1,6067	2,863
Лимонная кислота . . . . .	0,14	1,5530	0,100
Остальные составн. части . . . . .	0,01	—	—
Минеральные соли . . . . .	0,75	3,0000	0,250
Обезжиренное сухое вещество . . . . .	9,00	(1,6000)	5,625

Здесь объем обезжиренного сухого вещества, вычисленный по объемам отдельных составных частей, совпадает с найденным выше. Это согласование достигается при предположении, что удельный вес молочного сахара в молоке равен удельному весу в водных растворах той же концентрации, чего не должно бы принимать безоговорочно, и что белки, лимонная кислота и минеральные соли обладают указанным удельным весом.

Из приведенных здесь цифр удельный вес жидкости, в которой суспендирован жир, исчисляется в 1,0362, а жидкости (сыворотки) без жира и белков—в 1,02311 (оба расчета для 15° и в отношении к воде при 15°).

<sup>1)</sup> Ср. «Landw. Jahrb.», 20, Ergänzungsband II.

§ 18. Соотношения между удельным весом молока и его содержанием жира и сухого вещества. Вполне понятно, что между удельным весом молока—с одной стороны и процентным содержанием жира и сухого вещества—с другой должны существовать определенные соотношения, ставящие одну из трех величин в зависимости от остальных. Вопросом является только, встречаются ли эти определенные соотношения у всех сортов молока в одинаковой форме, и возможно ли выразить эти соотношения практически применимыми цифрами? Если назовем эти три величины соотв.  $s$ ,  $f$  и  $t$  и известный удельный вес молочного жира— $\zeta$  и пока еще неизвестный удельный вес обезжиренного сухого вещества молока— $n$ , то не будет трудно выразить величину  $s$  следующим уравнением:

$$1) s = \frac{100 \cdot n \cdot \zeta}{n \cdot \zeta (100 - t) + n \cdot f + \zeta (t - f)}$$

Если бы  $n$ , как и  $\zeta$ , являлось приблизительно постоянной величиной, то уравнение 1 дало бы нам искомое общеприменимое соотношение. Опытном легко установить, постоянно  $n$ , или нет. Надо точно устанавливать величины  $s$ ,  $t$  и  $f$  в большом количестве проб молока, ввести соотв. значения в уравнение 1, решенное по  $n$ , и делать соотв. вычисления. Если таким образом поступить с формулой

$$2) n = \frac{s \cdot \zeta (t - f)}{100 \cdot \zeta - s \cdot \zeta (100 - t) - s \cdot f},$$

то получится поразительный результат, что при точной работе для  $n$  определяется приблизительно всегда одинаковое значение<sup>1)</sup>. Я получил при северо-германских условиях в среднем из большого числа опытов значение:

$$n = 1,600734.$$

Этим, следовательно, доказано, что удельный вес обезжиренного сухого вещества является устойчивой цифрой с очень незначительными колебаниями, и, таким образом является возможным устанавливать уравнения, определяющие величину одной из трех упомянутых величин, если остальные две известны.

Если ввести в уравнении 1 вместо  $n$  значение 1,6, вместо  $\zeta$ —известное значение 0,93, то получится:

$$3) t = 1,2 \cdot f + 2,665 \frac{100 \cdot s - 100}{s}$$

$$4) f = 0,833 \cdot t - 2,22 \cdot \frac{100 \cdot s - 100}{s} \text{ и}$$

$$5) s = \frac{1000}{1000 - 3,75 (t + 1,2 \cdot f)}$$

Удельный вес  $m$  сухого вещества определяется из уравнения:

$$6) m = \frac{s \cdot t}{s \cdot t - (100 \cdot s - 100)}$$

<sup>1)</sup> «Journal f. Landwirtschaft», 1882, 30, S. 293, и 1885, 33, S. 251.

Обозначив процентное содержание жира в сухом веществе буквой  $p$ , можно установить следующие соотношения между значениями  $m$  и  $p$ :

$$7) m = \frac{100}{62,5 + 0,45 \cdot p} \quad \text{и} \quad 8) p = \frac{100}{0,45 \cdot m} - 139.$$

Устойчивость значения  $n$  не следует принимать в самом строгом смысле, хотя оно колеблется в весьма узких границах. Обнаруживаемые незначительные колебания удельного веса молочного жира  $\zeta$  едва ли влияют заметно на значение  $n$ . В странах, где средний состав коровьего молока существенно уклоняется от существующего в Германии, среднее значение могло бы измениться в том направлении, что вышеуказанные формулы 3, 4 и 5 дали бы лишь тогда правильные выводы, если их постоянные числа будут изменены соответствующим образом. Опыты, произведенные мною до сих пор при помощи мною установленных трех уравнений, в особенности с 3 и 4 уравнениями, доказали с достаточной убедительностью превосходную согласованность непосредственно установленных значений с значениями, вычисленными по формулам, и что последние прекрасно соответствуют среднему соотношению, как в Германии, так частью и в Англии.

Если же в отдельных случаях, несмотря на точную работу, вычисленные цифровые значения неудовлетворительно согласуются с непосредственно найденными, то следовало бы для данной местности сначала определить при помощи 2 уравнения соотв. среднее значение для  $n$  и ввести его затем в следующее уравнение:

$$9) t = \frac{n \cdot 1,07527 - 1}{n - 1} \cdot f + \frac{n}{n - 1} \cdot \frac{100 \cdot s - 100}{s}.$$

Подставив  $n = 1,6$  и произведя упрощения, получают формулу 3<sup>1)</sup>.

В виду того, что удельный вес обезжиренного сухого вещества молока овец, коз, кобыл и т. д. имеет иное значение, чем удельный вес сухого вещества коровьего молока, то указанные формулы с их определенными данными применимы лишь для коровьего молока, и то для цельного, а не для обезжиренного.

Если процентное содержание в молоке белков, молочного сахара и минеральных составных частей обозначить соотв. через  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и удельный вес белков, молочного сахара и минеральных солей — через  $\zeta_1$ ,  $\zeta_2$ ,  $\zeta_3$ , то

$$n = \frac{\zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot \zeta_3 (x + y + z)}{x \cdot \zeta_2 \cdot \zeta_3 + y \cdot \zeta_1 \cdot \zeta_3 + z \cdot \zeta_1 \cdot \zeta_2}.$$

Легко доказать<sup>2)</sup>, что  $n$  становится постоянной величиной, или если  $\zeta_1 = \zeta_2 = \zeta_3$ , или если взаимное соотношение  $x$ ,  $y$ ,  $z$  не изменяется во всех сортах молока. Но на самом деле ни того, ни другого нет в полном смысле. Между тем, по более близким соображениям, значения  $\zeta_1$ ,  $\zeta_2$ , и  $\zeta_3$  незначительно разнятся друг от друга. Точно так же и взаимоотношение  $x$ ,  $y$  и  $z$  можно определить. В обыкновенном молоке находится всегда несколько более молочного сахара, чем белков; значение  $z$  колеблется в молоке различного происхождения лишь между 0,6 и 0,9%. В виду того, что как одно, так и другое условие до известной степени существуют налицо, становится понятным, как при совпадении обоих благоприятных обстоятельств может осуществляться приблизительное постоянство значения  $n$ .

Для определения  $t$  (уравнение 3) и  $m$  (уравнение 6) мною составлены таблицы, посредством которых получаются:  $t$  — путем простого сложения и  $m$  — путем вычитания и деления. Для определения  $m$  по  $p$  или обратно (уравнения 7 и 8) соотв. таблицы составлены Н и з и у с о м<sup>3)</sup>.

Приведенные формулы выведены чисто математическим путем и основываются на трех предположениях: 1) что удельный вес обезжиренного сухого вещества для всех видов нормального коровьего молока обладает очень постоянным значением, а именно  $n = 1,600734$ ; 2) что жир

<sup>1)</sup> Формула, составленная голландской «комиссией для составления codex alimentarius», напр., гласит:  $t = 1,17 \cdot f + 2,6 \cdot \frac{100(s-1)}{s}$ . Она дает несколько меньшие величины, чем выведенная мною формула 3. «Milchw. Zentralbl.», 1917, 1, S. 1.

<sup>2)</sup> «Journ. f. Landw.», 1885, 33, S. 251.

<sup>3)</sup> «Milch - Ztg.», 1893, S. 272.

молока обладает удельным весом  $\tau = 0,931$ , и 3) что значение  $s$  определяется после того, как оно перестанет изменяться.

Наряду с этими формулами в Германии, Англии и Америке были предложены еще многие другие, преследующие цели контроля молока; таковы формулы Кайзера<sup>1)</sup>; Беренда и Моргена<sup>2)</sup>; Клаусницера и Майера<sup>3)</sup>; Гейнера<sup>4)</sup>; Галенке и Меслингера<sup>5)</sup>; Генера и Ричмонда<sup>6)</sup>; Ричмонда<sup>7)</sup>; Фита<sup>8)</sup>; Бабкока<sup>9)</sup>; Герца<sup>10)</sup>; Амбюля<sup>11)</sup>; Берчингера<sup>12)</sup>; Гербера<sup>13)</sup> и др. Все эти формулы получены одним способом, а именно: исходя из жидкости, в которой взвешен молочный жир, определяли, на сколько тысячных удельный вес этой жидкости понижается в среднем на каждый весовой процент жира и повышается на каждый весовой процент обезжиренного сухого вещества. Найденными средними значениями пользовались при вычислениях.

Из основной формулы 3 можно вывести приближенную формулу<sup>14)</sup>, в которой, как и в других формулах, вместо удельного веса  $s$  ставятся тысячные удельного веса, так называемые «градусы» ареометра, которые мы обозначим через  $d$ . Если в уравнение 3 подставить  $s = \frac{1000 + d}{1000}$  и упростить его, то получится:

$$10) t = 1,2 \cdot f + \frac{d + 1}{4} = \frac{6 \cdot f}{5} + \frac{d + 1}{4} = \frac{4,8 \cdot f + d}{4} + 0,25 = \\ = \frac{6 \cdot f}{5} + \frac{d}{4} + 0,25.$$

Эта формула дает для всего сухого вещества молока для  $d = 25$  и  $d = 40$  точно те же значения  $t$ , как и формула 3; для всех промежуточных значений  $d$  — несколько меньшие значения  $t$ . Наибольшее отклонение при  $d = 32,5$  или  $s = 1,0325$  равняется только 0,014% от  $t$ , следовательно, так мало, что этой приближенной формулой можно пользоваться во всех случаях.

Прямое определение  $t$ , как известно, не всегда дает верные результаты, и поэтому мне кажется, что вычисление  $t$  в общем имеет

<sup>1)</sup> «Schweiz. Landw. Zeitschr.», 1878, стр. 177 и 229.

<sup>2)</sup> «Journ. f. Landw.», 1879, S. 249.

<sup>3)</sup> C. u. P. Petersen, Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung usw. 1879. Serie I, S. 265.

<sup>4)</sup> «The Analyst», 1882, Vol. VII, S. 129.

<sup>5)</sup> Bericht über die IV Versammlung der freien Vereinigung Bayer. Vertreter der angewandten Chemie zu Nürnberg am 7 und 8 August 1885. Berlin, 1886, S. 110.

<sup>6)</sup> «The Analyst», 1888, Vol. XIII, S. 26.

<sup>7)</sup> Proceeding of the XI Ann. convention of the association of offic. agricultural chemists, 1894, p. 181, и H. D. Richmond, Dairy chemistry, London, 1899, p. 61.

<sup>8)</sup> «Milch-Ztg», 1888, S. 302.

<sup>9)</sup> Eighth Ann. rep. of the Agric. Exper. Stat. of the Univ. Wisconsin 1892, p. 292, и Twelfth Ann. Rep. 1896, p. 120.

<sup>10)</sup> Herz, Milchw. Kalender für 1909, S. 39, u. für 1914, S. 45; далее «Flugschriften der Deutschen Landw.-Gesellsch.», Heft № 2, Milch, Butter, Käse, V Aufl. 1913, S. 4.

<sup>11)</sup> Chemiker-Ztg», 1899, № 77 vom 27 Sept. 1899, S. 807.

<sup>12)</sup> Формула, приписываемая Bertschinger'у, совпадает с формулой, приписываемой Ambühl'ю. Это формула, составленная Halenke и Möslinger'ом, начало которой положено работами Clausnizer'a и Mayer'a. Прим. автора.

<sup>13)</sup> Die praktische Milchprüfung, 1895, 6 Aufl. S. 102.

<sup>14)</sup> W. Fleischmann, Die Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewicht und dem prozentischen Gehalte an Fett und Trockenmasse der Kuhmilch, «Journ. f. Landw.», 1914, Bd 62, S. 159.

преимущество перед прямым определением, предполагая, конечно, что пользуются формулой, дающей высшую достижимую степень приближения: затем, что  $s$  и  $f$  определяют с возможной тщательностью, и что имеют дело с цельным нефальсифицированным коровьим молоком.

По Герцу<sup>1)</sup>, предложенное им «молочное число» более удобно для сравнения разных сортов молока, чем одно содержание жира, и проще определяется, чем все сухое вещество. Молочное число получают, прибавляя к «градусам» ареометра, отнесенным к 15°, умноженное на 10-процентное содержание жира. Пробе молока с удельным весом 1,032 и содержанием жира 3,4 будет, следовательно, соответствовать молочное число  $z = 66$ .

**§ 19. Взятие пробы молока для исследований.** При определении свойства и химического состава молока путем исследования одной его части необходимо превратить, прежде всего, все количество молока в совершенно однородную массу и после этого уже немедленно взять соотв. пробу для исследования. Это необходимо потому, что молоко уже через несколько минут теряет свою внутреннюю однородность, благодаря стремлению жировых шариков к поверхности молока. Молочный жир равномерно распределяется в молоке продолжительным перемешиванием последнего соответствующим образом, подогревая его в случае надобности до 40°, особенно когда на поверхности его уже успел образоваться слой сливок.

При перемешивании молока и взятии средней пробы поступают лучше всего таким образом, что все количество молока, подлежащего соотв. исследованию, вес которого установлен, сливают в один общий чистый, сухой сосуд, затем вводят туда мутовку и погружают ее двенадцать раз до самого дна сосуда, поднимая ее медленно опять до поверхности, после чего тотчас же берут пробу большим ковшом с выгнутой кверху рукояткой и носиком для выливания, погружая его до дна и медленно поднимая до поверхности молока. Мутовка состоит из диска белой жести, на котором равномерно распределены круглые отверстия диаметром 0,8—1,0 см. К середине этого диска перпендикулярно к нему прикреплена железная вылуженная ручка длиной 0,4—0,5 метра. При желании иметь среднюю пробу, состоящую, напр., из молока разных удоев одного дня, из каждого удоя берут пробу соотв. количеству данного удоя, сливают все это вместе, тщательно перемешивают и полученную смесь подвергают исследованию<sup>2)</sup>. Так как в молоке при замерзании состав замерзшей и жидкой частей различен, зимой, если в молочных флягах находится лед, пробу молока надо брать только тогда, когда весь лед растает, и молоко будет основательно перемешано.

В случае, если предназначенная для исследования проба подлежит пересылке, и является опасение, что молоко во время пересылки может свернуться, то в предупреждение этого к нему прибавляют какого-либо консервирующего средства. Весьма пригодным для этой цели оказался двухром-окислый калий, при чем прибавка его в количестве 3—4 миллиграмм на 10 куб. см. молока сохраняет молоко от свертывания в продолжение нескольких недель. В последнее время для этой цели рекомендуют продажный формалин<sup>3)</sup>, которого прибавляют одну весовую часть на 1000 весовых частей молока. В некоторых артельных молочных применении консервирующих средств практикуют в широком масштабе с целью, напр, сохранения молока отдельных поставщиков в течение всего месяца с тем, чтобы в конце месяца все это количество сливать и определить исследованием одной общей пробы содержание жира в молоке от этого поставщика Этот способ хотя и можно применять в крайнем случае, но в общем он не рекомендуется в виду различных случайностей, могущих дать неправильный результат.

Пробирки, в которых отправляется подлежащее исследованию молоко, должны быть наполнены до самого верха, чтобы молоко касалось пробки, которой они закупорены.

<sup>1)</sup> Flugschriften der Deutschen Landw. Gesellsch., Heft 2: Milch, Butter, Käse, V. Aufl. 1913, S. 4.

<sup>2)</sup> Dr. Eishloff сконструировал ведро для автоматического взятия средней пробы молока отдельных коров. Ср. «Milch-Ztg», 1903, S. 22.

<sup>3)</sup> Формалин—40%-й водный раствор формальдегида  $\text{CH}_2\text{O}$ .

**§ 20. Определение удельного веса молока.** Громадная важность точного определения удельного веса для суждения о ценности и чистоте молока признавалась практикой еще задолго до того, как удалось это установить научно. С теоретической стороны ей долгое время не уделяли должного внимания, благодаря тому легкомысленному способу, который Вернуа и Беккерель применяли при своих наблюдениях над колебанием удельного веса молока <sup>1)</sup>, и стоило большого труда восстановить ее всесторонне заслуженное признание путем обширных исследований в продолжение десятилетий. Теперь окончательно установлено, что удельный вес коровьего молока, рядом с содержанием в молоке обезжиренного сухого вещества, показывает малейшие колебания в важнейших качествах молока. В виду того, что он значительно уменьшается при разбавлении молока водою, его точное определение дает одну из важнейших точек опоры для оценки молока. Как показано ближе в § 11 под № 3 стр. 35 и № 9 стр. 39, молоко испытывает, в первые часы после доения во время охлаждения, уплотнение, которое проявляется в повышении удельного веса. Медленное возрастание удельного веса продолжается самое большее шесть часов, обычно меньше и равняется в среднем одной тысячной удельного веса или одному градусу ареометра по отношению к числу, установленному непосредственно после дойки. Отсюда следует, что определять удельный вес надо только после того, как он станет постоянным.

Определение удельного веса молока производится обыкновенно молочным ареометром.

Наиболее пригодным для этой цели является проверенный стеклянный ареометр по Сохслету. Этот ареометр, длиной около 25,5 см., указывает удельный вес в тысячных или «градусах» при 15° и по отношению к дистиллированной воде при 15° в воздушном пространстве от 1,024 до 1038, при чем расстояние отдельных делений друг от друга составляет 7,5 мм. Расстояние между отдельными градусами разделено более короткими черточками пополам, так что легко можно отсчитывать удельный вес до 0,1 градуса или до четвертого десятичного знака.

Самое определение производится таким образом, что молоко сначала подогревают до температуры между 10 и 20 и после тщательного перемешивания выливают в соотв. не слишком узкий цилиндр, чтобы глубина молока была 26—30 см. После этого погружают сейчас же ареометр, придерживая его сверху до тех пор, пока он не опустится до черты, обозначенной цифрой 30 (= 1,030), отнимают руку и дают ему установиться; затем отсчитывают деления, принимая во внимание мениск, приводя глаз в уровень с поверхностью молока; определяют температуру молока и перечисляют, если температура молока не равна 15°, при помощи особой таблицы <sup>2)</sup> найденные цифры к соотв. удельному весу при упомянутой температуре. Точный удельный вес молока определяется лишь тогда, если после доения прошло не менее трех часов.

Во всяком случае рекомендуется, особенно если преследуются научные цели, для молока, присланного для экспертизы, производить поверку ареометра, т.-е. считать правильность делений с результатами, получаемыми при определении удельного веса посредством пикнометра или весов Вестфалья.

Может понадобиться данные удельного веса, отнесенные к любой температуре молока и воды, перечислить на другую температуру; напр., удельный вес молока,

<sup>1)</sup> В конце пятидесятих годов прошлого столетия Vernois и Beckerele опубликовали исследование 33 проб молока, купленного «на улицах Парижа». Одна из этих проб, без сомнения фальсифицированная водою, показала удельный вес 1,016. Вместо того, чтобы рассматривать эту пробу как фальсифицированную или по крайней мере сомнительную, названные химики без дальних слов поместили ее в свою таблицу. С тех пор в некоторых лучших руководствах по физиологической химии, напр. в руководстве G o g u r-V e s a p e z'a (1874), можно прочесть, что удельный вес молока колеблется между 1,018 и 1,045. Только к концу XIX-го столетия удалось убедить медицинские круги в ошибочности этих данных, проникших в специальную литературу вследствие легкомысленного и некритического отношения к делу. Прим. автора. Ср. также Dr. Christ. Müller, Anleitung zur Prüfung der Kuhmilch, 4 Aufl. Bern, 1877, стр. 42.

<sup>2)</sup> См. таблицу в конце книги.

определенный при 17,<sup>а</sup> и отнесенный к воде при 4<sup>б</sup>, что мы обозначаем  $s \frac{17,5}{4}$  пересчитать на 15<sup>в</sup> для молока и воды, что обозначается через  $s_{15}$ . Если плотность молока и воды при температуре  $t$  обозначить соотв. через  $M_t$  и  $W_t$ , то из  $s \frac{b}{a}$  (удельный вес молока при темп.  $b$  в отношении к воде при темп.  $a$ ) находят  $s \frac{x}{a}$  (удельн. вес молока при  $x$  в отношении к воде при  $a$ ) по формуле:

$$I. s \frac{x}{a} = s \frac{b}{a} \cdot \frac{Mx}{Mb}$$

далее из  $s \frac{b}{a}$  находят  $s \frac{b}{x}$  по формуле:

$$II. s \frac{b}{x} = s \frac{b}{a} \cdot \frac{Wa}{Wx}$$

Значения для  $M_t$  и  $W_t$  помещены в таблице, показывающей с одной стороны плотность и объем молока и тощего молока при 0°—36°, а с другой—воды<sup>1)</sup>.

§ 21. **Химический анализ молока.** Описание сущности и свойств молока, данное в предыдущих главах, вызывает желание узнать, каким образом исследуют молоко и, главным образом, определяют количество его важнейших составных частей.

Первые, еще далеко не совершенные попытки разложить молоко на его составные части приписывают знаменитому естествоиспытателю-врачу Негн. Воегнааве, работавшему в период 1701—1738 гг. в Лейденском университете. При этом сначала держались точно пути, по которому обычно следовали «крестьяне» при переработке молока. Молоко разделяли на сливки и тощее молоко, из сливок сбивали масло и жир получали перетапливанием масла. Только в середине XIX-го века пришли к высушиванию молока, чтобы извлекать жир из сухого вещества с помощью растворителей. «Сыр» получали таким образом, что пахту и тощее молоко сливали вместе, сквашивали сычужной закваской и после удаления сыворотки сгусток высушивали. Количество молочного сахара определяли путем выпаривания сыворотки, промывки сухого остатка холодной водой и высушивания, а золы—путем сжигания небольшого количества молока. Дальнейшие шаги в изучении состава молока вызывались старинным практическим опытом. Шюблер, наблюдая получение швейцарскими сыроделами цигера из сыворотки, выделенной из сыра, путем прибавления кислоты и нагревания почти до точки кипения, сделал в 1817 г. вывод, что в молоке наряду с «сыром» содержится еще не осаждаемый сычужный закваской «белок». Еще Берцелиус<sup>2)</sup> при анализе молока поступал в сущности по этому способу. Постепенным совершенствованием анализа молока к середине XIX века мы обязаны Лоренцу фон Креллю<sup>3)</sup>, Фуркруа<sup>4)</sup>, Симону<sup>5)</sup>, Жоли и Фильголю<sup>6)</sup> и другим<sup>7)</sup>.

<sup>1)</sup> См. таблицы в конце книги.

<sup>2)</sup> Berzelius, Sur la composition chimique des fluides animaux.

<sup>3)</sup> «Chem. Ann.», Helmstädt, 1794, I, стр. 138 и 145.

<sup>4)</sup> A. F. Fourcroy, Systeme des connaissances chimiques etc., tome IX, Paris, 1800, p. 382.

<sup>5)</sup> Die Frauenmilch nach ihrem chem. und. physikal. Verhalten dargestellt, Berlin, 1838.

<sup>6)</sup> Recherches sur le lait. Bruxelles, 1856, p. 111 и далее.

<sup>7)</sup> Ср. еще: Bouchardat et Quevenne, Du lait. Paris, 1857. Prem. fascicule, p.p. 82—102.

При анализе и дальнейшем исследовании молока поступают следующим образом:

**Подготовка.** Прежде, чем приступить к самому анализу, определяют внешний вид молока, его вкус, запах и реакцию, удельный вес при 15° и его отношение к сычугу, отмечая замеченные ненормальные свойства. Далее собирают данные, если только можно, от скольких коров данное молоко, кому они принадлежат, сколько раз в день производится дойка, и какого удоя это молоко. Далее осведомляются о породе, уходе, кормлении, возрасте, состоянии лактационного периода и общем физическом состоянии коров. Наконец, узнают, каким образом взяты пробы, и можно ли будет путем анализа судить о среднем количественном составе молока, полученного при наличии данных обстоятельстве.

Каждый раз, когда берут пробу молока для анализа из общего количества, необходимо перед этим тщательно перемешивать, а при определении удельного веса—и подогревать его приблизительно до температуры 15°.

Для взвешивания небольших проб молока до 25 грамм лучше всего пользоваться маленькой спринцовкой весом до 28—30 гр., из тонкого стекла, по форме медицинской бутылочки, вышиною 8,5 см., диаметром в нижней части 3,0 см. и у горлышка 1,8 см. и снабженной суженной на конце стеклянной трубкой. Стенка спринцовки имеет деления через каждые 5 куб. см. так, что можно при желании выдуть определенное количество молока. На трубочку для вдвухания надевают кусочек резиновой трубки, для того, чтобы не смачивать конец стеклянной трубки. Для определения веса предназначенного для исследования количества молока взвешивают наполненную средней пробой молока спринцовку, взбалтывают ее осторожно и выдувают затем столько куб. см. молока, сколько приблизительно понадобится грамм, и остаток взвешивают опять.

**Определение содержания воды или сухого вещества.** Под сухим веществом понимается сумма всех составных частей молока, но без газов и свободной, химически не связанной воды. Непосредственное определение его отнимает много времени сложно и ненадежно. В виду того, что при сушке молочный сахар остается лишь частично в виде гидрата или, быть может, в совсем безводном состоянии; что при всей тщательности незначительное количество воды все-таки остается в роговидной оболочке засушенного белка и не может быть удалено, и что, наконец, во время продолжительной сушки около 100° и при доступе воздуха возможно окисление, параллельные определения почти никогда не показывают достаточной согласованности, что легко достигается, напр., при определении жира. Поэтому рекомендуется определять сухое вещество не непосредственно, но путем вычисления, пользуясь указанной в § 18 стр. 83 формулой, на основании удельного веса и процентного содержания жира. В случаях необходимости непосредственного определения сухого вещества поступают следующим образом.

Хорошо просушенную тонкостенную фарфоровую чашку, весом около 30—35 гр., вышиной 4,5 см. и диаметром сверху 6,7 и внизу 2,4 см., наполняя до половины ее высоты очень мелкой порошкообразной прокаленной пемзой (около 15—20 гр.), кладут в нее стеклянную палочку с острыми краями нижнего конца и взвешивают эту чашку вместе с ее содержимым. После этого вырывают туда упомянутой спринцовкой около 15 куб. см. молока, определяют его вес и сначала совершенно высушивают на водяной бане при непрерывном перемешивании стеклянной палочкой. После того, как в этой массе уже нет комочков, а вся она имеет однообразный вид порошка пемзы, чашку помещают в сушильный шкаф и продолжают сушку в течение 45 минут при 100° и дальнейших 15 минут при 105°; эту массу охлаждают затем под эксикатором, взвешивают, после чего помещают ее опять в сушильный шкаф, держат ее там 80 минут при 100°, вторично охлаждают и взвешивают. Этот процесс повторяется до тех пор, пока два следующие друг за другом взвешивания не покажут разницы самое большее в 1,5 мгр. Вычитая полученный вес из первоначального с прибавлением известного веса молока, получают вес удаленной воды и путем вычета последнего из веса молока получают вес сухого вещества, который, наконец, переводят на проценты по отношению к весу молока. Сухое содержимое чашки может быть использовано еще для определения содержания жира. Для этой цели подвергают его действию эфира в экстракционном аппарате, завернув его в гильзу из обезжиренной и свободной от смолистых веществ фильтровальной бумаги. Вместо обыкновенной воздушной бани выгоднее производить сушку в вакуумсушильном шкафу при 97—98° и около 160 мм. давления сначала в продолжение 2-х часов; по остывании взвешивать чашку, а затем, для контроля, повторить такую сушку в продолжение одного часа при той же температуре в шкафу. В случае надобности сушка и взвешивание могут еще раз повториться.

При двух параллельных определениях сухого вещества может при всей осторожности случиться, что получится разница до  $\pm 0,15\%$ , обстоятельство, вызванное,

очевидно, главным образом упомянутым выше в § 14 стр. 70 своеобразным поведением молочного сахара при высушивании его раствора. Допустимая граница ошибочности при определении сухого вещества была бы таким образом  $\pm 0,15\%$ .

Определение веса сухого вещества можно очень удобно объединить с содержанием жира по способу Адамса. Как это производится, объясняется ниже при описании определения содержания жира. Данные, получаемые при применении бумажных полос Адамса, в среднем на  $0,10-0,13\%$  ниже добытых при сушке с помощью пемзы.

**Определение жира по Адамсу.** По предложенному Адамсом<sup>1)</sup> способу берут прямоугольную полоску фильтровальной бумаги, длиной 56 см. и шириною в 6,5 см., освобождают ее основательно от жировых и смолистых веществ экстракционным способом посредством алкоголя и эфира, сушат и взвешивают его и расправляют затем по горизонтальной плоскости между двумя зажимами. После этого опрыскивают ее равномерно молоком из спринцовки, в количестве 8—10 гр., взвешивая спринцовку до и после опрыскивания, оставляя, однако, на обоих концах площадь шириною в 1 см. сухой. Спустя некоторое время молоко совершенно впитывается в бумагу, которую затем подвешивают в свободное от пыли помещение, подвергая ее там воздушной сушке. После этого полоску свертывают и сушат в продолжение 2 часов в вакуумсушильном шкафу, взвешивают ее, сушат еще 1 час, взвешивают и повторяют эти манипуляции, если нужно, в третий раз. Полученный вес, уменьшенный на вес бумажной полоски, показывает вес сухого вещества, определение которого, как видно, легко объединяется с определением жира.

Теперь свертывают полоску в плотную трубочку, обматывают ее тонкой платиновой проволокой, помещают в экстракционный аппарат на три часа и определяют вес экстрагированного жира.

Для определения жира применяют экстракционную трубку Сохслета с сифоном. Аппарат этот должен быть так устроен, чтобы колбочка для жира внизу и обратный холодильник вверху были бы притерты к трубке. Соединять эти три части пробками не рекомендуются.

**Определение жира по Готлибу<sup>2)</sup>.** Этот способ частью объемный, частью весовой, стал известным с 1892 года. В нем применяются стеклянные сосуды, устроенные по указаниям Фарнштейна. Они имеют вид трубки емкостью 85—90 куб. см. с расширением внизу и в середине, внизу наглухо запаяны, а наверху снабжены притертой пробкой. Узкая часть трубки над нижним и средним утолщениями снабжена делениями, указывающими объем. В такую трубку вырывают из вышеупомянутой взвешенной с молоком спринцовки 10 куб. см. молока и взвешивают ее вторично, чтобы точно определить вес взятого молока. Затем прибавляют 2 куб. см. 10-процентного аммиака (при кислом молоке берут несколько более крепкий аммиак), 10 куб. см. безводного алкоголя, 25 куб. см. эфира и 25 куб. см. петролейного эфира с низкой точкой кипения, при чем каждое прибавляемое вещество энергично перемешивают с массой встряхиванием. Тут необходимо иметь в виду, что петролейный эфир следует прибавлять лишь после того, как эфирно-масляный слой совершенно отделился, т. е. пять минут спустя. Полученную таким образом смесь оставляют в покое в закрытом сосуде в продолжение по крайней мере двух часов, но срок этот может быть продлен, без всякого ущерба, до 24 часов. По определении объема эфирного слоя, границы которого при соблюдении указанного количества составных частей смеси, всегда оказываются в градуированной части стеклянного сосуда, открывают этот сосуд и берут оттуда пипеткой от 25 до 40 куб. см. эфирно-жирового раствора, переливают его во взвешенную стеклянную колбочку, отгоняют эфир и сушат оставшийся жир при  $98-100^\circ$  в продолжение одного часа; взвешивают после окончательного затвердения жира, сушат вторично в течение 30 минут, взвешивают опять и повторяют это до тех пор, пока в весе жира более не замечается убыли. Из веса жира, из данных объема, как всего, так и взятого пипеткой эфирно-жирового раствора и из веса молока легко определяется процентное содержание жира в данном молоке.

**Определение азотистого вещества в молоке.** С течением времени все прежние методы были совершенно вытеснены способом Кьельдаля, открытым в 1883 году<sup>3)</sup>, который был затем упрощен и усовершенствован. По существу он заключается в том, что азот исследуемого вещества переводится в аммиак, устанавливается его количество, и высчитывается затем содержание азота в исследуемом веществе. Для исследования молока рекомендуется следующий способ выполнения.

<sup>1)</sup> «The Analyst», 1886, 46, и «Zeitschr. f. analyt. Chem.», 1888, 27, 85.

<sup>2)</sup> Ср. «Die landw. Vers-Stat.», 1892, 40, 1; далее «Milch-Ztg», 1892, S. 51; 1898, S. 406, и «Hildesh Molk.-Ztg», 1898, S. 122

<sup>3)</sup> Кьельдаль в Карльсберге при Копенгагене опубликовал свой способ в 1883 г. Ср. Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1883, 22, 366—382. Также работу Вигнера о приложении этого метода к молоку в «Journ. f. Landw.», 1909, 57, S. 81.

Берут около 10 гр. молока, к которому прибавляют 25 куб. см. химически чистой серной кислоты удельного веса 1,84, содержащей в 1 литре 100 гр. чистой пятиокиси фосфора ( $P_2O_5$ ), при чем их сливают в приспособленную для этой цели колбу с длинной шейкой, закрываемой стеклянной грушевидной пробкой. В эту смесь прибавляют еще одну каплю чистой металлической ртути и нагревают все в вытяжном шкафу до полного обесцвечивания. По охлаждении прибавляют к остывшей массе от 100 до 150 куб. см. дистиллированной воды, фильтруют в колбу, емкостью самое меньшее 700 куб. см., ополаскивают первую колбу и фильтр 100—150 куб. см. дистиллированной воды, прибавляют 30-процентного едкого кали или натра до насыщения и осаждают находящуюся в растворе ртуть прибавлением 5—6 куб. см. водного раствора сернистого кали, содержащего 17,5% этой соли. Затем закрывают колбу резиновой пробкой, соединяют с Гейбнер-Зигнеровским холодильником<sup>1)</sup> и нижний конец трубки погружают в  $\frac{1}{10}$  нормальный раствор серной кислоты (4,9 гр.  $H_2SO_4$  на литр), 60 куб. см. которой налито в соотв. колбу. Посредством сильного кипячения, продолжающегося по крайней мере полчаса, перегоняют образовавшийся из азота аммиак в колбочку с серной кислотой, где он удерживается в виде сернокислого аммония. Из количества  $a$ , полученного путем обратного титрования слабой (около  $\frac{1}{30}$  н.) щелочью, насыщенным образовавшимся аммиаком куб. сантиметров  $\frac{1}{10}$  нормальной серной кислоты находят содержание азота  $x$  в  $m$  гр. молока:

$$x = \frac{a}{m} \cdot 0,14\%$$

Так как употребляемые реактивы, особенно серная кислота, никогда не бывают совершенно чисты от азота, то содержание его в них определяют заранее, чтобы впоследствии внести соотв. поправку в полученных данных. При очень точной работе можно добиться, чтобы разница двух параллельных определений не превышала 0,7 миллигр.

**Определение суммы белковых веществ по содержанию азота.** Предполагая, что казеин составляет 90% всей суммы белковых веществ; что лактоглобулина находится только следы, и поэтому в расчет его можно не принимать; что казеин содержит 15,65 и альбумин — 15,77% азота, и что, наконец, 95% всего азота падает на белковый азот<sup>2)</sup>, содержание в молоке белковых веществ находят таким путем, что общее количество азота определяют по Кьельдалю и полученное число умножают на  $0,95 \cdot 6,39 = 6,07$ , или круглым числом на 6.

**Определение суммы белковых веществ по Ритгаузену.** Этот способ<sup>3)</sup> заключается в следующем: отмеривают 25 куб. см. молока, взвешивают, разбавляют его 400 куб. см. воды и прибавляют сперва 10 куб. см. раствора медного купороса (69,28 гр. чистой соли на литр), а после этого еще 6,5—7,5 куб. см. чистого едкого кали, раствор которого составлен (31,18 гр. КНО на литр) с таким расчетом, чтобы одна объемная единица меди выпадала из одинаковой объемной единицы медного раствора. Жидкость после прибавления щелочи должна проявлять еще кислую реакцию и содержать несколько растворенной меди. Осадок быстро выделяется, так что находящаяся над ним жидкость вскоре может быть пропущена через высушенный и взвешенный фильтр, при чем промытый взбалтыванием в воде и декантированием остаток остается на фильтре. Фильтрат вместе с промывной водой может служить для определения молочного сахара, а осадок меди, содержащий, кроме общего количества связанных с медью протеиновых веществ, еще и весь жир молока, может быть использован для количественного определения жира. Во всяком случае этот осадок необходимо обезжирить. Для этой цели сначала промывают небольшим количеством безводного алкоголя, осторожно отделяют прилипшую массу от фильтра платиновым шпателем, дробят как можно мельче и обезжиривают эфиром, лучше всего в экстракционном аппарате Сокслета. При определении жира разбавленный водой алкоголь должен быть употреблен вместе с эфирным раствором жира, так как он некоторую часть жира растворяет и увлекает вместе с собою. Обезжиренный осадок промывают еще безводным алкоголем и сушат его сначала над серной кислотой до тех пор, пока он не окрасится в светло-голубой цвет, примет землистый вид и станет легко растираться; после этого его помещают в сушильный шкаф при температуре не ниже 125° (можно нагревать до 150°) до постоянного веса. После взвешивания осадка наливают его осторожно, сначала при более низкой температуре до полного сгорания легко горючих протеиновых веществ. Из потери веса определяется количество находившихся в данном молоке белковых веществ. Полученное количество, однако, не вполне точно и несколько меньше действительного, так как в остатке после прокаливания остались образовавшиеся при сжигании из серы и фосфора серная и фосфорная кислоты, которые не вошли в общий вес, подлежащий вычету для определения белка.

<sup>1)</sup> «Journ. f. Landw.», 1909, 57, S. 385, чертеж.

<sup>2)</sup> Ср. § 12 стр. 53.

<sup>3)</sup> Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1878, 17, 241.

Допуская содержание серы и фосфора в составе белковых веществ молока одинаковое с количеством таковых в казеине, общее количество которого составляет около 90% всех белковых веществ, т.-е. принятая упомянутых серы и фосфора в 0,72% и 0,85%, ошибка, допущенная при содержании белков в молоке 3,0 или 3,5 или 4%, соответствует 0,114, 0,133 или 0,152%. Следовало бы ввести соотв. поправку, путем прибавления последних величин к найденным данным содержания белков в молоке. Прокаленный остаток необходимо исследовать на уголь, и, если таковой найден, определить его количество путем взвешивания на фильтре с заранее определенным весом. Найденный вес необходимо тоже прибавить к содержанию белковых веществ.

Способ Ритгаузена неудобен в виду того, что осадок белков трудно промывается, трудно сушится и с трудом обезжиривается. Он дает, кроме того, небольшие ошибки вследствие того, что фосфорная кислота переходит в осадок белков в форме медного фосфата, и что при сжигании белковых веществ образуются фосфорная и серная кислоты.

**Определение отдельных белковых веществ молока.** В случае надобности в отдельном определении казеина и альбумина поступают, по З е б е л и н у <sup>1)</sup>, следующим образом: к молоку примешивают три- или четырехкратное количество насыщенного раствора сернокислого магния, затем насыщают смесь окончательно этой солью, фильтруют и промывают осадок насыщенным раствором сернокислого магния. В осадке определяют содержание азота по способу К ь е л ь д а л я и умножают найденное число, для количественного определения казеина, на 6,39. После этого осаждают дубильной кислотой фильтрат, отделенный от осадка казеина, содержащий сернокислый магний; разбавив его предварительно водой, определяют содержание азота в этом осадке и для определения количества лактальбумина умножают найденное число на 6,34 <sup>2)</sup>. Ошибка, которая происходит при совместном определении азота казеина и лактоглобулина, не принимается в расчет благодаря ее незначительности. Можно определить количество лактальбумина из разницы, получаемой при вычете количества казеина из общей суммы белковых веществ. Количество глобулина точно определить нельзя. З е б е л и н изолирует лактоглобулин насыщением молока поваренной солью, вследствие чего выпадает только казеин, и насыщением фильтрата сернокислым магнием. Предлагаемый для определения казеина в молоке способ титрования <sup>3)</sup> едва ли пригоден для точного анализа.

**Распределение всего азота молока.** В случае надобности установить количественное распределение всего азота по отдельным группам составных частей молока, содержащих азот, поступают следующим образом. Прежде всего определяют общее количество азота. В другой пробе определяют содержание аммиака в молоке и получают, следовательно, содержание аммиачного азота. Третью молочную пробу осаждают раствором дубильной и уксусной кислот с добавкой незначительного количества поваренной соли (на каждые 100 куб. см. кислотного раствора около 2,5 гр. хлористого натрия) и засчитывают азот полученного осадка, как азот белков. Осадок, получаемый в фильтрате после дубильно-кислого осаждения посредством фосфорно-вольфрамовой кислоты, дает за вычетом аммиачного азота азот пептонов и альбумоз. Наконец, остаток от общего количества азота, за вычетом азота белковых веществ, пептонов и альбумоз и аммиака, показывает количество азота отбросовых веществ и неизвестных содержащих азот составных частей коровьего молока. Как упомянуто, азот белковых веществ составляет 95% всего азота в молоке.

**Определение молочного сахара** весовым путем производят лучше всего по способу Сокслета, улучшенному Шейбе <sup>4)</sup>. Взвешенные 25 куб. см. молока разбавляют сначала 400 куб. см. дистиллированной воды и затем последовательно 10 куб. см. раствора медного купороса (69,278 гр. в литре), который является составной частью раствора Феллинга <sup>5)</sup>, 3,5—4 куб. см.  $\frac{1}{1}$  нормального едкого натрия и,

<sup>1)</sup> О. Hammarsten. Lehrb. d. physiol. Chem. 6 Aufl., 1907. S. 527.

<sup>2)</sup> Соотв. содержанию азота в лактальбумине 15,77%. Прим. автора.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molck.-Ztg», 1909, 52, S. 1453.

<sup>4)</sup> Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1901, 40, 1.

<sup>5)</sup> Раствор Феллинга является водным раствором, содержащим в литре 34,639 медного купороса, 138,6 гр. винно-кислого калия и 54,58—63,67 гр. едкого натрия. Старый рецепт приготовления находят у Фрезениуса, Anleit. zur quantitativen chem. Analyse usw. 6 Aufl. 1877—1887, II, S. 587, прим. Часто употребляют отдельные растворы: с одной стороны — медного купороса и с другой — винно-кислого калия-натрия, и смешивают оба раствора только пред употреблением. В таком случае готовят оба раствора крепостью вдвое сильнее, чем указано, так что медный раствор должен содержать уже 69,278 гр. соли в литре. Гриммер предлагает осаждать белки вместо раствора медного купороса коллоидным гидратом окиси железа. Ср. Grimmer, Über die Bestimmung des Milchzuckers, «Milchw. Zentralbl.», 1917, 17, S. 257.

наконец, еще 20 куб. см. насыщенного на холоду водного раствора фтористого натрия. Затем оставляют эту смесь на полчаса в покое, доводят ее до объема 500 куб. см. и фильтруют через складчатый сухой фильтр. Берут 100 куб. см. фильтрата и смешивают с 50 куб. см. раствора Фелинга в стакане, покрывают его и кипятят на двойной проволочной сетке. По кипячении в течение шести минут фильтруют чрез азбест и производят восстановление до меди в самой азбестовой трубке. Берут маленькую прямую трубку из хлористого кальция (длиною около 12,0 см. и диаметром 1,3 см.), шарик которой наполовину покрыт лежащими поперек не слишком мягкими азбестовыми волокнами; эту трубку промывают и сушат, пропуская сквозь нее воздух над свободным пламенем, взвешивают и соединяют с всасывающим аппаратом. Фильтруют при слабом разрежении воздуха, вливая чрез стеклянную воронку, промывают горячей водой, а затем, после смены всасывающей склянки,—два раза безводным алкоголем и два раза эфиром. После этого снимают фильтровальную трубку, прикрепляют ее к держалке с уклоном вниз, удалив предварительно большую часть эфира воздушной струей, соединяют ее верхнее открытое отверстие с водородным аппаратом Киппа и подогревают весьма осторожно собранную закись меди в водородной струе при маленьком пламени, конец которой не доходит 5 см. до шарика. Восстановление оканчивается в течение двух-трех минут.

По остывании азбестовой трубки в водородной струе, просасывают воздух и взвешивают. Если по взвешивании растворить металлическую медь в слабой азотной кислоте, то можно будет такую трубку опять употребить в дело, промыв и высушив ее предварительно, но вес ее будет уже меньше на 10—15 mgr.

Вычисление молочного сахара по найденному весу меди, по Сохслету<sup>1)</sup>:

392,7	mgr. меди	соответствуют	300	mgr. молочного сахара
363,6	»	»	275	»
333,0	»	»	250	»
300,8	»	»	225	»
269,6	»	»	200	»
237,5	»	»	175	»
204,0	»	»	150	»
171,4	»	»	125	»
138,3	»	»	100	»

Допустим, вес меди определен в 0,291 гр.; он соответствовал бы по этой таблице:

$$\frac{225,0,291}{300,8} = 0,2177 \text{ гр. молочного сахара в 5 куб. см., т.-е. } 4,354 \text{ гр. в 100 куб. см.}$$

молока или, если эти 100 куб. см. молока весят 103,1 гр.,—4,223% молочного сахара (гидрата лактозы).

Для определения молочного сахара может быть применен, как уже упомянуто, и фильтр, оставшийся от определения белковых веществ по способу Ритгаузена.

**Определение молочного сахара поляризационным способом.** Для определения содержания молочного сахара в молоке путем поляризации пользуются способом Шейбе<sup>2)</sup>, дающим возможность получить результаты, согласующиеся довольно точно с весовым анализом. Раствор молочного сахара приготавливают таким образом, что берут 75 куб. см. молока, определяют его вес и прибавляют к нему для просветления 7,5 куб. см. серной кислоты определенной концентрации и 7,5 куб. см. раствора иодистой ртути, приготовленного по определенному рецепту; к этому добавляют 100. куб. см. дистиллированной воды и фильтруют эту смесь. Фильтрат служит для исследования.

Употребляемая кислота должна содержать 20 весовых процентов серной кислоты. а раствор иодистой ртути получается путем растворения 40 гр. иодистого калия в 200 куб. см. воды, а затем этот раствор взбалтывают с 55 гр. иодистой ртути, после чего добавляют 500 куб. см. воды и отфильтровывают оставшуюся нерастворенной иодистую ртуть.

При наличии полутеневого аппарата с двойной призмой и трубкой длиной 40 см. с отсчитыванием по сахариметрическим градусам Шмидта и Генша при 17,5°, один сахариметрический градус соответствует 0,16428 гр. молочного сахара в 100 куб. см. исследуемого раствора. Обозначив через  $x$  процентное содержание молочного сахара в исследуемом молоке, через  $M$ —выраженный в граммах вес молока и через  $S$ —число отсчитанных сахариметрических градусов, получаем:

$$x = \frac{S}{M} \cdot 16,428 \text{ \%}.$$

<sup>1)</sup> «Journ. f. pract. Chem.», 1880 (2), 21, 227.

<sup>2)</sup> Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1901, 40, 1—14.

Если полутеневого аппарат снабжен угловым отсчитыванием, то необходимо производить наблюдение при  $20^\circ$  в свете натрия. Обозначая в таком случае через  $\alpha$  отсчитанный угол вращения в градусах и его дробных частях, через  $l$  — длину поляризационной трубки, измеренную в дециметрах, и через  $m$  — количество молочного сахара, содержащееся в 100 куб. см. исследуемой жидкости, выраженное в граммах, здесь, следовательно, все количество молочного сахара данного молока, имеем, по Ландольту<sup>1)</sup>,  $m = 19,037 \cdot \frac{\alpha}{l}$  и получаем для процентного содержания молочного сахара в молоке:

$$x = \frac{1903,7}{M} \cdot \frac{\alpha}{l} \%.$$

Для исправления ошибки, которая вкралась благодаря непринятию в расчет объема осадка, образовавшегося при просветлении, умножают конечный результат при исследовании цельного молока с содержанием жира 2,5 до 5% — на 0,94 и обезжиренного молока — на 0,97. При определении молочного сахара в сливках и молозиве необходимо во всяком случае особо<sup>2)</sup> определить объем осадка и принять его в расчет. Упрощенный поляриметрический способ определения молочного сахара предложил Сальковской<sup>3)</sup>.

**Рефрактометрическое определение молочного сахара.** Этот способ был предложен Волльни в 1891 г., но долго не привлекал к себе внимания, хотя он этого заслуживает по своей простоте и доступности. При этом способе пользуются рефрактометром Волльни—Цейсса (рис. 5, 6 и 7 на стр. 99—100). К 5 куб. см. молока в обыкновенной пробирке прибавляют 5 капель 4% раствора хлористого кальция, пробирку плотно закрывают и 10 минут нагревают в кипящей водяной бане. По охлаждении до  $17,5^\circ$  одну каплю полученной совершенно прозрачной сыворотки помещают между призмами рефрактометра, производят отсчет и в таблице (см. таблицу в конце книги) находят содержание молочного сахара<sup>4)</sup>.

**Определение содержания лимонной кислоты в молоке** до настоящего времени имеет лишь теоретическое значение и делается для совершенно определенных целей. В отношении уверенности и точности оно оставляет желать еще многого. Лучше всего придерживаться способа Шейбе<sup>5)</sup>.

**Определение сырой золы.** Около 25 куб. см. молока, вес которого точно определяется, высушивают сперва совершенно в платиновом тигле заранее определяемого веса, с прибавлением нескольких капель уксусной кислоты над водяной баней, а затем обугливают на свободном пламени. После этого, чтобы предотвратить улетучивание хлористых солей, вываривают несколько раз с водой, фильтруя каждый раз через возможно малый фильтр (2—3 см. в диаметре) из тонкой фильтровальной бумаги в небольшой стакан. Затем высушивают свободный от летучих солей щелочных металлов уголь в платиновом тигле, сжигают добела, переносят охлажденный тигель на водяную баню, приливают постепенно водяную вытяжку из обугленной первоначально массы, ополаскивают стакан дистиллированной водой, высушивают, кладут фильтр вместе с содержимым в тигель, сжигают фильтр, осторожно прокаливают, дают остыть и взвешивают. Если это необходимо, вводят поправку на золу фильтра.

**Исследование жидких молочных продуктов и сгущенного молока.** При исследовании сливок<sup>6)</sup> рекомендуется, смотря по обстоятельствам, разбавить их предварительно теплой водой в отношении 1:9, а при исследовании пахты — производить определение жира в массе высушенной в порошок пемзы. В общем вышеуказанный способ определения в цельном молоке можно применить при исследованиях сгущенного молока и молочного порошка. Сгущенное молоко разбавляют водой перед исследованием на столько же, на сколько это рекомендуется при применении его. При определении жира в сгущенном с примесью сахара молоке могут возникать

<sup>1)</sup> Landolt, Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen und dessen praktische Anwendung. Braunschweig, 1898, SS. 444 и 445.

<sup>2)</sup> Cp. Fresenius, l. c., S. 14.

<sup>3)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 465.

<sup>4)</sup> Cp. R. Braun, «Milch-Ztg», 1900, S. 786, и 1901, S. 578.

<sup>5)</sup> «Die landw. Vers.-Stat.», 1891, 39, 159, и Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1902, 41, 77.

<sup>6)</sup> Об исследовании сливок ср. работы Руше в Клейнгоф-Таппау. «Milchw. Zentralbl.», 1908, Heft 9, стр. 385—400; далее Siegfeld, Die Azidobutyrometrische Fettbestimmung im Rahm, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1907, S. 331.

неудобства при экстрагировании сухой массы эфиром, благодаря высокому проценту сахара. В таком случае для определения жира удобнее пользоваться казеинмедным осадком по Ритгаузену, который свободен от сахара, но содержит в себе весь жир молока. Для раздельного количественного определения молочного и тростникового сахара, сгущенного с сахаром молока, опубликован способ Стокса и Бодмера<sup>1)</sup>, позже— Раумера и Шпета<sup>2)</sup>, Северина, Рюберов<sup>3)</sup>. Определение жира в молочном порошке по способу Готлиба—Зигфельда<sup>4)</sup> рекомендуется следующим образом: 1—2 гр. порошка помещают в колбочку, приливают 5 куб. см. аммиака удельн. веса 0,915 и столько же воды, совершенно растворяют порошок при нагревании, вносят раствор в прибор Готлиба, колбочку несколько раз ополаскивают, прибавляя 10 куб. см. алкоголя, 25 куб. см. эфира и 25 куб. см. петролейного эфира, встряхивая при прибавлении каждого вещества, и далее поступают обычным образом. Содержание жира в гомогенизированном молоке точно можно определить только по способу Готлиба. Определение жира по Адамсу дает в этом случае слишком низкие цифры.

Допустимые ошибки при определении жира в молоке  $\pm 0,05$  и в тощем молоке  $\pm 0,03\%$ .

**Заключительные замечания.** Если молочные пробы, уже взвешенные для исследования, не могут быть немедленно обработаны, то необходимо иметь в виду, что сохранение их допустимо лишь при температуре ниже 12° и только в продолжение 48 часов. При хранении в течение более продолжительного срока или при более высокой температуре обнаруживается значительная убыль сухого вещества.

В заключение следовало бы еще отметить что, при самом тщательном весовом анализе процентного количества отдельных главных составных частей молочной пробы, при общем подсчете сумма редко точно показывает 100 или уклоняется от этой цифры на несколько сотых процента. Опыты показали, что сумма процентов чаще лежит на долю процента ниже 100, и редко получается цифра несколько выше 100. Это объясняется тем, что независимо от ошибок, связанных с выполнением аналитических приемов, исследование молока сопряжено вообще с маленькими неточностями, обусловленными сущностью молока, которые, хотя и направлены частью в сторону повышения, частью—понижения, однако, совсем не сглаживаются. На цифры жира и молочного сахара влияют, конечно, неизбежные ошибки анализа, между тем как цифры остальных составных частей молока, кроме того, страдают еще небольшими неточностями. При определении белковых веществ по их азоту остается под сомнением, соответствует ли коэффициент, на который умножают, каждый раз точно среднему процентному содержанию азота белковых веществ. Если предпочитают определить их по Ритгаузену, то небольшие ошибки могут встречаться при сжигании, во время которого сера и фосфор белковых веществ переходят в остаток от прокалывания в виде кисл. т. Содержание в молоке солей определяется в молочной золе всегда ниже на 0,10—0,15%, так как при озолении лимонно-кислые соли разрушаются, а моно- и дифосфаты вследствие потери воды переводятся в трифосфаты или мета- и пирофосфаты. Хотя весь вес золы увеличивается образующейся из органических веществ углекислотой и образовавшимися из белковых веществ при озолении молока серной и фосфорной кислотами, но это все-таки недостаточно для выравнивания потери.

При определении всего сухого вещества путем высушивания молока количество его устанавливается всегда несколько меньше действительного, так как при сушке молочный сахар совсем или частью теряет кристаллизационную воду. В виду того, что сумма отдельных определений жира, белковых веществ молочного сахара и золы большею частью выражается цифрой, которая несколько менее цифры, полученной при непосредственном определении сухого вещества, то кажется, будто бы потери, возникающие благодаря тому, что при отдельном определении количество солей было найдено слишком малым, и содержание лимонной кислоты в молоке оставлено без внимания, обычно больше потери, оказавшейся при непосредственном определении сухого вещества вследствие удаления кристаллизационной воды из молочного сахара.

В общем вычисление сухой массы по точно определенным удельному весу и содержанию жира в молоке с помощью соответствующих формул дает более точные цифры, более отвечающие истинному содержанию в молоке сухого остатка, чем данные аналитического определения.

<sup>1)</sup> Реферат из «Chem. News», 1885, 51, 93, в «Chem. Zentralbl.», 1885, S. 522.

<sup>2)</sup> «Zeitschr. f. angew. Chem.», 1896, стр. 46 и 70.

<sup>3)</sup> Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1901, 40, 97. — Ср. также «Hildesh. Molk.-Ztg», 1909, S. 1076.

<sup>4)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1912, S. 933—935, и «Mitteil. d. Deutsch. Milchw. Ver.», 1912, S. 163.

## § 22. Определение содержания жира в молоке при контроле молока.

По мере того, как с течением времени оплата молока по весу и содержанию получала право гражданства в кооперативах, переработка молока совершенствовалась, надзор за торговлей молоком усиливался, и распространялись понятия о воспитании молочного скота, все настойчивее ощущалась потребность в простом и дешевом способе определения жира, особенно после того, как нашли путь, дающий возможность с достаточной точностью высчитывать по данному удельному весу и содержанию жира дальнейшие величины для суждения о молоке. Известный с 1886 г. способ определения жира при помощи лактокрита хотя и дал возможность ежедневно производить 300—400 точных определений, но большая тщательность и внимание, которых он требовал, вместе с весьма высокой стоимостью самого лактокрита, поставили его применение в узкие границы. Он главным образом стал применяться при массовых исследованиях с научной целью. Конкурсы, неоднократно устраивавшиеся Молочно-Хозяйственным Союзом в 1891 и 1893 годах с целью побуждения найти способ возможно простого и вместе с тем возможно точного определения жира в молоке и жидких молочных продуктах, не достигли цели в виду того, что не был представлен способ, который по своей точности сравнился бы с весовым и аналитическим способами, но, тем не менее, не прошли совершенно безрезультатно. Благодаря им был открыт целый ряд способов определения жира, требующих незначительной затраты навыка, времени и денег и, с другой стороны, удовлетворявших в достаточной мере большую часть практических потребностей. Если в отдельных случаях они и не совсем точны, то разница, получающаяся при двойном определении одной пробы молока, редко бывает больше  $+0,1\%$ , и больше  $+0,1\%$  не бывает в большинстве случаев и их неточность в сравнении с данными весового анализа. Эта неточность несколько ступшевывается при выводах средних цифр из отдельных определений и теряется тем больше, чем больше таких отдельных определений служит для вывода средних данных, так как неточности в ту и другую стороны уравниваются. Такие случаи встречаются, напр., при определении среднего содержания жира в молоке, доставляемом в течение года одним членом артели, или при определении среднего содержания жира в молоке коров в продолжение всего лактационного периода. Кроме того, они вполне достаточны для контроля переработки молока в молочных. Из этих более новых, так наз. быстрых способов определения жира нашли большое распространение способ Герберга и ему подобные. Для этих способов имеются отпечатанные точные руководства, рассылаемые при покупке соответствующих приборов. Их производство сопряжено с незначительными денежными затратами и не требует ни близкого знакомства с химиею, ни навыка в химических приемах.

Уже в сороковых годах XIX-го столетия, когда впервые в Париже стали обращать внимание на торговлю молоком и начали применять контроль молока, старались найти способ определения жира, позволяющий производить его без химических весов и вместе с тем быстро. В 1843 году появился в Париже лактоскоп Д о н н е <sup>1)</sup>, при помощи которого

<sup>1)</sup> Левенгук первый объяснил непрозрачность молока исключительно наличием капелек жира. Д о н н е был того же мнения, считал непрозрачность пропорциональной содержанию жира и на этом основал устройство своего лактоскопа, Этот инструмент основывается на принципе, уже раньше примененном географом Д i e n для фотометрических целей. *Compt. rend.* 1843, Séance du lundi 20 février, p. 451; *Nouvel instrument destiné à indiquer la richesse en crème du lait par M. D o n n é.* и 1843, Séance de lundi 25 sept.. p. 585, *Rapport sur un Mémorial de M. D o n n é, contenant 1<sup>o</sup> la description d'un instrument dit lactoscope etc.*

содержание жира определялось на основании свойства молока пропускать в тонких слоях световые лучи в большей или меньшей степени, смотря по большему или меньшему количеству находящегося в нем жира. Хотя уже в 1869 году <sup>1)</sup> стало известно, что все способы, основанные на подобном рода оптическом свойстве молока, происходят от ошибочных предположений и, поэтому, никогда не могут дать верных результатов, тем не менее до 1880 года напрасно старались применить этот принцип в других формах.

С течением времени стало известным большое количество способов, которые все сводились к тому, что все одинаково предписывали применение растворителя жира с последующим затем выделением его и определением по нему количества жира в молоке. Такой способ впервые применен в 1853 году Маршаном. Необходимым для этого прибором служил лактобутирометр Маршана и Саллерона. Вторая большая группа способов определения жира использовала впервые в 1885 г. примененный де-Лавалем способ, заключающийся в том, что находящиеся в молоке в разбухшем состоянии вещества, казеин и кальциевые фосфаты, растворяют кислотами, после чего выделяют жир и по его объему определяют процентное содержание жира в данном молоке.

Поэтому все виды определения жира, за исключением оптического и весового, можно разделить на три следующие группы:

I. Такие, при которых содержание жира определяется посредством выделения раствора жира из молока:

1) по объему раствора жира, как Marchand 1854 <sup>2)</sup>, Tollens и Schmidt 1878 <sup>3)</sup>, Gerber 1888 <sup>4)</sup>, Demichel 1891 <sup>5)</sup>, Nahm 1893 <sup>6)</sup> и Longi 1895 <sup>7)</sup>.

2) по удельн. весу раствора жира, как Soxhlet 1880 и 1882 <sup>8)</sup>;

3) по показателю преломления раствора жира, как Wollny 1891 <sup>9)</sup> и Frohwein 1893 <sup>10)</sup>.

II. Такие, при которых жир выделяется как таковой, и содержание жира определяется по объему выделяемого жира:

1) центрифугами по De-Laval 1885 и 1890 (способ с лактокритом)<sup>11)</sup>, Babcock 1890 <sup>12)</sup>, Thörner 1891 <sup>13)</sup>, Lindström 1892 (Колибри-

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1871, S. 27.

<sup>2)</sup> Marchand. Cp. Martiny, Die Milch usw. 1871, 1, S. 169.

<sup>3)</sup> Tollens usw., «Journ. f. Landw.», 1878, 26, 361, и 1879, 27, 145.

<sup>4)</sup> Gerber, «Milch-Ztg», 1889, S. 265.

<sup>5)</sup> Demichel, «Milch-Ztg», 1891, S. 268, и 1897, S. 200.

<sup>6)</sup> Nahm. «Milch-Ztg», 1893, S. 279; 1894, S. 555; 1895, S. 220; 1897, S. 792; 1899, стр. 1 и 497; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1898, S. 149, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1899, S. 577.

<sup>7)</sup> Longi, «Milch-Ztg», 1895, S. 587.

<sup>8)</sup> Soxhlet, «Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern», 1880, S. 659, и 1882, S. 18; далее «Milch-Ztg» 1894, S. 414, и 1898, SS. 597, 755, 772, 789, 835.

<sup>9)</sup> Wollny. Рефрактометрическое определение жира с помощью рефрактометра Цейсса-Вольни применяется в некоторых лабораториях с 1891 г. Оно получило мало распространения, откуда ясно, почему нет о нем более ранних сообщений. Прим. авт. Cp. «Milch-Ztg», 1900, стр. 50, 66, 85.

<sup>10)</sup> Frohwein, Eine neue optische Fettbestimmungsmethode der Milch mittels Puffrichs Refraktometer Inaug.-Diss. Halle a. S. 1893; «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1894, S. 323.

<sup>11)</sup> De Laval, «Milch-Ztg», 1887, SS. 117, 509 и 554; «Die landw. Vers.-Stat.», 1887, 33, 393; M. Ekenberg. Studien über die Laktokritmethode usw., Inaug.-Dissert. Königsberg in Pr. 1893; Cp. § 6, стр. 18 прим. 3.

<sup>12)</sup> Babcock. Seventh Annal. Rep. of the Agr. Experim. Stat. of the Univer. of Wisconsin, 1889/1890, p. 98 и «The Pensylv. St. Coll. Agr. Experim. Stat. Bull.» 33, Oktob. 1895, p. 1; Fresenius, «Zeitschr. f. an. Chem.», 1891, 30, 730; «Milch-Ztg», 1890, стр. 693 и 746.

<sup>13)</sup> Thörner. «Milch-Ztg», 1891, S. 1156; 1892, S. 632; 1893, стр. 576, 608 и 653; 1894, S. 25; «Berl. Molk.-Ztg», 1894, S. 557, и P. Viet h, Die neueren Massen-Fettbestimmungsverfahren für Milch, 1896, S. 46.

бутирометр)<sup>1)</sup>, Gerber 1892 (ацидбутирометр)<sup>2)</sup> и 1906 (метод Саль)<sup>3)</sup>, A. Sichler 1904 (синацид-бутирометр)<sup>4)</sup>, Wendler 1910 (метод новый Саль)<sup>5)</sup>;

2) без применения центробежной силы по Cronander 1886<sup>6)</sup> и Cochrane 1892<sup>7)</sup>.

III. Другие способы, которые отчасти не могут быть произведены без химических весов, как по Adam<sup>8)</sup> и Langlois 1878<sup>9)</sup>, Morse и Piggot 1887<sup>10)</sup>, B. Röse 1888<sup>11)</sup>, W. Schmidt и Bondzynski 1888<sup>12)</sup>, Short 1888<sup>13)</sup>, Parsons 1889<sup>14)</sup>, Pinette 1891<sup>15)</sup>, Bötttinger 1894<sup>16)</sup>, Wolff 1895<sup>17)</sup> и Timpe 1899<sup>18)</sup>.

Перечисление дальнейших способов определения жира<sup>19)</sup> и сравнительных исследований о надежности и точности наиболее употребительных предлагаемых способов завело бы здесь слишком далеко<sup>20)</sup>. Рекомендуется применять: при фальсификации молока—весовой аналитический способ по Адамсу или способ Готлиба; при оценке молока, т.-е. при оплате его по содержанию жира и при пробных удоях—способ Гербера и при массовых исследованиях для научных целей—способ лактокрита и рефрактометрический по Wollny. В дальнейшем следуют краткие описания способов Маршана, де-Лавалья, Сокслета, Гербера и Цейсса—Волльни и затем уже описание других способов определения жира.

Способ Маршана предписывает, в своем переработанном в 1878 г. Шмидтом и Толленсом изменении, примешивать к молоку в лактобутирометре алкоголь, эфир и немного едкого калия. При этом жир растворяется и всплывает большей частью в виде раствора на поверхность. По объему этой выделенной части определяют при помощи таблицы процентное содержание жира в молоке. Для способа Маршана

<sup>1)</sup> Lindström, «Milch-Ztg», 1892, S. 496, и 1893, SS. 85 и 341.

<sup>2)</sup> Gerber, «Milch-Ztg», 1892, S. 891; 1893, стр. 363 и 656; 1895, S. 169; «Berl. Molk-Ztg», 1894, S. 557.

<sup>3)</sup> Gerber, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1906, SS. 371 и 401.

<sup>4)</sup> Sichler, «Milch-Ztg», 1904, стр. 417, 436 и 755; «Deutsche Milch. Ztg», 1904, S. 1033; «Milchw. Zentralbl.», 1905, S. 20.

<sup>5)</sup> Wendler, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, стр. 690 и 713.

<sup>6)</sup> Cronander, «Milch-Ztg», 1886, S. 162; «Die landw. Vers.-Stat.», 1887 33, 393.

<sup>7)</sup> Cochrane, Fresenius, «Zeitschr. f. an. Chemie», 1892, 31, 351.

<sup>8)</sup> Adam, «Chem. Zentralbl.» 1878, стр. 663, 712, 774.

<sup>9)</sup> Langlois, Le lait. Paris, p. 135.

<sup>10)</sup> Morse & Piggot, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1887, S. 314.

<sup>11)</sup> Röse, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1888, Heft 4, «Milch-Ztg», 1888, S. 264.

<sup>12)</sup> W. Schmidt & Bondzynski, Fresenius, «Zeitschr. f. an. Chem.», 1888, 27, 464; 1891, 30, 728; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1888, S. 354; «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1889, S. 119.

<sup>13)</sup> Short, «Milch-Ztg», 1888, S. 621.

<sup>14)</sup> Parsons, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1889, S. 545.

<sup>15)</sup> Pinette, «Chem.-Ztg», 1891, 15, II, № 100, S. 1833.

<sup>16)</sup> Bötttinger, «Chem.-Ztg», 1894, № 85, и «Berl. Molk.-Ztg», 1894, S. 513.

<sup>17)</sup> Wolff, «Milch-Ztg», 1895, S. 303.

<sup>18)</sup> Timpe, «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 603.

<sup>19)</sup> Ср., напр., Biedermann, «Zentralbl. f. Agriculturchem.», 1890, S. 64, предложения Wollny, Stockes, Davenport и Macfarlane; «Milch-Ztg», 1892, S. 5, Molinari; «Milch-Ztg», 1894, S. 702, E. Beckmann'a, «Berl. Molk.-Ztg», 1894, S. 548, по поводу The Standard Butter-Fat-Finder и т. д.

<sup>20)</sup> Ср., напр., Biedermann, «Zentralbl. f. Agriculturchem.», 1894, S. 478; см. сравнительные определения жира по Soxhlet, Bondzynski, Gottlieb, Gerber и Demichel.

<sup>21)</sup> Ср. P. Vieth, Die neueren Massen-Fettbestimmungsverfahren f. Milch. Bremen, 1896, Ueber das dan. Lactoscop von Paasch u. Larsen, ein Rahmmesser, in dem der Rahm durch Zentrifugalkraft abgeschieden wird; ср. «Milch-Ztg», 1899, S. 183; 1901, S. 819, и 1902, S. 625.

характерна ненадежность, сильно влияющая на его практическую применимость и зависящая от того, что находящаяся в лактобутирометре под раствором жира жидкость всегда удерживает часть жира, которая в общем почти одинакова, но все-таки находится в зависимости от случайностей. Поэтому приходится при этом способе считаться с обстоятельствами, находящимися не вполне во власти работающего. Кроме того, он вообще применим только для жидкостей, которые в 100 куб. см. содержат более чем 1,33 гр. жира. См. вспомогательные таблицы.

**Ареометрическое определение жира по Сокслету** состоит в том, что жир отмеренного количества молока растворяют эфиром, определяют удельный вес эфирно-жирового раствора при определенной температуре в остроумно сконструированном аппарате и по такому удельному весу, который тем выше, чем богаче жиром раствор, находят при помощи таблицы процентное содержание жира в молоке. Основная мысль, на которой покоится этот способ, весьма удачна. В виду того, что удельный вес жира и эфира значительно разнятся друг от друга, и гораздо больше, чем, напр., удельный вес молока и воды, то удельный вес эфирно-жирового раствора изменяется при очень незначительном приросте жира сравнительно сильно, благодаря чему является возможным точное определение содержания жира в молоке. То обстоятельство, что для отдельного определения применяется сравнительно большое количество молока (200 куб. см.), способствует в свою очередь точности и надежности получаемых данных. Большое преимущество заключается, наконец, еще в том, что этот способ одинаково пригоден как для цельного, так и для обезжиренного молока. См. вспомогат. таблицы.

**Способ Волльни**<sup>1)</sup> известен с 1891 года и состоит в том, что при определенной температуре (при 17,5°) определяют с помощью особо устроенного рефрактометра показатель преломления приготовленного по особому рецепту эфирно-жирового раствора из пробы исследуемого молока, после чего при помощи особой таблицы находят содержание жира в молоке. Способ этот основывается на точно еще не установленном предположении, что показатель преломления молочного жира является весьма постоянной величиной. См. рисунки 5, 6 и 7.

Рефрактометр состоит из двух частей, верхней и нижней. Нижняя часть содержит заключенные в оправках две стеклянные призмы с сечением в форме прямоугольного треугольника, приближающиеся своими поверхностями-гипотенузами друг к другу на расстояние, допускающее помещение жидкости, подлежащей исследованию, на ее показатель преломления. Несколько ниже помещенное зеркало служит для освещения призмы. Верхняя часть состоит из зрительной трубки, установленной на бесконечное расстояние и содержащей в фокусе своего объектива деления окуляр-микрометра. Различие направления лучей, отраженных от зеркала и падающих на плоскость—гипотенузу нижней призмы, зависит от отверстия в оправе, лежащего на нижней плоскости; падая на гипотенузу нижней призмы, часть этих лучей подвергается полному внутреннему отражению так, что различие в направлении остальных лучей при поступлении их в слой испытуемой жидкости делается менее значительным. Наклонение гипотенузной плоскости относительно оси инструмента приноровлено к просвету рефрактометра таким образом, что, смотря по величине показателя преломления исследуемой жидкости, полному внутреннему отражению на поверхности гипотенузы нижней призмы подвергается большая или меньшая часть входящих лучей. Установленная на бесконечность зрительная трубка собирает все параллельные лучи в одной точке фокусной плоскости так, что каждая точка этой поверхности соответствует определенному направлению падающих лучей. Но так как часть падающих лучей подвергается полному внутреннему отражению, то поле зрения должно казаться частью светлым, частью темным. При измерении показателя замечают точку, где перпендикулярная линия, отделяющая темную часть от светлой, пересекает горизонтальные сотые деления шкалы. Деления эти служат мерой коэффициента

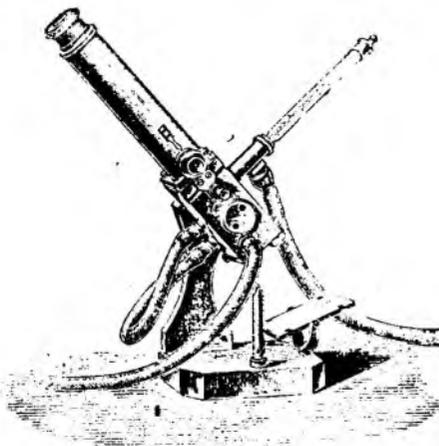


Рис. 5. Рефрактометр Волльни. Закрыт.

<sup>1)</sup> Н. Tiemann, «Milch-Ztg», 1895, S. 716, и Naumann, «Milch-Ztg», 1900, SS. 50, 66, 85; ebenda, 1902, S. 433 (поверка Волльни-Наймановских предписаний).

преломления эфирно-жирового раствора, которая возрастает по мере увеличения содержания жира. Микрометрический винт, соединенный с объективом зрительной трубки и снабженный шляпкой с делениями, дает возможность делать отсчеты с точностью до одной десятой доли деления шкалы. При отсчитывании делений внимание сосредоточивают на линии, ограничивающей темную часть, не принимая во внимание полузатененной линии, которая иногда при исследовании молочного жира заметна довольно ясно. Оправа верхней призмы прикреплена к зрительной трубке, между тем как у нижней она вращается на шарнире, что делает возможным отдалить и приблизить ее к верхней, к которой она может быть вплотную придвинута при помощи особого запора. Обе оправы так устроены, что во время наблюдений через них может быть проведена вода в  $17,5^{\circ}$ . Термометр, вставленный в верхнюю оправу, дает возможность наблюдать за колебанием температуры. К оправе термометра примыкает узкий, снаружи расширенный канал, через который пропускается между обеими поверхностями призмы несколько капель эфирного раствора с помощью тонкой стеклянной трубки. При определении показателя преломления прежде всего оправы призмы складывают вместе, вводят эфирный раствор в верхнюю часть канала, затем плотно запирают клинообразный затвор, убеждаются, точно ли температура достигла  $17,5^{\circ}$ , устанавливают нижнее зеркало так, чтобы шкала была ярко освещена, и отмечают показания. Оправы призм соединены между собой каучуковой трубкой и такими же трубками

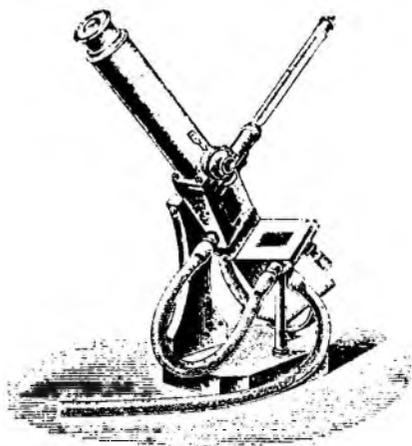


Рис. 6. Рефрактометр Вольтни. Открыт.

- f—зрительная трубка
- Ос—окуляр
- b—фокусн. плоск.
- Об—объектив
- М—винт микрометра
- О—верхняя призма
- И—нижняя призма
- S—зеркало

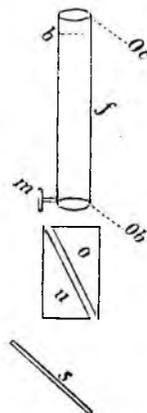


Рис. 7. Схематическое изображение рефрактометра.

с одной стороны с большой водяной баней, в которую помещают цилиндр, склянку с молоком и склянку с водным эфиром, а с другой — с хорошо действующим подогревателем. Этот последний дает возможность поддерживать постоянно притекающую в оправы призм воду все время при температуре  $17,5^{\circ}$ . Рефрактометр должен при  $17,5^{\circ}$  при свете натрия для дистиллированной воды показать 0, а для чистого, водой насыщенного эфира—цифру 20,6 шкалы. Установка шкалы производится путем передвижения соответствующим образом объектива посредством приложенного ключа.

Приступая к работе, вливают в молочный цилиндр (высотой 20 см., диаметром 3,0—3,5, емкостью 125 куб. см.) около 60—70 куб. см. тщательно перемешанной пробы молока, помещают его в правильно подогретую водяную баню и оставляют его там до тех пор, пока температура молока не достигнет  $17,5^{\circ}$ . После этого еще раз хорошо перемешивают, берут 25 куб. см. молока и вливают его в склянку с суженным горлышком (14—15 см. высотой, 2,0—2,5 см. диаметром), добавляют 3 капли ледяной уксусной кислоты, закрывают пробкой и взбалтывают в течение 2-х минут в соответствующем аппарате; добавляют затем 1 куб. см. едкого калия с примесью меди, подогретого до  $17,5^{\circ}$ , взбалтывают теперь в продолжение 10 минут, прибавляют 5 куб. см. насыщенного водой эфира при  $17,5^{\circ}$  и взбалтывают, наконец, что безусловно необходимо, в течение целых 15 минут. При взбалтывании вал взбалтывающего <sup>1)</sup> аппарата должен давать 100 оборотов в минуту. По окончании взбалтывания закупоренные склянки помещают в симметрическом порядке в ручную центрифугу и подвергают их

<sup>1)</sup> Хорошо сконструированный аппарат для этой цели имеется у фирмы Фр. Герсгоф (Leipzig, Carolinenstr., № 13). Прим. автора.

в течение 2-х минут наивысшему действию центробежной силы. Затем помещают склянки в водяную баню, пока их содержимое не достигнет температуры 17,5°, и впускают, наконец, несколько капель эфирного раствора последовательно, вышеуказанным способом, между призмами, прочищая их тщательно после каждого определения для следующих наблюдений. Необходимая для определения жира таблица помещена в отделе «вспомогательных таблиц».

Едкий калий готовят таким образом: 400 гр. едкого калия растворяют приблиз. в 400 куб. см. воды, прибавляют 300 гр. глицерина удельного веса 1,25 при 15°, 100 гр. гидрата окиси меди и доводят объем дистиллированной водой до одного литра. Примесь меди достигается то, что при отсчете в рефрактометре ярче выступает граница между светлой и темной частями зрительного поля.

При точном выполнении этот способ дает цифры, которые вполне согласуются с весовым анализом при исследовании обезжиренного молока и цельного молока с содержанием жира до 3,5%; при исследовании более жирного молока в результатах обнаруживается маленькая ошибка, которая возрастает при более увеличенном содержании жира в молоке. Найденные данные оказываются ниже действительности. При отсчитывании температура не должна выходить из границ 17—18°. Если при отсчете температура не была точно 17,5°, то необходимо отсчитанное рефрактометрическое число перевести на 17,5° таким образом, что прибавляют или убавляют количество десятых градуса, которые температура показывает выше или ниже 17,5°, к десятым частям делений шкалы.

При лактокритном способе по Де - Лавалю растворяют коллоидную часть белковых веществ и фосфатов точно отмеренного количества молока путем кипячения молока со смесью этилиден-молочной, соляной и серной кислот, и расплавленный жир, поместив пробу в особый прибор, соединяют в совершенно однородную массу под влиянием центробежной силы лактокрита. По наблюдаемому объему расплавленного жира определяют содержание жира в исследуемом молоке в весовых процентах. При этом способе, а равно при всех его разновидностях, точность полученных данных находится главным образом в зависимости от точности делений шкалы прибора. Если объем одного грамма чистого молочного жира обозначить через  $Vt$  при  $t^\circ$ , через  $\epsilon_{40}$ — удельный вес чистого жира при 40° и через  $\alpha$ —изменение удельного веса для 1° Цельсия, то получается, предполагая, что изменение удельного веса точно обратно пропорционально изменению температуры:

$$Vi = \frac{1}{\epsilon_{40} - (t - 40) \cdot \alpha} \cdot 8\text{-м куб. см.}$$

Если это количество жира помещается в цилиндрической стеклянной трубке диаметром  $d$  см., то высота  $h$ , независимо от изменения емкости трубки при изменении температуры, равна:

$$h = \left(\frac{2}{d}\right)^2 \cdot \frac{Vt}{\pi} = \frac{1}{d^2} \cdot \frac{1 \cdot 2732}{\epsilon_{40} - (t - 40) \cdot \alpha} \cdot 8\text{-м см.}$$

При работе с 10 гр. молока столбик жира обозначает при высоте  $h$  при  $t^\circ$   $\frac{h}{10}$  или  $\frac{h}{100}$  соответственное содержание жира в 1% или 0,1%.

**Определение жира по Герберу** (ацидбутирометрия). Д-р Гербер<sup>1)</sup> разработывал этот способ уже с 1892 года. В 1894 году он ввел его в практику с небольшими бутирометрами только для 5 куб. см. молока. Годом позже он заменил эти маленькие бутирометры более крупными для 11 куб. см. молока и усовершенствовал способ, как «универсальный способ для определения жира» в молоке и всех молочных продуктах.

Для исследования молока необходимы принадлежности: бутирометры, длиной 19 см.; эти цилиндрические склянки закрыты на одном конце, а на открытом конце значительно расширены, тогда как суженный конец снабжен шкалой; далее необходимы резиновые пробки, ручная центрифуга для быстрого отделения жира, водяная баня и пипетки для отмеривания молока, серной кислоты и амиллового спирта (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O<sup>2)</sup>).

Из реактивов применяют серную кислоту удельного веса—1,820—1,825 при 15° и амилловый спирт удельного веса 0,815 при 15° и точке кипения

<sup>1)</sup> О введении ацидбутирометрии ср. «Hildesh. Molk-Ztg», 1918, 18, S. 243.

<sup>2)</sup> Ср. Orla Jensen, Ueber den bei der Gerberschen Azidbutyrometrie angewandten Amylalkohol. «Milchw. Zentralbl.», 1916, 9, S. 129.

при 128—130°. Смесь 1 куб. см. амилового спирта, с 10 куб. см. серной кислоты и 11 куб. см. воды, взболтанная в бутирометре и после этого выдержанная в течение 2—3 минут во вращающейся центрифуге, не должна даже по истечении 24 часов давать маслянистого отстоя. Если же такой отстой обнаруживается, то амиловый спирт не годится. Амиловый спирт должен обладать цветом воды, способствует в смеси и кислотой, как раньше уже наблюдали Лефман и Бим, выделению жира в виде прозрачного слоя. Если он чист, то он остается растворенным в смеси молока и кислоты.

Определение производится следующим образом: сначала вливают в бутирометр 10 куб. см. серной кислоты, избегая смачивать ею горлышко бутирометра, затем медленно прибавляют 11 куб. см. исследуемого молока с таким расчетом, чтоб оно образовало слой над кислотой, и, наконец, вводится тоже медленно и осторожно 1 куб. см. амилового спирта. Теперь закрывают бутирометр хорошей, сухой резиновой пробкой, без каких-либо щелей и трещин, обертывают бутирометр суконкой, берут его в кулак с таким расчетом, чтобы большой палец мог плотно давить на пробку, и взбалтывают энергично, при чем содержимое бутирометра сильно нагревается. Для взбалтывания производят 12 сильных толчков сверху вниз, перевертывают медленно бутирометр тонкой частью вверх и, после такого же движения обратно, взбалтывают опять двенадцатью толчками, перевертывают вторично и взбалтывают в третий раз. Немедленно после этого помещают бутирометр в симметричном порядке пробками наружу в центрифугу, приводят ее в движение и поддерживают ее на полном ходу в течение трех минут, дают ей остановиться, вынимают бутирометры из центрифуги, помещают их в водяную баню с температурой не менее 70° и после этого отсчитывают. При отсчитывании бутирометр необходимо держать отвесно, пробкой вниз; вдавливают пробку на столько, чтобы нижняя граница жирового столбика приходилась точно в уровень одного из делений, снабженного цифрой, при чем наблюдаемое место необходимо поднять до уровня глаза и определять, отсчитывая вверх, высоту жирового столбика. Верхней границей считается наиболее глубокое место вогнутого мениска. Вся шкала измеряется 76,5 мм. Так как эта длина разделена на 90 равных частей, то расстояние между двумя черточками деления равно 0,85 мм. Пространство между двумя черточками деления соответствует 0,10% жира от веса молока, а с лупой возможно еще довольно точно отсчитывать до 0,025%.

Данные, полученные по способу Герберера, уклоняются от полученных по весовому способу обыкновенно не более, чем на + 0,10%, они поэтому весьма удовлетворительны и вполне достаточны и надежны для большей части практических целей. Недостаток способа заключается в том, что обращение с концентрированной серной кислотой требует осторожности, и что для безопасного удаления сильно кислых остатков исследования необходимо принимать особые меры. Далее необходимо обратить внимание, что описанный способ определения жира в молоке, консервированном добавленным формалина или двуххромовокислого калия, может быть ненадежным. Это обнаруживается, как только в 100 куб. см. молока попадает больше одной капли продажного формалина (40%-й водный раствор формальдегида) или более чем 0,05 гр. двуххромовокислого калия.

Герберер приурочил свой способ также и для определения жира в различных твердых и жидких молочных продуктах, а равно и для определения воды в масле и маргарине.

Способ Герберера испытан и на овечьем и козьем молоке. При определении жира в сливках разбавляют сливки водой до среднего содержания жира в молоке и отсчет на бутирометре перечисляют на неразбавленные сливки. Однако, этот способ оставляет желать лучшего. При соблюдении известных правил можно определять жир по Гербереру и в гомогенизированном молоке<sup>1)</sup>.

**Определение жира синацидбутирометрическим способом.** Этот способ отличается от способа Герберера тем, что вместо концентрированной серной кислоты пользуется сильной щелочью, но в общем эти способы имеют много сходного. В этом способе смягчена опасность, связанная с употреблением концентрированной кислоты. Многие, однако, утверждают, что крепкая щелочь представляет не больше удобств в обращении с ней, чем кислота. Для выполнения этого способа, указанного Зихлером<sup>2)</sup> в 1904 г., фирма Зихлер и Рихтер в Лейпциге доставляет необходимые реактивы и бутирометры. Реактивами служат две соли в твердой форме: синацид-соль I (фосфат натрия) и синацид-соль II (лимоннокислый щелочный металл) и жидкость, названная Спюль (изобутиловый алкоголь). Из обеих солей готовят раствор таким образом, что 150 гр. соли I растворяют в 825 куб. см. дистиллированной воды при 40°, после

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1909, S. 365.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1904, SS. 417, 436, 755; «Deutsche Milchw. Ztg», 1904, S. 1033; «Milchw. Zentralbl.», 1905, S. 20.

чего прибавляют еще 10 гр. соли II, растворяют и эту путем взбалтывания. После этого вливают в бутирометры сперва по 10 куб. см. такого соляного раствора, добавляют затем 10 куб. см. молока и, наконец 1 куб. см. Синоля и закупоривают их. Теперь содержимое бутирометров сильно взбалтывают, держат их 3—5 минут в водяной бане при 75°, взбалтывают еще раз энергично и центрифугируют в течение одной минуты, помещая их затем опять в водяную баню. По истечении 2—3 минут отсчитывают при 75°. Надежных, основанных на продолжительном практическом испытании отзывов еще не имеется.

В 1913 г. Зихлер предложил новый метод <sup>1)</sup> определения жира в сливках—синацидалкогольный, при котором употребляется только одна жидкость—синацидалкогольный раствор. При этом способе употребляются особые сливочные бутирометры.

**Определение жира по Саль-методу.** Тем, которым применение концентрированной серной кислоты покажется неудобным, Гербер рекомендует (с 1906 г.) так наз. «Саль-метод» по следующему рецепту <sup>2)</sup>: около 230 гр. смеси едкого натрия, хлористого натрия и Сегнетовой соли (кислый виннокислый калий-натрий) растворяют в одном литре воды и фильтруют. 11 куб. см. этого раствора вливают в обыкновенный бутирометр Гербера вместе с 10 куб. см. молока и 0,6 куб. см. изобутилового алкоголя. После этого встряхивают энергично и помещают затем бутирометр на три минуты в водяную баню при 45°. В пользу этого способа можно только указать, что точность его не зависит и от присутствия сравнительно большого количества формалина или двуххромовокислого калия. В остальном он не имеет каких-либо существенных преимуществ сравнительно с ацидбутирометрией, но требует большего внимания и сложнее, чем та. Для сливок Гербер дает особые указания <sup>3)</sup>.

**Способ Вендлера «Новый Саль» для определения жира в молоке <sup>4)</sup>.** Известен с 1910 г. В этом способе место сильных кислоты или щелочи занимает «Новый Саль», воздушносухой легкорастворимый в воде порошок, состоящий из салицилово- и лимонно-кислых солей. Раствор порошка обладает способностью без остатка растворять белки. Аппаратура и способ выполнения сходны с ацидбутирометрическим. Он испробован на молоке овечьем и козьем <sup>5)</sup> и рекомендуется, как надежный <sup>6)</sup>.

**Определение жира по Гейбергу.** Этот способ <sup>7)</sup>, в 1918 г. вошедший в употребление в Копенгагене, имеет сходство с синацидным. Для него требуются: бутирометры, водяная баня, аппарат для встряхивания и две жидкости I и II, состав которых держится в тайне. Способ применим и для кислого молока.

**Определение жира в сливках по Кёлеру <sup>8)</sup>** (с 1907 г.) сходно с кислотным способом Гербера. Как сказано выше, способ Гербера не дает удовлетворительных результатов при разведении сливок водой, что вызвало попытку улучшить его, а именно избежать разбавления сливок. Это достигается тем, что сливки непосредственно отвешивают или отмеривают (5 гр. или 5 куб. см.) в особые бутирометры, прибавляют затем 10 куб. см. концентрированной серной кислоты, 5 куб. см. воды (той же пипеткой, которой брали сливки) и, наконец, 1 куб. см. амилового спирта. С 1907 г. этот способ несколько раз изменялся <sup>9)</sup> и был усовершенствован и упрощен в 1913 г. по указаниям Дюруа и Гофмейстера <sup>10)</sup>.

**§ 23. Фальсификация молока.** Фальсифицированным следует признать коровье молоко, потерпевшее путем внешних приемов какие-либо изменения в среднем химическом составе, который оно имело при непрерывавшемся и совершенном выдаивании вымени. Фальсификация молока, с которой приходится считаться на практике, заключается в том, что молоко или разбавляется водой, или частично обезжиривается, или обезжиривается и еще, кроме того, разбавляется водой. Смешивание цельного молока с обезжиренным, которое тоже иногда, хотя и редко, встречается, должно быть приравнено частичному обезжириванию молока.

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1913, S. 1167, и «Milchw. Zentralbl.», 1914, S. 316.

<sup>2)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg» 1906, SS. 371 и 401.

<sup>3)</sup> Ср. Hesse «Milch-Ztg». 1910, S. 495.

<sup>4)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 690.

<sup>5)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1910, S. 410.

<sup>6)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 713.

<sup>7)</sup> Н о y b e r g. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1919, S. 261.

<sup>8)</sup> «Berl. Molk.-Ztg.», 1907, S. 66.

<sup>9)</sup> «Milch-Ztg», 1907, S. 123.

<sup>10)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1913, S. 119. Ср. еще «Milchw. Zentralbl.» 1907, S. 473, и 1908, S. 433.

С фальсификацией других видов приходится встречаться весьма редко. В молочной торговле распространены различные способы обмана, как, например: кипяченое молоко или смесь слитых вместе остатков старого молока продают под видом свежего; обезжиренное молоко—под видом цельного; молоко, которое или совсем не было нагрето или недостаточно нагрето,—под видом пастеризованного, не говоря уже о том, что продажа производится не полной мерою, и многое тому подобное.

Если допустить вышеприведенное выражение понятия о фальсификации молока, то необходимо считать фальсификацией и искусственное приготовление молока из сливок и обезжиренного молока, приготовление молока с наименьшим допускаемым законом содержанием жира, а равно и консервирование молока путем прибавления различных средств. И, в самом деле, здесь кроется намерение обмануть покупателя, поскольку тот уверен, что приобретает свежeweыдоенное молоко, чему проданный продукт не отвечает. Точно так же продажу гомогенизированного молока под видом свежего нельзя считать добросовестной.

В прежние времена, когда не имелось еще достаточного опыта в наблюдении за торговлей молоком, за зеленым столом выработалось целое учение о фальсификации молока, которое перечисляло добросовестно в огромном количестве все возможные и невозможные виды фальсификации молока, классифицируя их в известном порядке и, кроме того, для каждого вида фальсификации указывало соответствующий путь <sup>1)</sup> к ее раскрытию. Кроме вышеуказанных видов фальсификации, оно говорило о фальсификации молока яичными белком и желтком, карамелью, искусственными эмульсиями, мукою, резиной, декстрином, клеем, мыльной водой, углекислым кальцием и магнием, протертыми телячьими, бараньими и лошадиными мозгами и еще многим другим <sup>2)</sup>. Богатый опыт, получившийся за последние тридцать пять лет в Германии, показал, однако, что по крайней мере из последних приведенных здесь частью бессмысленных и потому в высшей степени невозможных видов фальсификации едва ли встретился хоть один. Я поэтому на них не останавливаюсь за отсутствием всякого интереса к ним, тем более, что при современном состоянии технической химии, если бы с ними и пришлось когда-либо встретиться, они легко будут раскрыты.

**§ 24. Контроль молока.** В данном случае это выражение понимается в том смысле, что цель его не заключается в полном химическом анализе, т.-е. в полном определении количества отдельных главных составных частей молока, а состоит в том, чтобы определить количество некоторых его составных частей, главным образом содержание жира в молоке. Контроль молока отвечает различным запросам. Его производят с целью раскрытия фальсификации молока, для определения большей или меньшей пригодности молока, как пищевого продукта или как материала для различного рода переработки, и для установления исходной точки его оценки в денежном отношении. При некоторых условиях становится необходимым наряду с этим произвести и бактериологическое исследование.

В ближайшую очередь мы рассмотрим способы контроля молока с целью раскрытия его фальсификации. Согласно предыдущему параграфу о фальсификации молока, в данном случае необходимо вести исследование с целью выяснения: изменились ли путем постороннего вмешательства средний химический состав молока или иные его свойства, которыми оно обладало при доении в момент его появления из вымени, и в случае, если это доказано,—под влиянием чего произошли изменения. Для этого необходимо, в-о-п-е-р-в-ы-х, возможно точно установить известные составные части и свойства подозрительного молока, в о-

<sup>1)</sup> Tromm'er, Prüfung der Kuhmilch. Berlin, 1859.

<sup>2)</sup> Cp. Fleischmann, Das Molkereiwesen, 1876. S. 152 ff. «Ann. d'hyg. publique et de médecine légale», I sér., tomes 25—26. Paris, 1841; T. A. Quevenne, Mémoire sur le lait, p. 380.

вторых, необходимо точное знание обычного среднего химического состава и обычных свойств получаемого в данной местности коровьего молока, и, в-третьих, исчерпывающий опыт в том, в каких границах колеблются состав и удельный вес коровьего молока данной местности.

Самое точное понятие о сущности подозрительного молока дал бы полный химический анализ в связи с микроскопическим исследованием и определением удельного веса. Но, в виду того, что в настоящее время невозможно удовлетворить практические потребности столь обширными, требующими значительных затрат времени и средств исследованиями, необходимо стремиться к тому, чтобы простым путем добиться верного и для большинства случаев достаточного основания для суждения о данном молоке. Для этой цели уже раньше рекомендовались в не малом количестве <sup>1)</sup> различного рода методы исследования молока, из которых, однако, большая часть вскоре оказалась практически негодной или вообще ничего не стоящей. Благодаря достигнутым с 1876 г. успехам в исследовании сущности молока и в усовершенствовании химического исследования его, потеряли свое значение и применявшиеся прежде методы исследования молока, быть может, быть единственным исключением метода Мюллера, отвечающего до некоторой степени практическим потребностям, по крайней мере в горных странах, еще и теперь. Все остальные устарели и могли бы претендовать, в крайнем случае, на некоторый исторический интерес.

Для суждения о подозрительном молоке совершенно безразлично, будет ли известно содержание белков, молочного сахара и минеральных солей отдельно, или их общее количество, так назыв. обезжиренное сухое вещество. Во-первых, мы еще слишком мало знаем о колебаниях, которым подвержены эти составные части (едва ли отсюда можно исключить зольные части), чтобы, найдя количество той или другой, могли сделать решительный вывод. Во-вторых, количественное взаимоотношение этих трех составных частей или совершенно не затрагивается фальсификацией, с которой приходится считаться на практике, или в очень незначительной степени, так что для данного суждения оно не имеет никакого значения, и, в-третьих, в случаях разбавления водой, уменьшение количества той или другой части сказывается далеко не так отчетливо, как уменьшение их общего количества. Поэтому в настоящее время отказываются от полного анализа, за исключением особых видов фальсификации, но устанавливают удельный вес  $s$ , содержание жира в молоке  $f$ , содержание сухого вещества  $t$ , сумму белковых веществ, молочного сахара и минеральных составных частей, т.-е. содержание обезжиренного сухого вещества  $r$  и, наконец, еще удельный вес сухого вещества  $m$ ,

При контроле поступают таким образом: берут по указанному в § 19 способу среднюю пробу данного молока, определяют, согласно § 20,

<sup>1)</sup> К таким устаревшим методам причисляют, например, все оптические методы исследования по D o n n é, 1843; V o g e l, 1862 (формула:  $f = \frac{23,2}{m} + 0,23$ , где  $f$ —содержание жира в % и  $m$ —количество взятого молока в куб. см. Вывод формулы см. W. F l e i s c h m a n n, Das Molkereiwesen, 1876, S. 162); H o r r e - S e y l e r, 1863; F e s e r, 1866 и 1877; T r o m m e r, 1867; v. S e i d l i t z, 1867; R h e i n e c k, 1871; R e i s c h a u e r, 1871; H e i n r i c h, 1874 (молочное зеркало); M i t t e l s t r a s s, 1880; H e e r e n, 1881 (пиоскоп); далее методы B a u m h a u e r, B r u n n e r, M i c h a e l s o n, H o y e r m a n n, F u c h s, L a d e, M o n i e r, M a r c h a n d d e F é c a m p, R e i c h e l t, K a i s e r, J a c o b s e n, S a c c, V o l p e, Z e n n e c k, G e i s s l e r и очень многие другие. Ср. W. F l e i s c h m a n n, Das Molkereiwesen, стр. 155—196, и P. V i e t h, Die Milchprüfungsmethoden usw. Bremen, 1879.

с полной тщательностью удельный вес  $s$  и, наконец, с возможной точностью содержание жира  $f$ . Когда значения  $s$  и  $f$  стали известными, определяют по указанной в § 18 формуле 3 значение  $t$ —содержание сухого вещества и из разницы между  $t$  и  $f$  далее значение  $r$ —содержание обезжиренного сухого вещества <sup>1)</sup>). Наконец, опять путем подсчета при помощи формул 6 и 7 в § 18 получается значение  $m$ —удельный вес сухого вещества, который изменяется при обезжиривании молока, но не при разбавлении его водой.

Знание этих пяти величин  $s$ ,  $f$ ,  $t$ ,  $r$  и  $m$  дает возможность, в отношении чаще встречающихся на практике видов фальсификации, не только отвечать совершенно определенно на вопрос, фальсифицировано ли молоко, поскольку на это можно отвечать, но и установить вид фальсификации. В особых случаях пользуются описанными ниже способами контроля <sup>2)</sup>).

Разбавление водой больше всего сказывается на величинах  $s$  и  $r$ , так как обе эти величины в нефальсифицированном молоке различного происхождения колеблются в более узких границах, чем величины  $f$  и  $t$ , как это и было подчеркнуто уже в § 17. Из этого следует, что определение удельного веса молока очень важно для суждения о молоке, и не только для его предварительного контроля, но и для окончательного решения.

Простым разбавлением молока водой первоначальные величины  $s$ ,  $f$ ,  $t$  и  $r$  все уменьшаются, тогда как первоначальная величина  $m$  не изменяется, в виду того, что взаимное количественное соотношение отдельных составных частей сухого вещества не подверглось изменению.

Путем обезжиривания повышается первоначальная величина  $s$ , а равно и  $m$ , и в незначительной степени—также  $r$ , между тем как первоначальная величина  $f$  очень сильно, а  $t$ —менее сильно понижается.

Если, наконец, молоко было обезжирено и вместе с тем разбавлено водой, то первоначальные величины  $s$  и  $r$  могли бы не изменяться, если разбавление водой было произведено в незначительной степени, или при наблюдении показания ареометра; наоборот, они могли бы даже несколько подняться. Большею частью, однако, наблюдается некоторое понижение величин  $s$  и  $r$ . Первоначальная величина  $m$  повышается, тогда как  $f$  очень сильно и  $t$  менее сильно понижаются.

Указанные в § 18 формулы могли бы быть применены, что иногда весьма важно для проверки данных анализа, т.-е. для установления возможности существования непосредственно определенных величин  $s$ ,  $f$  и  $t$ . Если, например, ввести найденные величины  $s$  и  $f$  в формулу 3, то, если все три определения были правильны, вычисленная величина  $t$  должна сходиться с величиной ее, найденной с помощью анализа.

Герц <sup>3)</sup> вычисляет вместо обезжиренного сухого вещества  $r$  величину  $z$ , названную им «молочным числом». Это число получается путем сложения умноженного на 10 процентного содержания жира в молоке с числом градусов ареометра, приведенным к 15° С. Для молока с удельн. весом 1,032 и содержанием жира 3,4% будет  $z = 34 + 32 = 66$ . По Герцу, молочное число дает особо ценную опору для суждения о нормальности молока, колеблясь при обычных условиях для молока низменных рас молочного скота между 58 и 60, а для молока горных рас—не спускаясь ниже 62.

Для исследования молока на фальсификацию необходимо бывает во многих случаях определить непосредственно только удельный вес при 15° и процентное содержание жира; остальные три величины находятся путем вычисления.

<sup>1)</sup> См. таблицы в конце книги.

<sup>2)</sup> См. также «Berl. Molk-Ztg.», 1917, стр. 4.

<sup>3)</sup> Herz, Milch, Butter, Käse, «Flugschr. d. Deutsch. Landw. Gesellsch.», V Aufl. 1913, стр. 4, см. таблицу.

Если почему-либо нельзя вести исследование по описанному здесь пути, в виду, быть может, невозможности определить содержание жира в молоке, то можно попытаться достигнуть цели при помощи способа Мюллера<sup>1)</sup>.

Способ контроля молока по Мюллеру состоит в том, что определяют удельный вес молока при 15°, затем отстаивают его в кремометрах Шевалье в течение 24 часов при температуре, возможно ближе подходящей к 15°, снимают слой сливок; после того, как определен объем их в процентах, определяют удельный вес обезжиренного молока при 15°, а затем выясняют, находится ли он в обычных границах. Этот способ пригоден для молока, подозрительного в смысле обезжиривания или разбавления водой, особенно в горных странах, где границы колебаний составных частей молока держатся на одинаковом уровне более постоянно, чем в низменных странах.

Дополнением к этому, прежде сильно распространенному способу является так называемая «хлевная проба», т.-е. исследование молока в хлеве<sup>2)</sup>.

Хлевная проба производится следующим образом: в случае, если исследование молока вполне определенного происхождения показало подозрительные результаты, отправляются возможно скорее на скотный двор такого поставщика, на месте самой дойки такого подозрительного молока берут соответствующую пробу и сравнивают после анализа с данными первого исследования. Для правового обоснования хлевой пробы необходимо производить ее в присутствии свидетелей, при чем главным условием должно быть безусловно выдаивание молока до последних капель. Для этой цели рекомендуется пригласить опытную доильницу, которая или доила бы сама, или, по крайней мере, убедилась бы в правильной выдойке коров. Чем скорее по обнаружении подозрительного молока берут хлевную пробу, тем убедительнее полученные от нее выводы. Необходимо такую пробу приурочить ко времени того удоя, к которому относилось подозрительное молоко, и к тем же самым коровам, которых тогда доили. Лучше всего производить пробу спустя 24 часа по получении подозрительного молока, но во всяком случае не позже трех дней. В большинстве случаев необходимо бывает ограничиться исследованием средней пробы общего количества молока стада, но, если только возможно, необходимо исследовать молоко каждой коровы отдельно.

Перед дойкой спрашивают о состоянии здоровья коров, о качестве корма и воды, о количестве корма и времени кормления. Далее рекомендуется отметить погоду, стоявшую во время взятия подозрительной пробы; отметить, нет ли среди коров новотельных, стародойных, в течке; всегда ли они правильно выдаиваются, и не остается ли вода после мытья в подойнике и флягах. Среднюю пробу берут с соблюдением всех правил. Наливают около 0,5 литра в бутылку, запечатывают, охлаждают и возможно скорее производят исследование. Если в промежутке между дойкой подозрительного молока и взятием хлевой пробы не произошло коренного изменения в кормлении и содержании коров, разница между первой и второй пробамы будет в содержании жира не более 0,3, а в содержании сухого вещества—не выше 1,0%. При более крупной разнице подозрение может до известной степени подтвердиться, и при известных условиях точно устанавливается и фальсификация. Осторожность во всяком случае необходима, так как иногда, хотя и в редких случаях, колебания удельного веса молока отдельных коров доходят до шести тысячных в течение 24 часов, а процентного содержания жира в молоке в тот же промежуток—до 2,5—3%. По моим опытам, хлевная проба имеет лишь там некоторую ценность, где вообще ежедневно производят двукратный удой, где условия получения молока во всех хлевах, из которых собирается молоко, в существенном совершенно однородны, где молоко с каждого скотного двора отправляется в одном, самое большее в двух сосудах, и там, где существуют артели, члены которых обязаны при встречающихся недоразумениях подчиняться, кроме официальных судебных установлений, и третьейскому суду.

Наряду с описанными приемами контроля молока, направленными к открытию трех наиболее часто встречающихся видов фальсификации, и при которых требуется определение многих свойств молока, имеется

<sup>1)</sup> Dr. Christian Müller, Anleitung z. Prüfung der Kuhmilch, Bern, 1872, 3 Aufl. и W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, стр. 168.

<sup>2)</sup> Правильнее было бы назвать «исследование в хлеве», чем хлевная проба. Прим. автора. Ср. «Berl. Molk.-Ztg», 1898, стр. 570; далее В. Martiny: Die täglichen Schwankungen im Milchertrage einzelner Kühe usw. «Berl. Molk.-Ztg», 1899, стр. 158, 171, 186. Наконец, Koestler, Tagesschwankungen in den Konstanten schweizerischer Milch, «Milchw. Zentralbl.», 1912, стр. 622.

еще много особых проб и реакций, имеющих целью открытие одного определенного вида фальсификации или загрязнения молока. Сюда относится открытие прибавления воды, консервирующих средств, или прибавления к коровьему—молока других млекопитающих, обнаружение ненормально большого количества грязи или других нежелательных качеств молока и т. д. Среди способов контроля молока на разбавление водой, способ, основанный на способности молочной сыворотки преломлять луч света, получил особое значение с тех пор, как Аккерман<sup>1)</sup> в 1906 г. предложил употреблять для исследования в погружном рефрактометре Цейсса сыворотку, получаемую всегда в одних условиях с помощью осаждения белков хлористым кальцием.

Чрезвычайно трудно разрешать иногда тут и там возникающие вопросы, прибавлено ли к коровьему молоко других млекопитающих, например, козье молоко. Для этой цели предлагались химические, физические, а также и физиологические методы<sup>2)</sup>, однако не проверенные еще. Гомогенизированное молоко можно отличить от свежего при помощи микроскопа.

Исследование уже свернувшегося подозрительного молока принципиально не должно быть допустимо, так как в таком случае нельзя с уверенностью определить ни удельный вес его, ни содержание в нем жира, ни сухого вещества. Если же думают, в виде исключения, отступить от этого положения, то необходимо, во всяком случае, быть осторожными с выводами на основании полученных данных. Большинство предложенных<sup>3)</sup> способов исследования свернувшегося молока требуют, в первую голову, восстановления жидкого состояния посредством добавления аммиака.

Заниматься более подробным описанием исследования молока, необычно фальсифицированного,—для нахождения ядов, или для указания присутствия определенного вида бактерий в нем,—здесь, само собой понятно, не место.

Решение вопроса, фальсифицировано ли молоко, или нет, становится труднее всего для молока отдельных коров, менее затруднительно—для рыночного молока, которое представляет собою почти всегда смесь молока от нескольких, в среднем, быть может, от шести коров, и легче всего—для молока более крупного стада. Чем более при снабжении населения молоком мелкое посредничество отходит на второй план, и снабжение больших округов производится из одного центра (способ, во всех отношениях чрезвычайно желательный), тем легче и надежнее становится контроль снабжения молоком. Сущности молока противоречит решение вопроса, фальсифицировано ли молоко примесью воды или обезжириванием на основании определенных цифр. Если в § 17 и была сделана попытка указать некоторые общие исходные точки, то это сделано со всеми оговорками. Если одна из рассматриваемых величин  $s, f, t, r$  и  $m$

<sup>1)</sup> «Zeitschr. f. d. Unters. der Nahrungs- u. Genussmittel», 1907, 13, стр. 186; ср. также Ackermann, Beiträge zur Beurteilung d. Milch auf Grund der Refraktom. Unters. des Chlorcalciumserums, «Berl. Molk.-Ztg», 1909, стр. 157.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1899, стр. 476, и 1913, стр. 175; «Milch-Ztg», 1904, стр. 419; «Hug. Rundschau», 1909, стр. 33, и «Osterr. Molk.-Ztg», 1914, стр. 359.

<sup>3)</sup> Об определении удельного веса свернувшегося молока см. M. Weibull, «Milch-Ztg», 1894, стр. 247, и «Biedermanns Zentralbl. f. Agriculturchem.», 1894, стр. 859; и об определении содержания жира см. M. Kühn, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1891, стр. 167, и M. Weibull, «Milch-Ztg», 1894, стр. 413. Ср. F. J. Herz Die gerichtliche Untersuchung der Kuhmilch usw. Berlin & Neuwied, 1889, стр. 46 ff.; «Berl. Molk.-Ztg», 1910, стр. 159.

переходит указанные границы, то этим вовсе не утверждается, что молоко фальсифицировано, но лишь—что это молоко обладает необычными свойствами, поэтому кажется подозрительным, и необходимо произвести дальнейшее исследование его чистоты. Едва ли необходимо подчеркивать, что иногда уже выступление одной из упомянутых величин из указанных для нее границ может указывать в свою очередь на наличие фальсификации.

Слишком незначительная фальсификация молока обычно совершенно ничем не доказывается. Только в самых редких случаях можно с уверенностью ответить на вопрос, имеется ли фальсификация, основываясь на определении одного свойства, напр., числа преломления хлоркальциевой сыворотки и т. д. Такие отдельные определения могут самое большее возбудить подозрение или подкрепить мнение, составленное на основании более основательного исследования.

Для того, чтобы иметь право судить о вопросах исследования молока и претендовать на компетентность своего мнения, необходимо в течение, по крайней мере, одного года производить исследование молока в данной местности и собрать возможно больше данных о качестве молока и границах колебаний его составных частей и изучить все стороны условия скотоводства. О всех влияниях, которым подвержено выделение молока, и которые необходимо принять в расчет при исследовании молока, будет подробно указано в отделе IV.

Способность коровьего молока вызывать процессы окисления и восстановления вследствие содержания в нем энзимов обуславливает возможность подмечать тонкие различия между отдельными пробами. Само собою разумеется, что нельзя применять к каждой пробе рыночного молока все методы контроля.

Ниже привожу еще краткое описание некоторых важных или интересных способов исследования молока, которые частью указывают на примесь воды или на средства консервирования его, частью служат для суждения о пригодности молока в домашнем обиходе или для сыроделения.

**1. Рефрактометрический контроль хлоркальциевой сыворотки молока для обнаружения разбавления водой,** предложенный Аккерманом в 1906 г. после многолетнего изучения в качестве действительного средства для открытия разбавления молока (водой). Для исследования необходима сыворотка, приготовленная определенным способом из контролируемого молока, и погружной рефрактометр Цейсса. Приготовление сыворотки и производство наблюдения с помощью рефрактометра требуют известного знания и навыка. Значение исследования сыворотки кроется в том, что удельный вес и преломление света сыворотки сборного молока или всего удоя здоровых коров подвержены очень незначительным колебаниям; что различия между молоком отдельных коров и сборным или утреннего и вечернего удоя едва выступают за недельный срок, и что, наконец, они почти не зависят от перемены корма и от содержания жира в исследуемых жидкостях (в цельном и тощем молоке, в сливках). Так как преломление света хлоркальциевой сывороткой усиливается при повышении кислотности, этот способ неприменим для жидкостей с кислотностью выше 9° по С.-Г. Для обыкновенного нормального коровьего молока способность хлоркальциевой сыворотки преломлять свет при 17,5° в громадном большинстве случаев у горных рас скота не падает ниже 38° рефрактометра, а у низменных — ниже 37,5°. В большинстве случаев числа лежат между 38 и 41. Прибавление к молоку 10% воды понижает число рефрактометра на 2,5—2,6°. Преломление света хлоркальциевой

<sup>1)</sup> Ср. Utz. «Berl. Molk.-Ztg», 1906, стр. 109, 123 и 424; Mai u. Rothenfusser, «Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genussmittel», 1908, 16, 7; 1909, 18, 737; Wiegner, там же, 1910, 20, 70; Wiegner, «Milchw. Zentralbl.», 1909, S. 473, и 1911, S. 534; Mai u. Rothenfusser, «Milchw. Zentralbl.», 1910, S. 145; Fendler, Borkel u. Reidemeister, там же, 1912, S. 436; Henkel, «Berl. Molk.-Ztg», 1908, S. 613; Mai u. Rothenfusser, там же, 1909, S. 37.

сывороткой почти пропорционально процентному содержанию в молоке обезжиренного сухого вещества.

Приготовление и исследование хлоркальциевой сыворотки производится следующим образом: сыворотка готовится в обыкновенной пробирке, заткнутой пробкой, в которую вставлена тонкостенная стеклянная трубка дл. 22 см., служащая обратным холодильником. В пробирку наливают 30 куб. см. исследуемого молока и 0,25 куб. см. раствора хлористого кальция; последний должен обладать удельным весом 1,1375 и в разведении 1 : 10 показывать в погружном рефрактометре при 17,5° число 26. Пробирка сильно встряхивается и ставится на 15 минут в сильно кипящую водяную баню. Охлаждают до 17,5°, заставляют конденсационную воду из холодильника и с верхней части стенок пробирки стечь и смешаться с сывороткой, не встряхивая сильно. Сливают в стакан сыворотку, которая должна быть совершенно прозрачна, и сейчас же производят исследование ее с помощью рефрактометра. Вспомогательные таблицы помещены в конце книги. Показатель преломления может быть определен с помощью рефрактометра Воллэна для масла.

К прибавлению воды удельный вес хлоркальциевой сыворотки так же чувствителен, как и преломление света. Оба определения с научной точки зрения вполне равноценны. Поэтому там, где не располагают рефрактометром, можно получить ту же степень надежности суждения, определяя удельный вес.

В заключение надо упомянуть, что для обнаружения разбавления водой было предложено<sup>1)</sup> еще определять содержание золы в сыворотке от самопроизвольного свертывания. Предложение это основывается на наблюдении, что содержание золы в сыворотке от самопроизвольного свертывания молока цельного и тощего, сливок, пахты обычно не спускается ниже 0,80% и только в очень редких случаях падает до 0,75%. Утверждение, что путем определения показателя преломления сыворотки молока можно отличить молоко здоровых коров от молока больных, не оправдывается<sup>2)</sup>.

Матье и Ферре предложили применять при контроле молока на разбавление водой так назыв. «упрощенную молекулярно-концентрационную константу» молочной сыворотки (обозначена через *CMS*). Для литра сыворотки, вероятно от самопроизвольного свертывания, с учетом объема нерастворимых частей,  $CMS = a + b \cdot 11,9$ , где *a*—количество молочного сахара и *b* количество хлористых солей, выраженное в хлористом натрии. Величина эта постоянна только приблизительно, колеблясь между 70 и 81, в среднем равняется 74,0. Молоко, для которого значение *CMS* упало ниже 70, разбавлено водой. По собственному признанию авторов способа, он не имеет значения определения точки замерзания, но проще последнего<sup>3)</sup>.

2. **Определение точки замерзания молока или криоскопия молока**, предложенная в 1895 г. Винтером для доказательства примеси воды к молоку. По наблюдениям Винтера<sup>4)</sup>, точка замерзания нефальсифицированного, свежего молока от здоровых коров показывает лишь очень незначительные колебания, граничащие между —0,55° и —0,57°. По другим источникам, границы колебания находятся между —0,53° и —0,59°. В среднем точка замерзания находится при —0,556°. Вследствие самоскисания молока точка замерзания понижается для каждого градуса кислотности на 0,0063—0,0080 и редко—на 0,009°. От прибавления воды она может приблизиться к точке замерзания воды. Положение точки замерзания определяется содержанием в молоке сахара и солей,—независимо от содержания жира и белковых веществ, и изменяется от прибавления к молоку консервирующих средств. Формалин понижает, двуххромоксильный калий повышает точку замерзания. Число преломления и точка замерзания не находятся в закономерной связи. При ненормально низком числе преломления точка замерзания может быть нормальной. Если обозначить через *T* среднюю температуру замерзания молока (я принимаю ее за —0,57°), через *t*—температуру замерзания смеси молока с *x* % воды, то значение *x* можно найти из такого простого уравнения:

$$x = 100 \cdot \left(1 - \frac{t}{T}\right),$$

<sup>1)</sup> Burr u. Berberich, «Berl. Molk.-Ztg.», 1908, S. 327.

<sup>2)</sup> Cp. Ripper, «Milch.-Ztg.», 1903, S. 610, и «Berl. Molk.-Ztg.», 1905, S. 253.

<sup>3)</sup> Mathieu et Ferré, Annales des Falsifications et des Fraudes, № 97—98, p. 425, Paris, Novembre—Décembre, 1916; № 63, p. 12; Paris, Janvier 1914, из «Intern. agrotechn. Rundschau» Heft 5, Mai, 1917, S. 479.

<sup>4)</sup> M. J. Winter, Sur la température de congélation des liquides de l'organisme. «Bullet. de la Société chim. de Paris»; 1895, 3 série, t. 13, p. 1101; «Milch.-Ztg.», 1896, S. 117; 1899, S. 177; «Berl. Molk.-Ztg.», 1896, стр. 64 и 273; 1903, S. 185; 1905, стр. 253 и 469; 1906, S. 49, и «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1905, S. 765.

предполагая, что молоко было еще свежее, от здоровых коров и не содержало консервирующих средств. Криоскопический способ, который не нашел себе обширного применения благодаря своей сложности, производится следующим образом:

В состоящую из трех частей снега или мелко истолченного льда и одной части поваренной соли холодильную смесь помещают отвесно цилиндрическую внизу закрытую стеклянную трубку, 15 см. длиной и около 3,5 см. диаметром и закрывают верхний конец пробкой, в которой помещена другая, подобная первой, стеклянная трубка, длиной 12—13 см. и только 2,5 см. диаметром. Стенка внутренней трубки должна быть везде на одинаковом расстоянии от стенок наружной трубки. После этого вливают во внутреннюю трубку 3—4 куб. см. молока и погружают прикрепленный к штативу термометр в молоко настолько, чтоб конец его несколько не доходил до дна трубки. Посредством проволоки с кольцом на нижнем конце, свободно обхватывающим термометр, медленно опускают и поднимают его в молоке, в продолжение всего опыта, уравнивают температуру в молоке. Одновременно наблюдают за термометром. Если проволока приводится в движение маленьким мотором, то является возможность наблюдать за термометром на некотором расстоянии и отсчитывать при помощи зрительной трубки. Молоко почти никогда не замерзает при охлаждении, если оно достигло своей точки замерзания, но претерпевает переохлаждение, которое может составлять несколько градусов. Тогда замечают, что ртуть, как только начинается образование льда, вдруг быстро поднимается до известной высоты и на этой точке теперь останавливается, пока происходит образование льда. Эту неподвижную точку рассматривают, как точку замерзания молока. Для наблюдения применяют так называемый бекмановский термометр, имеющий шкалу, разделенную на  $\frac{1}{100}$  градуса. В виду того, что эти термометры могут быть введены на определенных тепловых интервалах таким образом, что изменяют количество действующей ртути, необходимо каждый раз путем предварительного испытания в дистиллированной воде установить положение точки замерзания воды на шкале.

Произведенные в моей лаборатории исследования большого количества проб чистого свежего молока дали цифру между  $-0,55^{\circ}$  и  $-0,59^{\circ}$ . В среднем точка замерзания молока определилась в  $-0,57^{\circ}$ , а наблюдаемое переохлаждение колебалось во всех опытах между  $-1,71^{\circ}$  и  $-4,20^{\circ}$  (ср. стр. 44).

**3. Нитратная реакция** для обнаружения примеси воды в молоке. Уже в 1881 г. Фукс<sup>1)</sup> утверждал, ссылаясь на то обстоятельство, что азотистая или азотная кислота в чистом молоке никогда не встречается, но в воде весьма часто, что в случае, если такая кислота нашлась бы в молочной сыворотке, значит было произведено разбавление молока водой, содержащей нитрат. Уфельман<sup>2)</sup> применил в 1883 г. для доказательства нитратов в сыворотке дифениламин с серной кислотой, а Сохлет<sup>3)</sup> указал в 1884 г. упрощенный способ. Хотя такая реакция подходит только к местностям, где вся вода содержит нитрат, и даже здесь не вполне надежна, так как молоко при уходе за ним в коровнике легко воспринимает незначительные количества упомянутых соединений, образовавшихся при разложении навоза, однако, лежащая в ее основании мысль не была оставлена. В 1897 году Фрицман<sup>4)</sup> предложил для нахождения нитратов, непосредственно в молоке, применение формальдегида и химически чистой серной кислоты. В пробирку вливают 2 куб. см. молока и 2 куб. см. серной кислоты удельного веса 1,825 при  $15^{\circ}$  и добавляют затем одну каплю десятипроцентного формалина. Если в месте соприкосновения молока с серной кислотой образуется синее кольцо, или жидкость при взбалтывании окрашивается в синий цвет, то молоко должно содержать азотно-кислые соли. Как подобная реакция происходит, подробнее еще неизвестно. Гербер и Виске<sup>5)</sup> упростили этот способ, приготавливая заранее нужную для исследования смесь с правильным соотношением чистой серной кислоты и формалина. Взгляды на практическую ценность нитратной реакции сильно расходятся<sup>6)</sup>. Это же можно сказать о реакции на марганец<sup>7)</sup>. Для решения вопроса, разбавлено ли молоко водой, рекомендуется также определять количество полученной из молока сыворотки.

<sup>1)</sup> «Deutsche Vierteljahresschr. f. öffentl. Gesundheitspflege», 1881, 13, 253.

<sup>2)</sup> Там же, 1883, 15, S. 663.

<sup>3)</sup> F. J. Herz, Die gerichtl. Untersuchung der Kuhmilch usw. Berlin u. Neuwied, 1889, S. 48.

<sup>4)</sup> «Zeitschr. f. öffentl. Chem.», 1897, Heft 23; «Milch-Ztg», 1898, S. 73.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 82; сравн. стр. 483; 1898, S. 73, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1902, S. 161.

<sup>6)</sup> Ср. Kersten, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1909, S. 343, и Schreyer, «Österr. Molk.-Ztg», 1913, S. 284.

<sup>7)</sup> Ср. E. Nockmann, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1914, S. 419.

**4. Электропроводность молока.** Электропроводность свежего молока от здоровых коров подвергается лишь незначительным колебаниям. Она уменьшается от прибавления воды, более или менее, смотря по составу ее, и повышается при возрастании кислой реакции молока. В виду того, что она находится в зависимости от количества солей молока, и в виду того, что последнее меняется при большинстве видов заболеваний, то можно было бы посредством определения электропроводности молока отличать молоко больных коров от молока здоровых. Известные до сего времени опыты<sup>1)</sup> еще не достаточны.

**5. Открытие консервирующих веществ в молоке.** Доказать присутствие простой или двууглекислой щелочи можно путем исследования молочной золы. Зола чистого молока содержит не более 2% углекислоты. Содержание углекислоты, превышающее значительно 2%, указывает несомненно на примесь в молоке углекислых солей. Уже прибавление только 1,5 гр. безводной соды на 1 литр молока даст ему ясный привкус мыла. По Гильгеру поступают и таким образом, что к 50 куб. см. исследуемого молока прибавляют пятикратное количество воды, подогревают, свертывают при помощи небольшого количества алкоголя и фильтруют. Щелочная реакция наполовину сгущенного фильтрата доказывает присутствие углекислой щелочи.

Простая реакция на формалин<sup>2)</sup> заключается в том, что в пробирку вливают сначала 2 куб. см. продажной, содержащей азотную кислоту, серной кислоты удельного веса 1,825 и сверху слоем осторожно добавляют 2 куб. см. исследуемого молока. Появление темносиней, фиолетовой окраски у места соприкосновения обеих жидкостей указывает на присутствие формалина. Реакция выигрывает в точности и яркости, если исследуемое цельное молоко разбавить чистым обезжиренным молоком, беря на каждые 100 частей цельного 50 частей обезжиренного молока,

Подробное описание способов открытия других консервирующих веществ в молоке, как то борной кислоты<sup>3)</sup>, салициловой кислоты<sup>4)</sup>, бензойной кислоты<sup>5)</sup>, хромовых солей<sup>6)</sup>, и тростникового сахара<sup>7)</sup>, завело бы здесь слишком далеко. Достаточно будет указать на литературу по данному вопросу.

**6. Грязь в молоке.** Нет ни одного вида применения молока, где бы не требовалось, что бы оно было не только свежее и не фальсифицированное, но прежде всего и чистое. К сожалению, как способ доения, так и уход за коровами, состояние коровника и уход за молоком после дойки по отношению к чистоте и заботливости оставляют желать очень многого. Само собой понятно, что полное охранение рыночного молока от загрязнения никогда не будет достигнуто. Тем не менее имеются требования, предъявлять которые каждый вправе, и которые, при всей их возможной и легкой выполнимости при некотором лишь добром желании, оставляются однако широкими кругами без внимания. Соблюдена ли чистота при уходе за молоком, или нет, определяется каждым внимательным специалистом уже при обыкновенном процеживании и по другим признакам. Нет для этого надобности производить так наз. определение загрязнения, которое в сущности дает только одностороннее и грубое понятие о загрязненности молока твердыми веществами. Если, тем не менее, полагают произвести подобное определение, т.-е. установить вес сухого вещества находящихся в одном килограмме молока грубых нерастворимых частиц, то можно пользоваться способом, предложенным Ренком<sup>8)</sup>. Способы определения грязи в молоке предложены также Штуцером, Генкелем, Бернштейном, Уландером и др.

**7. Определение кислотности молока** для отделения сладкого, свежего молока от более старого, уже кисловатого, и для составления представления о чистоте при обращении с молоком. Степень кислотности молочной пробы уменьшается при подогревании, но лишь тогда, когда температура переходит 60°. По всей вероятности, уменьшение кислотности происходит только вследствие удаления углекислоты. Оно ярче выступает у цельного молока, чем у обезжиренного, которое потеряло уже углекислоту во время сепарирования. Участвуют ли в этом фосфаты молока (быть может,

<sup>1)</sup> Cp. C. Schnorf, Neue physikalisch-chemische Untersuchungen der Milch, Zürich, 1905.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 106; «Milch-Ztg», 1901, S. 629, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1905, S. 687.

<sup>3)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 476.

<sup>4)</sup> «Chemiker-Ztg», 1882, стр. 385 и 995.

<sup>5)</sup> Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1882, 21, 531.

<sup>6)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 429, и 1899, S. 603.

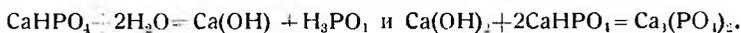
<sup>7)</sup> «Milch-Ztg», 1899, S. 23; и «Chem. Zentralbl.», 1899, II, № 3, S. 230.

<sup>8)</sup> «Verhandlungen des X internat. med. Kongress, Berlin. 1891, Bd V, S. 164; «Milch-Ztg», 1893, S. 594; 1899, S. 65; 1904, S. 229; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 405.

изменяются при нагревании в том направлении, что их кислая реакция уменьшается, пока еще не решено.

Степень кислотности молока определяется по Сокслету и Генкелю таким образом: к 50 куб. см. молока прибавляют 2 куб. см. двухпроцентного раствора фенолфталеина и титруют  $\frac{1}{4}$  нормальным раствором едкого натрия, при чем конец реакции отмечается окрашиванием жидкости в красноватый цвет. Умножая количество кубических сантиметров на два, т.е. переводя их на 100 куб. см., получают кислотность молока. Тернер рекомендует следующий способ: 10 куб. см. молока отмеривают при 17°, дополняют водой до 30 куб. см. и, добавляя несколько капель пятипроцентного алкогольного раствора фенолфталеина, титруют  $\frac{1}{10}$ -нормальным раствором едкого натрия до тех пор, пока при взбалтывании не обнаружится постоянное красноватое окрашивание. Каждая десятая часть кубического сантиметра израсходованной щелочи означает один градус по Тернеру. Для определения степени кислотности рекомендовалось и применение пилюлей Эйхлера, которые содержат, как деятельную составную часть, едкий натрий и, как индикатор, фенолфталеин. Один градус кислотности по Сокслету соответствует 2,5° по Тернеру, т.е., при исследовании одного и того же молока, если по Сокслету определилось 10° кислотности, по Тернеру получатся 25°. Но на самом деле определение по Тернеру дает несколько меньшие цифры, так как по способу Тернера молоко разбавляется двойным количеством воды. Прибавлением воды к молоку уменьшается кислая реакция, вероятно, главным образом, потому, что растворяются щелочные известковые фосфаты.

Как известно, данные определения кислотности не обладают достаточной степенью точности, что, вероятно, зависит от превращений, испытываемых при титровании фосфатами молока. Пытались избежать ошибок, прибавляя перед титрованием для устранения кальция на 50 куб. см. молока по 3 куб. см. нейтрального раствора щавелевокислого калия ( $K_2C_2O_4$ ). Раствор приготавливали, насыщая 30%-й раствор едкого натра концентрированной щавелевой кислотой. Берберих <sup>1)</sup> в 1907 г. указывал, что таким путем значительно повышается надежность титрования. Позже ван Слайк и Босуорс <sup>2)</sup> советовали устранять кальций перед титрованием, прибавляя к 100 куб. см. молока 50 куб. см. воды и 2 куб. см. насыщенного нейтрального раствора щавелевокислого калия, давая смеси стоять не менее 2-х минут и тогда уже титруя по фенолфталеину. Эти авторы приписывают, первоначальную кислотность содержанию в молоке кислых фосфатов, которые при титровании, если соли кальция не осаждены претерпевают превращения, мешающие правильному течению реакции. Они полагают, что кальциевый фосфат подвергается гидролизу; сначала образуются свободный гидрат окиси кальция и свободная фосфорная кислота, а затем из гидрата и дифосфата—трикальциевый фосфат с выделением воды:



В этой книге кислотность молока везде дана в градусах Сокслета-Генкеля. Кислотность лучшего рыночного молока должна равняться 6—8 по С.-Г.

8. **Проба на кипячение** дает возможность отличить сладкое молоко от кисловатого. Она проста и заключается в том, что небольшую часть исследуемого молока подогревают до точки кипения и наблюдают, свернулось ли оно. Этот способ вполне достаточен для большинства домашних целей. Другая проба, при помощи которой тоже простым образом определяется, достигло ли молоко известной нежелательной степени кислотности, — алкогольная проба, употребляющаяся главным образом в молочных. Описана будет под № 16. При пробе на брожение надо иметь в виду, что пробы молока совсем не свертываются, если пептонизирующие бактерии получили преобладание над молочнокислыми и действовали достаточно долго. Может образоваться и сычужный сгусток, а не нормальный кислотный.

9. **Возможность отличить сырое молоко от кипяченого** получила в конце прошлого столетия практическое значение тем, что при господствующих повальных болезнях выдвинулась потребность установить, подогрето или нет в достаточной мере поступающее в продажу молоко с целью умертвить в нем возможные заразные зачатки. Была сделана попытка основывать различие на том, что альбумин молока свертывается при 70°—65°, и что, поэтому, подогретое сырье 75° молоко растворенного альбумина более не содержит. Эти опыты не привели к цели, и только указание Бабкока на определенное действие энзимов в сыром молоке, чего не наблюдается в молоке достаточно нагретом, указало правильный путь. Бабкок <sup>3)</sup> нашел, в 1897 году, что сырое молоко обладает способностью разлагать перекись водорода и освобождать из нее кислород. Шторх доказал в 1898 году, что молоко утрачивает эту способность при

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1907, 47, 1231, и 48, 1359.

<sup>2)</sup> «The Journal of Biological Chemistry», Baltimore, 1914, 19, 73.

<sup>3)</sup> «XIV Ann. Rep. Wis. Exp. Stat.». 1897, p. 161.

нагревании его до 76—80° и основан на этом практически легко выполнимый, вполне надежный способ—отличать свежее молоко от кипяченого. Наряду со способом Шторха были предложены еще другие методы: способ Ротенфуссера, улучшенная реакция с гваяковой смолой, определение редуктазы, реакция Шардингера, применение гематина и проч.<sup>1)</sup>

10. По Шторху<sup>2)</sup>, для того, чтобы определить, было ли молоко вскипячено, прибавляют приблизительно к 10 куб. см. молока две капли водного раствора перекиси водорода, содержащей в 1000 частях 5—10 частей перекиси водорода и затем еще от 2—3 каплей двухпроцентного раствора парафенилендиамина. Некипяченое молоко окрашивается тотчас в серо-синий цвет, который быстрее, чем в одну минуту, переходит в темно-синий. Кипяченое молоко, напротив, сохраняет свой белый цвет при применении свежего раствора. Не рекомендуется сохранять раствор парафенилендиамина более 2—3 месяцев. Кислота и щелочи в избытке препятствуют реакции; двухромовый калий также мешает. Так как это консервирующее средство отщепляет в кислом растворе кислород от перекиси водорода, то обработанные им молочные пробы реагируют, хотя бы и были подогреты, как проба свежего молока. Формалин мало мешает реакции. Если она появляется, то молоко не было подогрето до 80°, и, напротив, отсутствие ее доказывает, что оно было подогрето по крайней мере до 80°. Для доказательств того, что молоко подогревалось выше точки кипения, реакция на энзимы недостаточна.

11. Способ Ротенфуссера<sup>3)</sup> для распознавания кипяченого молока был предложен в 1908 г. Непрочный раствор парафенилендиамина заменен другим, получаемым смешиванием раствора 2 гр. кристаллического гваякола в 135 куб. см. 96% алкоголя с раствором 1 гр. парафенилендиаминхлоргидрата в 15 куб. см. воды. Смесь должна храниться в бутылке из темного стекла. Кроме того, необходим еще 0,2% раствор перекиси водорода. Для получения реакции к молоку прибавляют 1—2 капли раствора перекиси водорода и 5 каплей вышеуказанной смеси и хорошенько встряхивают. Реакция Ротенфуссера, которая должна быть признана самой удобной и надежной, может применяться для молока цельного и тощего, сливок и пахты; реакцию можно проводить и с сывороткой этих жидкостей, полученной с помощью уксусно-кислого свинца. Надо заметить, что кипяченое молоко при стоянии может получить свойство давать реакцию некипяченого молока<sup>4)</sup>.

12. Гваяковая проба производится таким путем, что около 2 куб. см. молока вливают в пробирку и прибавляют затем немного раствора гваяковой смолы в 10 частях ацетона. Если молоко свежее, то в месте соприкосновения с реактивом образуется синее кольцо.

Описанные реакции вызываются также двуххромокислым калнем, бактериями и веществами, содержащими активный кислород. Вместо парафенилендиамина некоторые авторы рекомендуют употреблять 4%-й раствор бензидина<sup>5)</sup>.

13. Проба на каталазу для оценки свежести молока, пригодности его для сыроделия и открытия примеси молозива молока от больных в спалении вымени коров. Особенно удобна эта проба для последней цели, так как дает возможность из большого числа коров выделить дающих ненормальное молоко. Для оценки влияния молока на здоровье потребителей проба эта менее пригодна, так как нельзя сказать, что молоко с ненормально высоким каталазным числом всегда вредно для здоровья. Закономерного соотношения между каталазным числом и кислотностью, повидному, не существует. Так как количество каталазы, находящейся в некипяченом молоке отчасти обязано своим возникновением бактериям и увеличивается вместе с ростом числа бактерий, то каталазное число дает возможность сделать правильное заключение о содержании бактерий и возрасте молока. Молозиво богаче каталазой, чем нормальное молоко, и повышенное содержание каталазы заметно в

<sup>1)</sup> «Milch.-Ztg». 1901, S. 723, 1902, стр. 17, 81, 145, 247, 657, 673, 803; 1903, стр. 193, 211, 241, 417, 594, и 1904, S. 421; «Berl. Molk.-Ztg», 1901, S. 623, 1902, S. 614, 1903, SS. 26, 171, 292; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1903, S. 210, 1906, S. 1163; «Deutsche Milchw. Ztg», 1905, S. 787, и 1906, S. 881.

<sup>2)</sup> 40 Bericht der Versuchslaboratoriums der kgl. Veterinär-und Landbauhochschule. «Eine chemische Untersuchung, um festzustellen, ob Milch oder Rahm bis auf mindestens 80° erwärmt worden ist, oder nicht», von Prof. V. Storch. Kopenhagen, in Kommission bei A. Bang, 1898,—из «Milch-Ztg», 1898, S. 374.

<sup>3)</sup> Rothenfusser, «Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel», 1908, 16, 63; ср. Hesse und Kooper, «Milchw. Zentralbl», 1910, S. 412. и Hoffmeister, «Berl. Molk.-Ztg» 1912, S. 134, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 1873.

<sup>4)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1913, S. 98.

<sup>5)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1916, 6, 83. Ср. также A. Hildebrand, там же, 1917, 3, 33, и 24, 361.

молоке в течение первых трех недель после отела. Женское молоко содержит каталазы гораздо больше, чем коровье.

Проба на каталазу основывается на способности каталазы разлагать перекись водорода на воду и свободный кислород. Она состоит в том, что к молоку прибавляют раствора перекиси водорода и образующийся кислород (если молоко было сырое) улавливают в измерительный прибор. Такие аппараты различного устройства с 1900 г. предлагались Фридьюнгом-Гехтом, Конингом, Кестлером, Генкелем, Бурри и др. Под «каталазным числом» понимают вообще число кубических сантиметров кислорода, выделившегося из определенного количества молока при определенной температуре в определенное время. К сожалению, различные методы страдают несогласованностью.

По Генкелю проба производится так <sup>1)</sup>: к 15 куб. см. молока в каталазнике Генкеля прибавляют 5 куб. см. раствора перекиси водорода, выдерживают 2 часа при 22° и отмечают объем, занимаемый газом. Молоко для испытания надо брать не старше 3-часового, как так с течением времени количество каталазы увеличивается за счет деятельности бактерий. Раствор перекиси водорода должен готовиться из 1 части пергидроля, содержащего в 100 граммах один грамм перекиси водорода, и 2 частей воды. По Генкелю, следовательно, каталазное число есть число куб. см. кислорода, выделенного 15 куб. см. молока при 22° в течение 2 часов. Если каталазное число превышает 2, это служит указанием на то, что молоко ненормально богато каталазой, при повышении числа до 4 молоко уже не обладает нормальными свойствами. Само собою разумеется, что можно оставлять пробы в каталазнике на более долгий срок и отсчет производить позже.

Другие отсчитывают число куб. см. кислорода, образовавшегося из 20 куб. см. молока при 25° в 12 часов, умножают на 5, получая каталазное число, относящееся к 100 куб. см.

14. **Проба на редуктазу**, введенная в практику Бартелем <sup>2)</sup> в Стокгольме в 1908 г., изменена и усовершенствована Орла-Иенсеном, Бурри, Кюрштейнером, Кестлером и др. Основывается на редуцирующем действии многих видов бактерий и делает возможной сравнительную оценку богатства бактериями, менее пригодна для оценки свежести молока. Не дает она возможности и судить о пригодности молока для сырделия, так как она указывает только относительное количество, но не вид бактерий. Индикатором служит метиленовая синька, обесцвечиваемая восстанавливающими веществами. Проба производится так: к 20 куб. см. молока прибавляют 1 куб. см. смеси из 5 куб. см. насыщенного спиртового раствора метиленовой синьки и 195 куб. см. воды, наливают сверху слой парафина, ставят в водяную баню или термостат при температуре, колеблющейся от 40 до 50°, лучше при 45°, и отмечают время, протекшее от момента прибавления раствора метиленовой синьки до полного обесцвечивания молока. Заливание парафином многие не считают необходимым. Чем быстрее происходит обесцвечивание, тем больше бактерий содержит молоко. Очень бедное бактериями молоко обесцвечивается через 10 часов, обыкновенное среднего качества рыночное—через 3 часа, а старое, очень богатое бактериями,—уже в 0,25 часа. Молоко содержит в одном куб. см. при обесцвечивании в 7 часов около 0,1 миллиона, в 2—7 часов—0,1—2 миллиона в 0,25—2 часа—20 милл. и меньше 0,25 часа—больше 20 милл. Молоко, уже содержащее много редуктазы в начале опыта, обесцвечивается тем быстрее, чем выше температура (в границах 40—50°), при малом же количестве молоко дольше остается окрашенным при более высокой температуре. Продолжительность обесцвечивания, выраженную в минутах, называют «редуктазным числом». Проба на редуктазу является до известной степени «быстрым методом» подсчета бактерий в молоке. Ее данные вместе с исследованием вида, вкуса и запаха молока могут быть рекомендованы для решения о годности молока к употреблению и для расценки молока по качеству; для этой цели редуктазная проба служит в Швеции с 1908 г. Бартель рекомендует держать молоко в пробирках 3 часа и называет молоко, не обесцвечившееся за 3 часа, «вполне хорошим», обесцвечившееся в 1—3 часа—«не совсем хорошим», и обесцвечившееся скорее, чем в 1 час,—«плохим». По этой классификации должна производиться расценка доставляемого в молочные молока <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1909, 279, и 1910, стр. 13 и 25.

<sup>2)</sup> «Revue générale du lait», 1908, VII, №№ 1 и 12, и «Berl. Molk.-Ztg», 1909, S. 373; ср. также «Milch-Ztg», 1910, стр. 25 и 205; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 249; «Österreichische Molk.-Ztg», 1916, 14, S. 141; «Berl. Molk.-Ztg», 1916, 21, S. 163, и 1917, 36, S. 281; O. Allemann, «Milchw. Zentralbl.», 1918, S. 282.

<sup>3)</sup> О реакции на метиленовую синьку по Нейссеру и Вексбергу ср. «Münchener med. Wochenschr.», 1900, Bd 47, S. 1261.

**15. Реакция Шардингера** (известна с 1902 г.), как предполагают, вызывается ферментом молока—альдегидкаталазой, обладающим свойством сообщать сильно восстанавливающие свойства формальдегиду, в обычных условиях этими свойствами не обладающему<sup>1)</sup>. Если к 10 куб. см. свежего некипяченого молока прибавить в водяной бане при 45° 1 куб. см. смеси из 5 куб. см. насыщенного спиртового раствора метиленовой синьки, 5 куб. см. формалина и 190 куб. см. воды, то синее молоко обыкновенно очень скоро, самое позднее через 10 минут совершенно обесцветится. Реакцию рекомендуют для решения, было ли молоко вскипячено. Однако, оказывается, что она для этой цели не годится, так как правильно протекает только через 3—4 недели после отела. Поэтому она скорее может помочь определить, от новотельной или стародойной коровы молоко. Если производить реакцию со свежим молоком, охлажденным до температуры ниже 10° и стоявшим на холоду больше часа, то обесцвечивание происходит быстрее, чем молока не охлажденного. Это дает возможность решить, было ли молоко упомянутым образом охлаждено, или нет.

**16. Алкогольная проба**, о которой, насколько мне известно, Б. Мартини поместил первые заметки в специальной литературе<sup>2)</sup>, заключается в том, что смешивают равные части (около 5 куб. см.) молока и 68%-го спирта (не с кислой реакцией) и наблюдают, происходит ли свертывание. Если оно не замечается, то молоко содержит настолько еще мало молочной кислоты, что его можно в промежуток ближайших 1—2 часов безопасно вскипятить при условии хранения при 12—16°. Молоко настолько кислое, что едва свертывается при алкогольной пробе, может быть еще тут же вскипячено, не свертываясь. Судя по произведенным в моей лаборатории опытам, молоко свертывается при алкогольной пробе, когда оно достигло 10,0—10,5° по Сохслету, а при кипячении—при 11,5—12°. Алкогольная проба является удобным средством узнать, далеко ли зашло молочно-кислое брожение в молоке. Для уточнения метода пробовали «титровать» молоко алкоголем 70—90% и предлагали количество куб. см. алкоголя определенной концентрации, пошедшее до получения сгустка, называть «алкогольным числом». Опытной проверки целесообразности этого предложения еще не имеется<sup>3)</sup>. Градус кислотности, при котором происходит осаждение, обратно пропорционален количеству находящихся в молоке растворимых солей кальция. Поэтому на данные алкогольной пробы посредством оказывает влияние содержание кальция в почве, на которой произрастал корм.

**Контроль пригодности молока для сыроделия.** В Швейцарии уже с 1870 г. старались приспособить различные способы контроля молока для практического пользования. Так как требования практики могут быть весьма различны, и не все способы контроля везде применимы, я не исключаю из нижеследующего описания под №№ 17—23 и некоторые старые, простые методы, упоминая о них вкратце.

**17. Сычужная проба** уже в течение столетий применяется осторожными сыроделами, хотя и в несовершенном виде. К исследуемому молоку прибавляется в определенной пропорции при 35° сычужная закваска определенной крепости, и отмечается время сквашивания и, что особенно важно, свойства сгустка, калье. Уже в 70-х годах XIX-го столетия Шауман<sup>4)</sup> указал, а ф. Кленце подтвердил большое практическое значение этой пробы. Шаффер назвал ее «казеиновой» пробой и сконструировал особый прибор, советуя пользоваться ганзеновскими сычужными таблетками.

**18. Бродильная проба**, для которой Шацман<sup>5)</sup> уже в 1880 году сконструировал подходящий аппарат, состоит в том, что молочные пробы отдельных поставщиков сыродельни, влитые по 100 куб. см. в соответствующие снабженные крышками и номерами пробирки, помещают на 12—20 часов в водяную баню при точной температуре 40° для того, чтобы возможно быстро обнаружить влияние нежелательных микроорганизмов. Лишь те молочные пробы, которые через 12 часов при 40° не свернулись и не выказывают иных подозрительных свойств, следует считать пригодными для сыроделия. Само собою разумеется, что при производстве этой пробы необходимо тщательнейшим образом обратить внимание на то, чтобы молоко было помещено в пробирки в таком точно виде, в каком оно получено при доении, и чтобы оно не было загрязнено бактериями во время перевозки или в самих пробирках. Точно так же

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1913, S. 273.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1890, стр. 166, и 1905, стр. 329; «Deutsche Milchw. Ztg», 1902, стр. 350; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1909, стр. 1275; «Milchw. Zentralbl.», 1909, стр. 393 и 430, и «Berl. Molk.-Ztg», 1911, стр. 37.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1914, стр. 153 и 457, и «Milchw. Zentralbl.», 1917, 24, стр. 360.

<sup>4)</sup> R. Schatzmann, Ueber Zubereitung und Verwendung des Lab bei der Käsefabrikation. Aarau, 1871, стр. 46.

<sup>5)</sup> R. Schatzmann. Das Milchbüchlein, eine Volksschrift, Aarau, 1883, стр. 30.

нельзя основывать свое конечное суждение о каком-либо молоке на одном исследовании, а лишь тогда, если оно было повторено в продолжение 3—4 следующих друг за другом дней. Замечательна счастливая случайность, заставившая практику остановить свой выбор на температуре 40°, которая в самом деле при производстве подобного опыта оказалась наиболее подходящей. При 40° молочнокислые бактерии, вызывающие свертывание молока при комнатной температуре, растут медленно, а теплолюбивые, оптимальная температура которых лежит выше 44°, еще не могут идти в расчет. Сильное размножение обыкновенных молочно-кислых бактерий, совершенно безвредных для сыроделия, становится при 40° маловероятным, вследствие чего условия для сильного развития других, чуждых для молока бактерий становятся особенно благоприятными.

Через 20 часов содержимое пробирок или еще остается жидким, или делается желеобразным, или разделяется на сгусток и сыворотку. В последнем случае сгусток или губчатый с большими пустотами, или с очень мелкими, или разорванный, или сжавшийся в почти прозрачной, слегка кислой сыворотке, или представляет собой формы промежуточные между этими главными. Иногда содержимое пробирок тянется нитями. На основании вида сгустка можно классифицировать и расценивать молоко).

**19. Сычужно-бродильная проба** применялась в 1888 году Дитгелем<sup>2)</sup> в Зорнтале в Швейцарии. Производится она при помощи аппарата для бродильной пробы таким образом, что к отдельным молочным пробам при 35—40° прибавляют по одинаковому количеству одной и той же сычужной закваски и дожидаются свертывания, которое одно уже может дать основание исключить отдельные пробы из дальнейшего наблюдения, как непригодные для сыроделия. После этого пробирки с их содержимым оставляют еще на  $\frac{1}{2}$ —1 час в водяной бане, поднимают после этого температуру до 50—55°, гасят пламя под водяной баней и оставляют еще 3—5 часов в покое. После этого вынимают свернувшуюся массу, «сырки», из пробирок, дают стечь сыворотке, кладут их рядом по порядку на хлопчато-бумажное полотно, покрывают таким полотном и оставляют их, таким образом, на дальнейшие 3—5 часов в покое при обыкновенной комнатной температуре, при чем в течение этого времени сменяют один раз мокрые полотна сухими. Теперь помещают сырки обратно в соответствующие пробирки, которые тем временем, вымыли и высушили, держат их еще в продолжение 12 часов в водяной бане при 35—40°. вынимают и затем разрезают их вдоль. Молоко, свободное от чуждых нежелательных бактерий, дает эластичный сырок, без следов развития газов, т.-е. без признаков образования пустот. Тогда как непригодное для сыроделия молоко дает хрупкие, кожистые, губчатые, сморщенные, сильно-вздутые или с иными пороками и ненормальными свойствами сырки. Впрочем, наблюдалось, что из смеси двух сортов молока, пробы которых оказались непригодными для сыроделия, можно было сделать сыр хорошего качества.

**20. Исследование газов**, наконец, представляющее собою разновидность бродильной пробы, применялось впервые Ф. И. Герцом. Герц поместил исследуемое молоко, влитое в подковообразно согнутые стеклянные трубки, запаянные на одном конце, диаметром около 1 см., в бродильный аппарат и держал его там довольно долго при 40°. Некоторые пробы молока не обнаруживают над сливочным слоем в запаянном конце трубки спустя три дня никаких следов образующихся газов, другие, напротив, показывают образование газов уже спустя три часа. В иных пробах при возрастающей кислотности молока почти совсем прекращается образование газов, которое сначала было довольно оживленно, а у иных образование газов происходит со временем настолько бурно, что часть содержимого трубки вытесняется из открытого рукава ее. Если, с одной стороны, нельзя с положительностью утверждать, что все пробы молока, подверженные брожению, соединенному с образованием газов, мешали бы в общем сыроделию и были бы причиной нежелательного течения процесса созревания сыра, для приготовления которого молоко послужило, то, с другой стороны, во всяком случае повышается уверенность в сыроделии, если будут устранены такие пробы молока с необыкновенными качествами.

**21. Бродильно-редуктазная проба.** Во внимание к тому, что проба на редуктазу дает приблизительно понятие о числе бактерий в молоке, но не об их виде и свойствах, Орла Иенсен в 1908 году предложил, внося некоторые изменения, соединить пробу на редуктазу с бродильной и заменить ею пробу на редуктазу при оценке молока по качеству. Производится проба таким образом: к 40 куб. см. молока прибавляют 1 куб. см. раствора метиленовой синьки, употребляемой при пробе на редуктазу, помещают пробу в специальный аппарат и выдерживают при 38—40°

<sup>1)</sup> F. J. Herz, Die gerichtl. Unters. d. Kuhmilch usw., Berlin u. Neuwied, 1889, стр. 81; «Milch-Ztg», 1886, стр. 948, и 1887, стр. 638; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1887, стр. 173 и 184; «Berl. Molk.-Ztg», 1909, стр. 375, и «Milchw. Zentrabl.», 1912, стр. 598 и 630.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1888, S. 385, и Herz, Milchwirtsch. Kalender 1916, S. 83.

20—25 часов, производя наблюдение первое время через каждые  $\frac{1}{4}$  часа, а после— через  $\frac{1}{2}$  часа. С 1908 г. во многих больших молочных Ютландии была введена расценка молока по качеству <sup>1)</sup> на основании данных бродильно-редуктазной пробы, которая делается для этого два раза в месяц. Время восстановления для очень чистого молока равняется по крайней мере 14 часам.

Очень богатое бактериями и потому быстро обесцвечивающееся молоко может оказаться по пробе на брожение хорошим, если в нем преобладают молочнокислые бактерии, тогда как молоко, обесцвечивающееся очень медленно, может по пробе на брожение оказаться плохим. Пробы молока, оказавшиеся неудовлетворительными в обоих направлениях, расцениваются очень низко<sup>2)</sup>. По новым исследованиям, бродильно-редуктазная проба не имеет значения для суждения о значении молока для здоровья потребителя и не пригодна для правительственного контроля молочной торговли в больших городах.

**22. Ализариновая проба**, предложенная Эйглингом<sup>3)</sup>, основана на свойстве ализарина входить в соединения с разными солями, дающими разноцветные растворы. Меняющийся цвет, который принимает различные пробы молока при прибавлении ализарина, указывает на различие в ближайших соединениях минеральных составных частей данной пробы молока. Для производства исследования необходим насыщенный на холоду спиртовой раствор ализарина, который готовится взбалтыванием вместе 5 гр. кашеобразного продажного ализарина с 100 гр. чистого 95%-го алкоголя. Этого раствора прибавляют 5—8 капель к 50 куб. см. молока, перемешивают и оставляют в покое. По указанию Эйглинга, молоко пригодно для сыроделия, если оно спустя 5—10 минут принимает слабо-розовую окраску. Если же выступает фиолетовая или кремново-желтая окраска, то молоко в первом случае непригодно, а во втором—подозрительно. Изжелта окрашенное молоко может, если оно при кипячении не обнаруживает ничего подозрительного, быть применено, но если оно при этом выделяет хлопья, то должно быть устранено. Не сила окраски, но выступающий цвет окраски является решающим при этом исследовании.

**23. Ализароловая проба**, предложенная в 1909 г. Морресом<sup>4)</sup>, соединяет ализариновую пробу с алкогольной. Производят ее так: к молоку приливают равное количество «ализарола», смеси из алкоголя и ализарина, и затем свойства молока оцениваются согласно определенным, проверенным на практике правилам, частью по окрашиванию, частью по осаждению казеина.

**24. Проба на лейкоциты по Троммсдорфу и Рюльману** известна с 1906 г. Она ставит целью найти в числе всех коров стада корову с большим выменем. После того, как было открыто в молоке громадное количество клеточных элементов—лейкоцитов, и была установлена их связь с деятельностью и состоянием здоровья молочной железы, оказалось желательным иметь в распоряжении по возможности простой способ, позволяющий производить сравнительный подсчет количества этих элементов в различных пробах молока. Это было тем важнее, что особенно богатое лейкоцитами и патогенными стрептококками молоко коров, страдающих злокачественным хроническим воспалением вымени, по своим внешним свойствам по большей части не отличается от молока здоровых коров. Среди методов<sup>5)</sup>, появившихся за время с 1904 по 1906 г., пользовавшихся для выделения клеток центробежной силой, наибольшее распространение получил способ Троммсдорфа<sup>6)</sup>. По способу Троммсдорфа 10 куб. см. молока сначала фильтруют через ватный фильтр, чтобы освободить от крупных грязевых частиц, наливают в особые пробирки, запаянный конец которых вытянут в узкую трубку, помещают в центрифугу и центрифугируют при 60<sup>1</sup> в течение 5 минут при 1200 оборотах в минуту. За это время в капилляре на конце пробирки, снабженном делениями, собирается осадок, объем его выражают в долях взятого для центрифугирования молока. Деления на капилляре таковы, что объем между двумя делениями равен 0,001 куб. см. Осадок, который в хорошем молоке равняется 0,2—1,0%,

<sup>1)</sup> «Deutsche Milch. Ztg», 1913, S. 673.

<sup>2)</sup> Ср. «Berl. Molk.-Ztg.» 1909, S. 373; 1910, стр. 169 и 230; 1912, стр. 601 и 613; «Milch.-Ztg», 1910, S. 25, и «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 249. О бродильно-редуктазной пробе в практическом сыроделии ср. Mitteilungen aus der Schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Bern—Liebefeld в «Schweiz. Milch.-Ztg», Jahrgang 1916, №№ 39 и 40.

<sup>3)</sup> Eugling, Jahresber. üb. d. Tätigkeit der landw. chem. Vers.-Stat. d. Landes Vorarlberg im Jahre 1882. Bregenz, 1883, S. 12.

<sup>4)</sup> «Hindesh. Molk.-Ztg», 1909, S. 1319; 1910, S. 1837; «Berl. Molk.-Ztg», 1913, S. 290; W. Morres, Praktische Milchuntersuchung, Berlin, 1913, S. 25; «Milchw. Zentralbl.», 1915, 17, S. 257.

<sup>5)</sup> Doane and Buckley, Exper. Stat. Record 1904 05, 16, p. 617.

<sup>6)</sup> «Arch. f. Hyg.» 1906, 59, 242, и «Münchener Med. Wochenschr.», 1906, 53, 541.

вымывается из трубки и подвергается исследованию (морфологические, бактериологические и патологические свойства). Так как осадок состоит из грязевых частиц, сгустка казеина, жировых шариков, белых и красных кровяных шариков, молозивных телец, эпителиальных клеток, бактерий и пр., а вредными в прямом смысле являются только бактерии и именно патогенные, то безотносительно к тому, что слишком большое количество лейкоцитов указывает на заболевание коровы воспалением вымени, большое количество осадка можно принять за указание на опасные свойства молока. В таком случае название пробы «лейкоцитной» уже будет неправильно. Значение пробы не в измерении, а в получении и более близком исследовании осадка.

Клеточных элементов в 1 куб. см. молока насчитывается: в обыкновенном рыночном молоке 1—200 миллионов; в молоке, подоенном с соблюдением правил чистоты. —0,1—0,5 милл.; в асептическом молоке—несколько сотен. Относительно богато ими молоко стародойных коров и коров недостаточно выдаваемых. Меньше всего лейкоцитов в молоке здоровых коров в середине лактационного периода. Молозиво гораздо богаче лейкоцитами, чем нормальное молоко. Число лейкоцитов и каталазное число часто идут совершенно параллельно. Во время доения число лейкоцитов, как и содержание жира, повышается.

В осадке, полученном центрифугированием, подсчет числа лейкоцитов<sup>1)</sup> может быть проведен двумя способами: пли делают определенным количеством осадка мазок на точно измеренной поверхности, высушивают, окрашивают и подсчитывают клетки с помощью масляно-иммерсионной системы, или определяют число клеток в счетной камере Тома.

В заключение надо указать, что уже в 1903 году Риппер предложил метод, делающий возможным быстро открывать молоко больных коров<sup>2)</sup>. По этому методу определяют при 15° погружным рефрактометром показатель преломления сыворотки, полученной из молока с помощью уксусной кислоты. Показатель преломления при нормальном молоке должен колебаться между 1,3430 и 1,3442, а при молоке от больных коров—между 1,3410 и 1,3427. Метод не был проверен.

**25. Ультрамикроскопическое исследование молока.** Многие составные части принадлежат к коллоидам (см. выше § 8), и молодая ультрамикроскопия, относящаяся к самым ценным методам коллоидной химии, приобретает значение не только для дальнейшего изучения сущности молока, но и для контроля молока. Количество вопросов, разрешения которых мы должны ждать от ультрамикроскопии, действительно не мало. Ультрамикроскопия даст возможность ближе проследить изменение состояния коллоидов, вызываемое незначительным изменением содержания электролитов в дисперсионной среде (кислотное свертывание); далее процессы энзиматического свертывания, переход кристаллоидов в коллоиды, а этих далее—в суспензии, катафорез ультрамикрона, зависимость явлений свертывания от электрических процессов, законы брауновского движения, влияние медленного свертывания на число субмикрона, сущность так наз. защитных коллоидов, свойства адсорпционных соединений и многое другое. Далее она призвана разъяснить вид дробления частиц казеина и образование сгустка в молоке различных животных, наконец, многие практически важные процессы при сбивании масла, в сыроделии и производстве других молочных продуктов.

Важнейший из коллоидов молока—казеин. Известно, что он находится в молоке в состоянии раздробления до весьма мелких частиц, в форме ультрамикрона<sup>3)</sup>. Часть их может быть видима и даже сосчитана в ультрамикроскоп. Ультрамикроны<sup>4)</sup>, различимые при разведении молока водой (чистой!) в отношении 1:1000 до 1:2000, представляются в поле зрения ультрамикроскопа в виде густого скопления светлых точек, находящихся в брауновском движении. Каждая такая точка показывает место нахождения субмикрона. Если прибавить к жидкости в кюветте очень немного кислоты, то видно будет, что брауновское движение замедляется вследствие того, что субмикроны соединяются вместе по несколько и делаются крупнее. При прибавке едкого натра дробление казеина утончается, субмикроны переходят в состояние амикронов и перестают быть видимыми. Прибавка к молоку физиологического раствора (0,8% раствор NaCl) также превращает субмикроны казеина в амикроны. Можно предполагать, что субмикроны образовались при разбавлении молока водой но это мало вероятно.

<sup>1)</sup> «Arch. f. Hyg.», 1912, Band 75, S. 383.

<sup>2)</sup> «Österr. Molk.-Ztg», 1904, S. 1. и 1905, S. 75.

<sup>3)</sup> Cp. G. Wiegner, «Kolloidchem. Zeitschr.», 1911, 8, S. 227; «Milchw. Zentralbl.», 1911, S. 534; «Anzeigen d. Akad. d. Wissensch.», Wien, 1908, стр. 37 и 173; «Zeitschr. f. diätet. und physikal. Therapie», 1904, 8, S. 19; «Journ. of chem. Industry», 1909, 28, 280; «Journ. of the Americ. med. Assoc.», 1910, 55, S. 1196.

<sup>4)</sup> Подробности установки ультрамикроскопа см. Zsigmondy, «Annalen der Physik», 1903 (4), 10, S. 1.

Подсчет субмикронів производится по методу, разработанному в моей лаборатории Вигнером. Вигнер пользовался для разведения молока оптически пустой водой, т.-е. не содержащей и следов пыли и коллоидов. Вода эта получается при дистилляции воды с помощью холодильника с серебряным змеевиком. Разведение 1:1000 достаточно, чтобы можно было производить подсчет. Подсчет производят с помощью окуляра, снабженного микрометрической сеткой, напр., в 18 квадратов (по  $9 \mu^2$ ). Глубина освещенного слоя может быть сделана с помощью изменения ширины щели равной  $9 \mu$ , так что над каждым квадратом сетки будет освещен слой жидкости равный  $(9 \mu)^3 = 729 \mu^3$ . Так как субмикроны находятся в оживленном движении, количество их, видимое на площади одного квадрата, постоянно изменяется, и получить удовлетворительные результаты подсчета можно только при работе двух лиц. Одно лицо, опытный наблюдатель, считает вслух в любом из квадратов видимые им светлые точки, а помощник записывает счет и регулирует электрический свет. Из 10 подсчетов квадратов получают «первое среднее число», а из 6 (лучше из 12) таких средних — «главное среднее». К главному среднему прибавляют в заключение еще среднюю ошибку  $m$ , вычисляемую по формуле

$$m = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\sum f^2}{(n-1)n}}, \text{ где } \sum f^2 = f_1^2 + f_2^2 + f_3^2 + \dots + f_n^2,$$

т.-е. сумма квадратов отклонений первых средних от главного среднего и  $n$  число первых средних. Полученное таким образом число можно перечислить на первоначальный объем неразведенного молока, если допустить, что разбавление молока водой не изменило состояния казеина. Во всяком случае рекомендуется подсчет, сделанный при разведении 1:1000, повторить таким же образом и в той же пробе молока при разведении 1:2000, так как легко может случиться, что при высокой концентрации и густоте субмикронів многие из более мелких ускользнут от подсчета. Только тогда, когда расхождение данных подсчетов при различных разведениях не будут выходить за границы допустимой ошибки, можно быть уверенным, что подсчет произведен правильно.

На конечное число и его ошибку могут оказать влияние: 1) сила освещения, 2) равномерность распределения субмикронів в растворе, 3) ошибки при разбавлении молока, 4) ошибки считающего, 5) ошибки в установке ширины щели, пропускающей пучок света в окуляр, 6) неточность сетки окуляра, 7) неточность установки ультрамикроскопа.

Полученный конечный результат является величиной относительной, зависящей в первую очередь от силы освещения. При сильном освещении становятся видимыми и субмикроны, которые при более слабом освещении ускользают от подсчета. Все же при постоянстве условий дробления казеиновых частиц удается число их установить с относительно большой степенью точности. В коровьем молоке насчитывают в среднем при пересчете на первоначальный объем молока 3—6 миллиардов субмикронів казеина. В женском молоке обнаружить субмикроны не удастся, откуда заключают, что там казеин находится только в форме амикронов, т.-е. раздроблен на гораздо более мелкие частицы, чем казеин коровьего молока.

Если обозначить через  $g$  выраженный в граммах вес казеина, содержащегося в 1 куб. см. молока, через  $a$  — вес казеина в 100 куб. см. молока, так что  $g = a \cdot 10^{-2}$ , через  $s$  — удельный вес казеина, через  $n$  — данное в миллиардах число субмикронів в одном куб. сантиметре и, наконец, через  $c$  — ребро воображаемого кубического субмикрона средней величины, то при условии, что все количество казеина находится в форме субмикронів, видимых в ультрамикроскоп. имеем уравнение:

$$c = \sqrt[3]{\frac{a \cdot 10^{-2}}{s \cdot n \cdot 10^{12}}}$$

если  $a = 3$ ,  $s = 1,46$  и  $n = 5,7$ , то:

$$c = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 10^{-4}}{1,46 \cdot 5,7}} = 0,0000153 \text{ см.} = 0,000153 \text{ мм.} \quad 153 \mu\mu.$$

Значение  $c$  слишком высоко, и это заставляет думать, что не все допущенные условия соответствуют действительности. Вероятно, казеин не весь находится в форме субмикронів, а большая или меньшая часть — в форме амикронов, не обнаруживаемых ультрамикроскопом.

Если обозначить через  $g_1$  выраженный в граммах вес сосчитанных  $n$  биллионов субмикронов, т.-е. вес обнаруживаемой ультрамикроскопом части казеина, то  $g_1 = (c \cdot 10^{-7})^3 \cdot s \cdot n \cdot 10^{12} = c^3 \cdot s \cdot n \cdot 10^{-9}$ , откуда получаем:

$$\frac{g}{g_1} = \frac{a \cdot 10^{-2}}{c^3 \cdot s \cdot n \cdot 10^{-9}} \quad \text{или} \quad g = g_1 \cdot \frac{a \cdot 10^7}{c^3 \cdot s \cdot n}$$

Если опять подставить для  $a, n, s$  принятые значения, приняв  $c = 33 \mu\mu$  и сделать упрощения, то  $g = g_1 \cdot 100$ , т.-е. при сделанных допущениях в разбавленном водой молоке только сотая часть казеина находится в форме обнаруживаемых ультрамикроскопом субмикронов, а остальное количество—в форме амикронов.

Дальнейшие шаги в этой области зависят от совершенствования ультрамикроскопа.

**§ 25. Молозиво (колострум).** Жидкость, выделяемая железами в начале деятельности их незадолго до и после отела, так наз. молозиво, обнаруживает своеобразные химические и физические свойства и принимает лишь постепенно, большую часть по истечении трех дней после отела, свойства обыкновенного молока. В продолжение первых часов после отела оно всегда богато сухим веществом, сравнительно очень богато глобулином, содержит вообще значительное количество белковых веществ и лишь очень мало, иногда совсем не имеет молочного сахара, но зато в малых размерах—другие виды сахара, жира—столько же, или меньше, а минеральных составных частей—несколько более обыкновенного молока. Оно окрашено в желтоватый или же бурожелтый цвет, пахнет своеобразно, на вкус слегка солоновато, реагирует обыкновенно слабо-кисло, а иногда и слабо-щелочно или амфотерно, имеет слизистую клейкую консистенцию, выделяет при кипячении большую часть сгусток и относится к сычугу весьма различно. В спокойном состоянии молозиво разделяется часто на два, более или менее резко отделенные друг от друга слоя. Его удельный вес колеблется при 15° большую часть между 1,046 и 1,081. Его никоим образом нельзя отнимать от новорожденных телят, так как оно для них благодаря своему влиянию на кишечник и своей высокой питательности—единственное естественное и наиболее подходящее питание. Для применения в молочном хозяйстве молозиво совершенно непригодно. Поэтому молоко новотельных коров не допускают в маслодельни до четырех дней и в сыродельни—до 10—12 дней после отела.

О молозиве имеется в общем лишь очень мало основательных исследований <sup>1)</sup>. Поэтому ничего нельзя сказать о том, насколько влияют на составные части молозива порода, конституция животных, индивидуальное расположение к большой молочности и другие обстоятельства. Свойства молозива меняются с момента родов очень быстро, с часу на час, пока оно не принимает свойства и состав обыкновенного молока. Поэтому тут нельзя говорить о «среднем» составе. В общем своеобразную сущность молозива, которую я описал словами, можно выразить наглядно в следующих определенных цифрах:

Вода . . . . .	78,7%	} 21,3% сухого вещества.
Эфирная вытяжка . . . . .	4,0 »	
Казеин . . . . .	4,0 »	
Альбумин . . . . .	5,0 »	
Глобулин . . . . .	5,3 »	
Сахар . . . . .	1,5 »	
Минеральные составные части . . . . .	1,0 »	
	100,0%	

Особенно характерны для молозива встречающиеся в нем, открытые Д о н н е <sup>2)</sup> в 1836 году гроздевидные тельца—*corps granuleux*, поперечник которых колеблется

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1909, S. 1425, и «Mitteilungen des Milchw. Ver. im Algäu», 1917, стр. 202.

<sup>2)</sup> D o n n e, Du lait, en particulier celui des nourrices. Paris, 1837; F. S i m o n, «Arch. f. Anat. u. Physiol.», 1839, стр. 10, 182, 184 и 187.

между 0,005 и 0,025 мм. Генле <sup>1)</sup> назвал эти микроскопические образования, которые часто лишь спустя несколько недель после отела совершенно исчезают из коровьего молока, *молозивными тельцами*. Они состоят преимущественно из различного количества больших или меньших жировых шариков, которые соединены посредством гиаинового, кожистого, разбухающего в уксусной кислоте и щелочах склеивающего вещества. Они, вопреки сильно распространенному мнению, не имеют никакого значения для морфологии образования молока, и ошибочно искать в них тип жирового перерождения эпителиальных клеточек пузырьков молочных желез. По всей вероятности, они образуются из эпителиальных клеточек, которые идут по особому пути развития, наблюдаемому лишь в течение первого времени деятельности желез; кажутся они светлыми или матовыми и обладают способностью, после их выделения, воспринимать в себя окружающий их жир. Раубер считает молозивные тельца за белые кровяные шарики, которые зашли в альвеолы, набухли и подверглись жировому перерождению. Кроме собственно молозивных телц, встречаются в молозиве еще различные другие образования, но в очень незначительном количестве, а именно: клетки величиною с молозивные тельца, которые содержат или несколько жировых шариков и заметное ядро, или совсем не содержат никаких жировых шариков, но зато имеют от одного до двух ядер, окруженных мелкозернистым веществом; далее жировые шарики с резко обрисованной оболочкой из мелкозернистого вещества, светлые клетки с отдельными жировыми шариками и эксцентрично расположенным ядром; маленькие, кажущиеся свободными образования в виде клеточных ядер и, наконец, лейкоциты фагоциты и оторванные эпителиальные клеточки молочных протоков вымени. Молозиво, обладающее обыкновенно более высокой первоначальной кислотностью (иногда вдвое), чем молоко, часто (но не всегда) богаче каталазой, редуктазой и клетками. Еще не доказано, что оно обладает резко выраженными бактерицидными свойствами, но есть наблюдения, что в самом свежем молозиве в течение первых часов рост бактерий заметно подавлен <sup>2)</sup>. По Эйглингу <sup>3)</sup>, впервые выделенное молозиво от 22 монтафунских коров, в возрасте от 2 до 13 лет и имевших от 1 до 11 телят, показывало удельный вес от 1,058 до 1,079, в среднем 1,068, и следующий химический состав (в %):

	Среднее:	Границы колебания:
Воды . . . . .	71,69	76,60 — 67,43
Эфирной вытяжки . . . . .	3,37	1,88 — 4,68
Казеина . . . . .	4,83	2,64 — 7,14
Белка . . . . .	15,85	11,18 — 20,21
Сахара . . . . .	2,48	1,34 — 3,83
Золы . . . . .	1,78	1,19 — 2,31
	100,00	
Сухого вещества . . . . .	28,31	23,40 — 32,57

Зола <sup>1)</sup> молозива, включая сюда и образовавшиеся при сжигании протеиновых веществ фосфорную и серную кислоты, состояла в среднем из:

	В %.
окиси калия . . . . .	7,23
» натрия . . . . .	5,72
» кальция . . . . .	34,85
» магния . . . . .	2,06
полупторной окиси железа . . . . .	0,52
фосфорно-кислого ангидрида . . . . .	41,43
хлора . . . . .	11,25
серной кислоты . . . . .	0,16
	103,22
Ошибка метода за счёт присоединенного кислорода . . . . .	3,22
	100,00

<sup>1)</sup> *Frorieps Notizen*, 1839, 223, 30.

<sup>2)</sup> «*Berl. Molk.-Ztg.*», 1909, S. 279; «*Zentralbl. f. Bakteriol.*» usw. II, 1910, Bd 27, S. 321; «*Hildesh. Molk.-Ztg.*», 1912, стр. 799, 813, 837 и 851; «*Milchw. Zentralbl.*», 1912, стр. 257 и 263.

<sup>3)</sup> *Bericht üb. d. Tätigk. d. landw. chem. Vers.-Stat. d. Landes Vorarlberg 1876 u. 1877. Bregenz*, 1878, стр. 33—41.

<sup>4)</sup> *Cp. Schrödt und Hansen*, «*Die landw. Vers.-Stat.*», 1885, 31, 55.

Нуклеин, лецитин и холестерин встречались в молозиве в значительных количествах; найденный сахар—был не молочный сахар, а вид сахара, непосредственно способный к спиртовому брожению; приготовленная из молозива чистая эфирная вытяжка обнаруживала очень высокую точку плавления—между 40 и 44°.

Произведенные в моей лаборатории <sup>1)</sup> Крюгером исследования десяти проб молозива доказали во всех пробах присутствие большого количества холестерина и лецитина. Далее можно было доказать наличие лейцина, тирозина, мочевины, животного гумми, а в некоторых случаях—и пептона. В эфирной вытяжке находились рядом с жиром незначительное количество свободных жирных кислот и желтое красящее вещество. Наряду с молочным сахаром находили виноградный сахар и, быть может, еще другой вид сахара. Зола, наконец, была богаче щелочно-земельными металлами и фосфорной кислотой, чем зола молока.

Р. Эйхлоф в Клейнгоф-Тапиау, разбавив 5,5 литра молозива с 3,64% жира, полученного от многих коров, добавив трикратное количество воды, оставил стоять 12 часов, снял образовавшийся сливковидный слой и переработал его без особых затруднений при 4—6 на масло после прибавления к нему столько молочной кислоты, что степень кислотности достигла 34°. Масловидная масса отжималась и формовалась. Она имела темножелтую окраску, слегка зернистую консистенцию, была на вкус горьковато-кислой и оказалась несколько плотнее обыкновенного масла при одинаковой температуре. Вытопленный молозивный жир имел при 100° удельный вес 0,8648 до 0,8658, точку плавления—между 37 и 38° и густо-желтую окраску. Исследованная Р. Крюгером эфирная вытяжка из молозива содержала 12,9% холестерина и 8 1% лецитина. Число Рейхерта-Мейселя эфирной вытяжки меньше, а иодное (Гюбля) число и показатель преломления—больше, чем у молочного жира. Летучими жирными кислотами жир молозива беднее, чем молочный <sup>2)</sup>.

После того как Эйглинг <sup>3)</sup> уже в 1877 году обратил внимание на встречающееся в молозиве похожее на глобулин тело, Эммерлинг <sup>4)</sup> доказал в 1886 году наличие глобулина в большом количестве. Точно так же более поздние исследования Тимана подтвердили высокое содержание глобулина в первых удоях отелившихся коров. Эммерлинг нашел в «первом» молозиве одной коровы 8,32% глобулина, через 12 часов—только 0,93%, а шесть дней спустя—лишь 0,04%. Содержание глобулина в молозиве, таким образом, очень быстро понижается. В 1885 году Зебелин <sup>5)</sup> указал на присутствие глобулина и в молоке в весьма незначительном количестве (несколько миллиграмм в литре) и первый присоединился к утверждению Эйглинга о наличии глобулина в молозиве. По исследованиям Эйглинга и Вейске <sup>6)</sup>, первые порции коровьего и овечьего молозива содержат более растворенных, чем коллоидных белковых веществ. Тиман <sup>7)</sup>, напротив, нашел, что в исследованных им пробах молозива количество нерастворенных белковых веществ превосходило количество растворенных в десять—тридцать раз, а в одном случае—даже в сто раз. Далее он указывает, что альбумина в молозиве находилось столько же, сколько в обыкновенном молоке, что количество глобулина в два—четыре раза превосходило количество казеина, и что, как глобулин—так и казеин находились в коллоидном состоянии. Состав лактоглобулина и сывороточного глобулина он определяет следующие:

	Лактоглобулина: в %.	Сывороточного глобулина: в %.
Углерод . . . . .	49,83	52,71
Водород . . . . .	7,77	7,01
Азот . . . . .	15,28	15,85
Кислород . . . . .	25,88	23,32
Сера . . . . .	1,24	1,11
	100,00	100,00

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg» 1892, S. 189.

<sup>2)</sup> Vaudin, «Milck-Ztg», 1894, S. 749; 1895, S. 421; 1898, S. 647; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, стр. 369 и 573; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1898, S. 3, и Nilson, «Jahresber. d. Tierchem.», 1887, S. 169.

<sup>3)</sup> Ber. über d. Tätigkeit d. landw. chem. Vers.-Stat. d. Landes Vorarlberg 1876—1877, Bregenz, 1878, S. 36.

<sup>4)</sup> Biedermann, «Zentralbl. f. Agrikulturchem.», 1888, 17, 861.

<sup>5)</sup> «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 1885, 9, 445, и 1889, 13, 135; Biedermann, «Zentralbl. f. Agrikulturchem.», 1885, 14, 467 и 1888, 17, 755; Oversigt af det Kgl. Danske Videnskabernes selskabs Forhandlingene, 1888, S. 81.

<sup>6)</sup> «Journ. f. Landw.», 1881, 29, 452.

<sup>7)</sup> Untersuchungen über d. Zusammensetzung des Kolostrums usw. Inaugural-Dissert. Strassburg, 1898.

По Эммерлингу, лактоглобулин содержит 15,72% азота. Не белковые азотистые составные части, кажется, находятся в молозиве в значительно большем количестве, чем в молоке <sup>1)</sup>.

Молозиво женское, коровье, козье и овечье обладает приблизительно одинаковыми свойствами. Козье молозиво несколько жирнее коровьего. Точного сравнения провести нельзя, так как состав молозива с часу на час изменяется у отдельных индивидуумов не одинаково быстро.

По многочисленным записям в Клейнгоф-Тапиау, количество первого удоя после отела колеблется между 0,5 и 10,0 кгр.

**§ 26. Молоко с ненормальными свойствами.** До 1880 года в более мелких и крупных помещичьих молочных часто наблюдалось, что производству этих молочных продолжительно и чувствительно оказывали ущерб необыкновенные свойства, появлявшиеся у молока, так наз. «пороки молока». Тогда искали причину подобного явления в качестве корма, в почвенных условиях пастбища, в болезнях коров и еще многих других обстоятельствах. Бактериологические исследования новейшего времени доказали, что большинство так наз. пороков молока происходит от низших грибов, как это ниже еще будет подробнее объяснено. Между тем, все-таки некоторые из пороков основаны на других причинах, о которых, поэтому, необходимо здесь упомянуть. Важнейшие из таких явлений суть: недостаточное обезжиривание молока, трудно сбивающееся молоко, затруднения при дойке вследствие кристаллических выделений молока в вымени и появление крови в молоке.

**Трудно-отстаивающееся молоко (ленивое или мертвое молоко).** Этот порок послужил в Дании впервые в 1875 году предметом всестороннего исследования. Его хотя и наблюдали раньше повсеместно, но не обращали на него должного внимания. Это произошло лишь, когда стала распространяться переработка молока с применением льда, где этот порок обнаруживался наиболее чувствительным образом. Он сказывается в поразительно сильном понижении выхода масла при обычном неизменном способе выработки и при одинаковом, быть может, даже повышенном содержании жира в молоке. Путем обезжиривания ленивого молока в сепараторах, или путем переработки на масло цельного молока, явилась возможность немного понизить убытки. Молоко стародойных коров оказывается часто ленивым. Порок этот наблюдается, однако, не только, как утверждают, осенью, когда большинство коров приближается к сухостю, но и весной незадолго перед переходом на зеленый или подножный корм <sup>2)</sup>. По всей вероятности, он возникает вследствие изменения в содержании солей в молоке и вместе с тем и коллоидного состояния казеина, образующего необычное, непреодолимое для подъема части молочных шариков сопротивление. Некоторые наблюдали, что ленивое молоко содержит меньше фосфатов кальция, чем обыкновенное молоко.

**Трудно-сбиваемое молоко.** Затруднения, возникающие при сбивании из сливок или молока масла, являются очень часто вследствие грубых нарушений правил молочно-хозяйственного производства, а иногда под влиянием посторонних низших грибов. Сливки или молоко в таких случаях или чрезмерно переквашены, или реагируют слабо-щелочно и на вкус горьки вследствие превосходства над молочно-кислыми бактериями — пептонизирующих, выделяющих сходные с сычужным энзимы бактерий. Переквашенные сливки удается иногда довести до возможности получить нормальный выход при сбивании масла, вызывая сначала слабо-щелочную реакцию путем прибавления едкого натрия (150 куб. см. щелочи удельного веса 1,1 на один литр воды), а затем очень осторожно опять слабо подкисляя соляной кислотой (12 куб. см. продажной соляной кислоты на 1 литр воды). Из творожистых жидкостей со щелочной реакцией масло уже более сбивать нельзя. Кроме того, бывает еще, что сливки из молока стародойных коров не сбиваются уже обычным путем и по сбивании в продолжение нескольких часов вместо масла дают лишь пену со слабо-мыльным привкусом. Если это явление вызвано тем, что точка плавления молочного жира лежит очень высоко, можно этому помочь тем, что берут более высокую против обычной температуру сливок при сбивании. В одном таком наблюдавшемся мною случае

<sup>1)</sup> Ср. M. Cohn, Zur Morphologie der Milch, в «Virchows Arch.», 1900, Bd 162<sup>e</sup> стр. 187 и 406.

<sup>2)</sup> W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, Braunschweig, 1876, S. 689; W. Fleischmann, Das Swartzsche Aufrahmungssystem usw. 1878, 2 Aufl. S. 138; «Milch-Ztg», 1876, стр. 2239, 2251 и 2263

сбивание масла удалось, хотя опять-таки с уменьшенным выходом, лишь тогда, когда температура при сбивании была доведена до 25°.

**Песочное молоко.** Как кажется, этот порок возникает исключительно благодаря особым качествам корма или при болезнях коров. Он заключается в том, что в ходах, каналах и молочных цистернах вымени выделяется из молока мелкими кристаллами фосфорно-кислая известь, которая засоряет ходы сосков, при чем возникает воспалительный процесс вымени, способствующий образованию «молочного камня» и «конкрементов» в вымени.

**Кровяное молоко.** Кровоизлияния в молоко могут быть вызваны вследствие повреждения вымени, болезни его, или вследствие тяжелых внутренних болезней коров.

Дальнейшие указания относительно пороков молока находятся в отделе, трактующем о низших грибах.

В конце этого отдела — о молоке домашнего рогатого скота — помещаю еще краткие сведения о свойствах молока некоторых других домашних млекопитающих.

**§ 27. Козье молоко.** Молоко, получаемое в Германии от коз, идет, за исключением незначительной части его, обслуживающей сыроделие, непосредственно в пищу и заменяет собою в мелких деревенских хозяйствах коровье молоко. Оно имеет белый, иногда желтоватый цвет, слабый, чистый запах и вкус, более вязко, чем коровье молоко, богаче его сухим веществом, особенно белком, и отстаивается труднее. Его жировые шарики в среднем несколько мельче, чем шарики коровьего молока, а молочный жир — бесцветный и не принимает при зеленом корме того желтого цвета, который наблюдается у коровьего масла. Белки коровьего и козьего молока не обладают совершенно одинаковыми свойствами, — разбавленные растворы относятся различно к панкреатическому соку телят, содержащему диастаз. Были сделаны попытки применить это различие для распознавания этих двух видов молока <sup>1)</sup>. К влиянию сычуга козье молоко оказывается более чувствительным, чем коровье молоко <sup>2)</sup>. По некоторым, немногим, правда, наблюдениям <sup>3)</sup>, процентное содержание жира в козьем молоке понижается к концу лактации, и увеличивается наряду с этим процентное содержание белка. Неприятный запах, замечаемый иногда у козьего молока, ему не свойствен, но впитывается им извне во время доения, когда в хлебах рядом с молочным козами находятся и козлы, кожные испарения которых обладают известным, так наз. «козлиным запахом». Туберкулез хотя у коз и встречается, но менее распространен, чем у рогатого скота. К средствам понижения детской смертности следует причислить и распространение козоводства. Многие врачи утверждают, что козье молоко переваривается грудными младенцами лучше, чем коровье.

Коза дает в отношении к живому весу больше молока, но зато претендует и на большее количество питательных веществ в корме, чем корова. Ее высокая удоимость приобретает, поэтому, лишь иногда хозяйственную ценность, если имеется налицо соответствующий дешевый корм. Подробных исследований о суточной потребности коз в питательных веществах я не знаю. Обычно дают на 50 кгр. живого веса 6 кгр. зеленого корма, соответственно 1½ кгр. сена и около 25 гр. сильного корма, прибавляя немного углекислого кальция. Коза очень разборчива в корме. Она любит листья дуба, липы, березы, орешника, ежевики, виноградной лозы. На пастбище коза дает больше молока, чем при содержании в стойле. Определяя средний живой вес коз в 4½ кгр. и среднюю годовую удоимость — только в 400 кгр., выходит, что козы дают ежегодно молока 10-кратное количество своего живого веса. Некоторые породы, как, напр., швейцарские зааненские, отличаются особенно высокой удоимостью.

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1903, стр. 398, 410 и 425; «Deutsche Milchw. Ztg», 1917, 31, S. 242.

<sup>2)</sup> «Die landw. Vers.-Stat.», 1896, 47, 416.

<sup>3)</sup> «Journ. f. Landw.», 1868, 16, 135, 307 и 420, и 1869, 17, 1, 129 и 340; «Zeitschr. f. Biologie», 6, 204, и Stohmann, Biolog. Studien, Braunschweig, 1873.

Особенно молочные животные при сильных кормах могут дать в год до 1300 кгр. молока, т.-е. в тридцать раз больше своего живого веса. Беременность коз продолжается в среднем 154 дня, лактационный период — 4—5 месяцев, а продолжительность всего молочного периода в году — 7—8, редко — 4 или 10 месяцев. На хорошей подстилке при содержании летом на пастбище коза дает около 18 центи. (до 50 кгр.) сухого навоза. В Германии козы ягнятся обыкновенно в марте—апреле; доят их три раза в день <sup>1)</sup>. Среди коз чаще, чем среди других млекопитающих, встречаются женские особи, дающие молоко раньше первых родов и дающие молоко мужские особи <sup>2)</sup>.

По имеющимся данным, удои и состав молока колеблются в широких пределах от животного к животному. Поэтому невозможно дать средние цифры состава козьего молока. Козье молоко близко по свойствам к коровьему, химический состав козьего молока не сильно отличается от состава коровьего. Повидимому, козье молоко в среднем беднее жиром и молочным сахаром, чем коровье, но богаче белками и зольными частями (солями магния). По Зигфельду <sup>3)</sup>, число Рейхерта-Мейсля жира козьего молока почти не отличается от числа коровьего жира, тогда как число Пелле и омыления — выше а подное — ниже для козьего жира, чем для коровьего. Суточный удой козы характеризуется на втором месяце лактации следующим составом (в %):

Воды . . . . .	88,00	} 12% сухого вещества.
Жира . . . . .	3,40	
Казенна . . . . .	3,00	
Альбумина . . . . .	0,80	
Молочного сахара . . . . .	4,00	
Золы . . . . .	0,80	
	100,00	

Удельный вес колеблется между 1,0267 и 1,0380 и равняется в среднем 1,030 при 15°. Точка замерзания козьего молока находится при 0,57°. Как уже упомянуто, козье молоко наравне с коровьим всегда содержит лимонную кислоту, но в данном случае не могут быть применены указанные в § 18-м формулы, хотя соответствующие формулы вывести легко. Об энзимах козьего молока имеются исследования Веедманна <sup>4)</sup>.

§ 28. Овечье молоко. Во многих больших имениях Северной Германии в июле месяце, после отнятия ягнят, доят овец еще короткое время, большею частью не больше 14 дней. Полученное молоко перерабатывают на сыр, как и вообще овечье молоко, где его добывают в большом количестве; в Голландии, Франции, Венгрии и Италии оно применяется исключительно для сыроделия. Оно обладает белым цветом с желтоватыми переливами, своеобразным, слабым, неприятным запахом и вкусом; оно богаче сухим веществом <sup>5)</sup>, скисает медленнее и требует при производстве сыра больше сычужной закваски, чем коровье и козье молоко, отстаивается трудно и дает мягкое, мажущееся, непрочное и невкусное масло. Жировые шарики его более, чем вдвое, крупнее шариков коровьего молока.

<sup>1)</sup> О козоводстве см. «Milch-Ztg», 1882, 5, 785; 1892, стр. 680 и 729; 1895, S. 704; 1896, стр. 415 и 699; 1897, стр. 103 и 795; 1898, S. 356; «Sachs. landw. Zeitschr.», 1895, S. 290, и 1896, S. 227; G. Wilsdorf, Die Schweizer Saanenziege usw. Berlin, 1896; «Deutsche Milchw. Ztg», 1908, стр. 861 и 946; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1909, S. 345; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 675; «Berl. Molk.-Ztg», 1912, S. 558, и 1913, S. 512; ср. также Ad. Stetter, «Landw. Jahrbücher», Berlin, 1913, 45, S. 161, и Wilsdorf, Die Ziegenzucht. Berlin, 1908.

<sup>2)</sup> Среди коз нередко встречаются мужские особи, регулярно дающие молоко.

<sup>3)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1909, S. 13.

<sup>4)</sup> W. Weemann, Ueber die Schardingersche Formaldehyd-Metylenblau-Reaktion und einige andere Fermentreaktionen bei Ziegenmilch. «Biochem. Zeitschr.», Bd 60, 1914, S. 330

<sup>5)</sup> W. Fleischmann, «Berichte über die Wirksamkeit der Milchw. Vers.-Stat. u. d. Molkerei-Instituts Raden», Rostock, 1880, S. 33; 1881, S. 35; 1882, S. 40; 1884, S. 23; 1885, S. 34; «Milch-Ztg», 1890, S. 124; 1891, S. 336; 1895, S. 704; 1896, S. 170; 1897, стр. 588 и 727; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, S. 332; «Landw. Jahrb.», 1895, 24, 937; «Journ. f. Landw.», 1881, 29, 455; «Jahresber. d. Tierchem.», 1887, S. 166, и 1892, S. 165.

Удойливость овцы в разных странах очень различна. В балканских странах овца дает в год 15—35 кгр., в Тироле—70—80, а в Вост. Фрисландии—400—800 кгр. молока. Жир овечьего молока обладает тем же числом Рейхерта-Мейссля, приблизительно тем же числом Генера и рефрактометра, но более высокими числами омыления, Поленске и иодным, чем жир коровьего молока. Состав молока подвержен настолько сильным колебаниям, что совершенно невозможно дать удовлетворительные средние цифры. Однако, установлено, что овечье молоко богаче сухим веществом, чем коровье и козье. Для середины лактационного периода состав суточного удоя обыкновенной овцы характеризуется до некоторой степени следующими цифрами (в %):

Вода . . . . .	84,7	} 15,3% сухого вещества.
Жир . . . . .	5,0	
Казеин . . . . .	3,5	
Альбумин . . . . .	1,2	
Молочный сахар . . . . .	4,6	
Зола . . . . .	1,0	
	100,0	

Удельный вес находится, между 1,031 и 1,042 при 15°. Таблицы, которыми пользуются для приведения к 15° наблюдаемого при любой температуре удельного веса, для овечьего молока неприменимы. То же самое относится и к формулам, указанным в § 18<sup>1)</sup>.

Исследованное мною в Радене в течение семи лет молоко стародойных больдебукских овец показало при температуре между 12° и 18° средний удельный вес 1,0369. Средний состав был следующий (в %) <sup>2)</sup>:

Воды . . . . .	75,40	} 24,60% сухого вещества.
Жиры . . . . .	11,77	
Казеина . . . . .	6,48	
Белка . . . . .	1,64	
Молочного сахара . . . . .	3,65	
Золы . . . . .	1,06	
	100,00	

Как известно, знаменитый французский сыр рокфор готовится из овечьего молока. Овечье молоко идет главным образом для сыроделия, но в некоторых местах, как, напр., во Фрисландии, оно идет в пищу и в цельном виде. В Сицилии из овечьего молока делают джидду, в Болгарии — иогурт <sup>3)</sup>.

**§ 29. Молоко лошадей, ослов, мулов, буйволов, северных оленей и верблюдов.** Кобылье молоко в виде кумыса является лекарственным напитком, благоприятно действующим при некоторых болезнях. Кумыс готовится некоторыми кочующими племенами в степных местностях южной России и внутри Азии, занимающимися коневодством. В Германии кобылье молоко нигде не добывается и не перерабатывается, так как кумыс готовится здесь, в случае надобности, из обезжиренного коровьего молока. Кобылье молоко отличается сравнительно очень низким содержанием сухого вещества и поразительным преобладанием молочного сахара, имеет водянистый вид, белый с синим оттенком цвет и сладковатый вкус <sup>4)</sup>. Содержание жира настолько мало, что после долгого стояния на поверхности образуется только тонкий налет сливок.

Беременность кобылы продолжается 340 дней. Татарские кобылы доят иногда до 2 лет и дают ежегодно 200—225 кгр. молока, не считая отсасываемого жеребятами.

<sup>1)</sup> Ср. О. Лаха, «Revue générale du lait», 1909, 5 Août, t. VII, № 17, p. 396, дает моей формуле в применении к овечьему молоку след. вид:

$$t = 1,175 \cdot f + 2,9 \cdot \frac{100 \cdot s - 100}{s}$$

<sup>2)</sup> Ср. также Besana, Untersuchungen über die Schafmilch. «Chemiker-Zeitung», 1892, 16, № 82; «Berl. Molk.-Ztg.», 1902, S. 534; 1903, стр. 114 и 593; 1906, S. 30.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg.», 1910, S. 614.

<sup>4)</sup> Ср. Fleischmann, Das Molkereiwesen, 1876, стр. 88, 1058 и 1059; «Milch-Ztg.», 1883, 21, 329, и 1897, 41, 647; «Die landw. Vers.-Stat.», 1879, 23, 311, и 1885, 31, 353.

Иногда, при пятикратном (в день) доении, получают от одной кобылы 4—5 литров молока. Состав кобыльего молока, по имеющимся у меня данным, следующий<sup>1)</sup>:

	Колебания		Среднее	
	в %:			
Воды . . . . .	92,53	— 89,05	90,7	} 9,3% сухого вещества.
Жиры . . . . .	0,12	— 2,45	1,2	
Альбумина . . . . .	1,33	— 3,00	2,0	
Молочного сахара . . . . .	4,20	— 7,26	5,7	
Золы . . . . .	0,28	— 1,20	0,4	
	100,0			

Удельный вес мало разнится от удельного веса коровьего молока и определяется в 1,031 при 15°. Молоко ослов и мулов очень схоже с кобыльим молоком.

Молоко ослиц, которые в среднем носят 365 дней употребляется в пищу в Испании, южной Франции и Италии.

По данным Бушарда и Кевенна, Бриссона, Пелиго, Симона, Дойера и фон Баумгауэра<sup>2)</sup>, молоко ослицы при удельном весе 1,033 имеет следующий средний состав (в %):

Воды . . . . .	89,7	} 10,3% сухого вещества.
Жиры . . . . .	1,5	
Белка . . . . .	2,1	
Молочного сахара . . . . .	6,4	
Золы . . . . .	0,3	
	100,0	

Точка замерзания молока ослицы находится при — 0,55°.

Состав молока мулов, которое само по себе практического значения не имеет, определяется следующий по немногочисленным данным<sup>3)</sup>, имеющимся в моем распоряжении, при удельном весе около 1,032 при 15° (в %):

Воды . . . . .	91,0	} 9,0% сухого вещества.
Жиры . . . . .	1,7	
Белка . . . . .	1,8	
Молочного сахара . . . . .	5,1	
Золы . . . . .	0,4	
	100,0	

В местностях, где буйволы водятся, молоко буйволиц высоко ценят, благодаря высокой жирности и приятному вкусу. Оно еще мало исследовано. Цвет молока и полученного из него жира почти чисто белый.

Беременность буйволицы продолжается 10,5 месяцев. В течение года восточно-европейские буйволицы дают при среднем живом весе 550 кгр. около 800 кгр., а при хорошем уходе и сильных кормах — до 1500 кгр. молока в среднем и более. По двум мною исследованным пробам молока буйволиц, из которых одна из Трансильвании, а другая из Румынии, и по другим данным отсюда же, молоко имеет в среднем следующий состав<sup>4)</sup>:

Колебания %.		Среднее %.	Зола молока %.	
Вода . . . . .	78,00 до 85,00	82,93	Окись калия . . . . .	17,33
Жир . . . . .	7,10 » 10,50	7,46	» натрия . . . . .	8,17
Белки . . . . .	3,80 » 5,20	4,59	» кальция . . . . .	33,51
Молочный сахар . . . . .	4,00 » 5,80	4,21	» магния . . . . .	3,54
Зола . . . . .	0,80 » 0,90	0,81	» железа . . . . .	—
		100,00	Фосфорная кислота . . . . .	33,50
			Хлор . . . . .	7,19
				103,24
			Ошибка метода за счет при- соедин. кислорода . . . . .	3,24
				100,00

<sup>1)</sup> «Milchw. Zentralbl.», Hildebrandt, Untersuchung von Stutenmilch, 1917, 18, S. 273; 19, S. 289; 20, S. 305, и 21, S. 317.

<sup>2)</sup> Martiny, Die Milch usw. Danzig, 1871, I, S. 425, «Milch-Ztg», 1898, S. 393, и «Berl. Molk.-Ztg», 1902, S. 2.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1893, S. 687, и 1887, S. 973.

<sup>4)</sup> «Deutsche Landw. Presse», 1915, 95, S. 806, «Österr. Molk.-Ztg», 1918 6, 43.

Молоко румынской буйволицы имело удельный вес 1,0339 при 15°.

По Паппелю и Ричмонду, молоко египетской буйволицы содержит не молочный сахар, а другой вид сахара <sup>1)</sup>. В молоке буйвола керабау с Филиппин содержание жира — 10,35%, сухого вещества — 21,55% и удельный вес—1,0364 <sup>2)</sup>.

Для получения одного килограмма масла требуется в среднем 12 кгг. молока. Буйволовое масло совершенно белого цвета, часто с зеленоватым оттенком, вкус не столь тонкий и чистый, как у коровьего, даже при самом тщательном приготовлении.

Самки северных оленей (важенки) носят, в среднем, 8 месяцев, и доят их в Лапландии около 4 месяцев три раза в день, не связывая себя определенными часами дойки. В один удой важенька дает в среднем только 100—200 гр. молока, в год—15—24 литра. Молоко потребляется или в цельном виде (часто в замороженном), или перерабатывается (чаще на сыр).

Состав этого молока, судя по имеющимся скудным данным <sup>3)</sup>, при удельном весе около 1,0477 при 15° следующий (в %):

Воды . . . . .	67,7	} 32,3% сухого вещества.
Жира . . . . .	17,1	
Белков . . . . .	10,9	
Молочного сахара . . . . .	2,8	
Золы . . . . .	1,5	
	100,0	

Бартель и Бергманн нашли среднюю величину жировых шариков молока северного оленя равной 5 μ. Исследованный ими молочный жир имел число омыления 226,1, Рейхерта-Мейссля — 34,6. Поленске — 1,1, иодное — 23,3 и рефракции—41,4. В сырой золе молока северного оленя найдено 14,64% калия; 16,20% натрия; 35,28% кальция; 2,72% магния; 30,44% ангидрида фосфорной кислоты; 1,68% ангидрида серной кислоты и 4,17% хлора.

Верблюжье молоко, как кажется, применяется для питания человека в весьма ограниченном количестве. О продолжительности беременности не имеется положительных данных.

Состав семи проб верблюжьего молока Бартель <sup>4)</sup> указывает в среднем следующий (в %):

Воды . . . . .	87,6	} 12,4% сухого вещества.
Жира . . . . .	5,4	
Белков . . . . .	3,0	
Молочного сахара . . . . .	3,3	
Золы . . . . .	0,7	
	100,0	

<sup>1)</sup> «Jahresber. d. Tierchem.», 20, 166; «Milch-Ztg», 1895, S. 421; 1896, стр. 119 и 396; 1897, S. 9, и 1903, S. 529.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1917, 29, S. 230.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1896, S. 52, и 1877, S. 35; «Jahresber. d. Tierchem.», 1895, стр. 200 и 214; Barthel und Bergmann, «Milchw. Zentralbl.», 1914, S. 122.

<sup>4)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1906, S. 126.

#### IV. Учение о получении молока и о влиянии на молоко низших грибов.

§ 30. **Лактационный период.** То время, в течение которого корова доится, т.-е. с момента отела и до исчезания у коровы молока, называют лактационным периодом. Можно принять, что лактационный период при обычных условиях составляет в среднем около 300 дней, и что до начала следующего периода сухостойность бывает 5—9 недель. В большинстве случаев молочность коров достигает своей высшей точки в течение первых двух месяцев после отела, а начиная с этого времени уже понижается; или скачками, и в таком случае большею частью в три неравномерно продолжительные, более или менее заметные, промежутка времени <sup>1)</sup>, или постепенно затухая. На этот естественный ход можно существенно влиять в пользу большей удойливости целесообразным уходом, кормлением, и особенно сознательным регулированием времени отела, соображаясь с местными условиями добывания кормов <sup>2)</sup>.

Женская особь крупного рогатого скота называется до конца ее первого года телкой; при первой беременности ее называют нетелью, а со дня первого отела—коровой. Молодые, здоровые в половом отношении, но еще непокрытые, или старшего возраста, не забеременевшие во время, называются яловыми. Период беременности коровы определяется в среднем в 285 дней.

Лактационный период коровы начинается со дня ее отела. Известно, что иногда у женских особей млекопитающих появляется молоко вследствие продолжительного раздражения до первых родов. У нетелей иногда наблюдается преждевременное выделение молока, потому что другие телята по привычке сосут их <sup>3)</sup>. В некоторых местностях с успехом применяют натирание вымени крапивой и другими раздражающими средствами с целью вызвать выделение молока <sup>4)</sup>. Не рекомендуется тотчас после родов выдавать вымя дочиста. Если, напр., надо выдоить вымя, когда теленок родится мертвым, то доят не сейчас же, а через несколько часов, и не за один раз, а за несколько.

Заботы о здоровье и производительности коровы требуют обдуманной продолжительности сухостоя. Правило, что при более продолжительном сухостое можно ожидать в последующий лактационный период повышенной производительности, иногда оправдывается, но далеко не всегда. На среднее процентное содержание жира в молоке продолжительность предыдущего сухостоя, повидимому, не оказывает никакого влияния. Коровы, исхудавшие за лактационный период, поправляются за более долгий сухостой. От слишком сильного сокращения сухостоя здоровье коровы несет ущерб.

У коров голландской породы при хорошем уходе лактационный период продолжается около 320, а у альгауской породы—около 335 дней. Яловые коровы могут давать молоко непрерывно до 3 лет и больше. Так, в 1902 году <sup>5)</sup> сообщалось, что одна корова низменной расы после пятого отела доилась свыше  $3\frac{3}{4}$  лет и в 1372 дня дала в общем 19534, следовательно, в среднем в год круглым числом 5200 и ежедневно круглым числом 14 литров молока. Оставление коров яловыми в большинстве случаев вовсе не так убыточно, как предполагают. С другой стороны,

<sup>1)</sup> W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 62.

<sup>2)</sup> Там же, стр. 63 и 64.

<sup>3)</sup> Ber. über die Wirksamkeit der milchw. Vers.-Stat. usw. zu Raden im Jahre 1880, Rostock, у J. G. Tiedemann Nachf. 1881, S. 31.

<sup>4)</sup> Ср. выше § 27, стр. 126.

<sup>5)</sup> «Milch. Ztg», 1902, S. 553.

не всегда оправдывается мнение, что коровы, не отелившиеся в одном году, дают в следующий лактационный период повышенную удоимость, и что лактационный период тем продолжительнее, чем короче время предыдущего сухостоя. Процентное содержание сухого вещества и удельный вес молока почти всегда увеличиваются к концу лактационного периода у молочных коров среднего возраста при условиях хорошей молочности и дачи сильных кормов. При этом повышается не только процентное содержание жира в молоке, но и в сухом веществе. Самый низкий уровень содержания жира в молоке наблюдался в Клейнгоф-Тапиау на втором и третьем месяцах после отела. Относительно изменений в остальном составе молока в продолжение лактации пока имеются только немногочисленные наблюдения. Кю и нашел у коров, которых он наблюдал, что к концу лактации большей частью содержание казеина повышалось, между тем как количество альбумина и молочного сахара убавлялось<sup>1)</sup>. По новым исследованиям, содержание в молоке жира и белков возрастает, содержание золы возрастает медленнее, а молочного сахара—почти не изменяется. К концу лактационного периода числа омыления и Рейхерта-Мейссля молочного жира падают, числа подное, рефракции и точка плавления повышаются. Молоко в первые дни после отела (молозиво) и перед сухостоем обладает повышенным содержанием каталазы, редуктазы и лейкоцитов. Если в течение лактационного периода деятельность молочной железы повышается, что наблюдается часто при переходе на подножный корм, то у высокомоющих коров повышается наряду с количеством молока и процентное содержание жира в сухом веществе. У менее хорошо предрасположенных коров, наоборот, процентное содержание сухого вещества уменьшается при временном увеличении количества молока. В последних удоях перед сухостоем, весящих большую часть менее 4 кгр. и невкусных, удельный вес, по наблюдениям в Клейнгоф-Тапиау, колеблется между 1,0217 и 1,0520, а содержание жира—между 0,90 и 10,21%. Очень жирное молоко имело обыкновенно горький вкус. Уменьшением кормовых дач, в конце лактационного периода, с целью ускорить наступление сухостоя, возрастание в это время процентного содержания жира в молоке не задерживается.

Годовые удои коров данной молочности находятся в прямой зависимости от времени года, в которое они телятся, и начинается лактационный период. По наблюдениям, сделанным в различных местностях, повидимому, наиболее выгодно приурочить отелы к зиме от ноября до февраля. Этот срок наиболее подходит в тех случаях, когда применяется подножный корм или, по крайней мере, зеленый корм в стойлах. С другой стороны, это наиболее благоприятно и для воспитания телят. Само собою разумеется, что хозяйственные соображения могут заставить выбрать другое время отела.

§ 31. Течка и отъем телят. Влияние, которое оказывает течка на выделение молока, совершенно различно, смотря по индивидуальным особенностям и общему самочувствию коров в данный момент. У некоторых коров течка проходит почти незаметно. а у других наблюдается, что количество молока незаметно понижается наряду с удельным весом его и содержанием жира, доходящим иногда до 1%; при этом молоко при кипячении свертывается или оказывается нечувствительным к влиянию сычуга. Подобные явления теряются, однако, очень быстро, обыкновенно уже спустя 2 дня, хотя бы они появились в сильно выраженной форме.

Сильное беспокойство, наблюдаемое у коров после отъема телят, повидимому тоже влияет на сокращение деятельности молочных желез, что доказывается тем, что удои непосредственно после отъема телят обнаруживают необычайно низкое содержание жира в молоке.

Обширные исследования молока в Клейнгоф-Тапиау дали возможность точно наблюдать в 1889/90 году в семнадцати случаях влияние течки на выделение молока. У трех коров не наблюдалось вовсе влияния течки как на качество молока, так и на содержание жира в нем. У четвертой и пятой коров хотя и понизилось содержание жира до 1,83 и 1,91%, но количество молока не уменьшилось; у шестой коровы, наоборот, содержание жира осталось без изменения, тогда как количество молока понизилось, а у седьмой, наконец, жирность повысилась и даже значительно, но количество молока уменьшилось. В десяти случаях, т.-е. в большинстве, понизилась значительно как жирность, так и количество молока. В этих 10 случаях содержание жира в молоке оказалось: в одном 2,67%, в пяти оно определилось от 1 до 2%, а в четырех его нашли между 1,00 и 0,60%. Количество молока уменьшилось до половины, даже в некоторых случаях до  $\frac{1}{2}$  обычного. Более бедные жиром удои обнаружили повышенный, а более высокие—пониженный удельный вес.

<sup>1)</sup> «Die landw. Vers.-Stat.», 1869, 12, 114 и 197, и «Journ. f. Landw.», 1874, 22, 168.

Привожу, как пример, один случай наблюдений над удоем коровы № 11 во время ее течки: корова № 11 давала в начале июня 1889 года утром 7—8 кгр. молока с содержанием жира около 4% и удельным весом 1,030—1,031, а вечером—9—10 кгр. молока с 3—4% жира и удельным весом 1,031—1,032. Вечером 4 июня, как только была замечена течка, она дала 8,5 кгр. молока с 1,795% жира и удельным весом 1,0327. Утром 5 июня ее удой весил при удельном весе 1,0336 и 0,98% жира только 3,0 кгр. Удой вечером 5 и утром 6 июня дали соотв. 12,0 кгр. молока с 4,68% жира и удельным весом 1,0298 и 6 кгр. с 5,40% жира и удельным весом 1,0264. За 6 июня выделение молока вошло опять в свою норму. У этой коровы оказалась, таким образом разница в жирности молока утром 5 и 6 июня 5,40—0,98 4,42%. Обнаружившееся в этом примере явление, что после одного или двух удоев во время течки меньших количеством и бедных жиром соответственно последуют увеличенные и богатые жиром удои, и что поэтому потеря жира за время течки тотчас же приблизительно уравнивается, повторяется во всех подобных случаях.

Широко распространенное раньше мнение <sup>1)</sup>, что кастрация коров всегда благоприятно влияет как на способность откармливаться, так и на выделение молока, оказалось далеко не основательным. Произведенные по этому поводу точные наблюдения доказали, что кастрацию нельзя рекомендовать даже по отношению к бракованным коровам, пока имеется хотя маленькая возможность использовать их при хорошем корме без операции. Кастрация могла бы быть допустима лишь в случаях заболевания коров нимфоманиею. Этому взгляда следует придерживаться, хотя бы время от времени и раздавались голоса в пользу кастрации <sup>2)</sup>.

Как пример влияния, которое может оказывать отъем теленка на выделение молока, привожу следующий случай, наблюдавшийся в Клейнгоф-Таниау. После отъема теленка 14 марта 1890 года утром в 11 часов корова № 7 дала вечером только 1,7 кгр. молока с содержанием жира 0,45% при удельном весе 1,0381. Утренний удой следующего дня весом 5,9 кгр. с удельным весом 1,0381 содержал жира только 0,62%. Через сутки эта ненормальность исчезла, и замечалась реакция в том отношении, что эта корова дала теперь 7,5 кгр. молока с содержанием жира 5,60% и уд. весом 1,0331.

**§ 32. Возраст коров.** Удойливость хороших коров повышается обыкновенно до известной границы из года в год с момента первой лактации, а затем опять понижается. Предполагают, что в большинстве случаев удоиливость возрастает до шестого теленка или восьмого года жизни коровы. Возраст, до которого окажется выгодным держать корову, находится в зависимости как от индивидуальных способностей отдельных животных, так и от породы, ухода и кормления их.

Опыты в Клейнгоф-Таниау показали, что молоко одной и той же коровы, в течение нескольких последовательных друг за другом и нормально протекающих лактационных периодов, приблизительно одинаково в его различных свойствах. Лишь количество молока колеблется в более широких границах. в некоторые годы, смотря по качеству корма. В старшем возрасте, при понижении удоиливости, повидимому, понижается вместе с тем и среднее процентное содержание сухого вещества и жира. Количество молока и абсолютное количество жира возрастают до пятого или шестого, а среднее процентное содержание жира—до третьего или четвертого теленка.

**§ 33. Молочные коровы как рабочий скот.** В очень многих, преимущественно мелких хозяйствах молочных коров привлекают к сельскохозяйственным работам, с которыми, конечно, всегда сопряжено уменьшение их молочности. Недочеты в молоке, однако, почти всегда с избытком пополняются, как показали обширные опыты, соответственной ценностью произведенных работ, тем более, что нет опасения бояться, что молоко теряет свои обычные свойства при условии осторожного, умелого ухода за ними во время их работы. При переутомлении коров замечается не только количественное уменьшение удоя, но при этом и состав молока подвергается болезненным изменениям.

Прежние работы <sup>3)</sup>, выясняющие влияние движения животных на выделение молока, довольствовались почти все определением—приблизительно сколько молока

<sup>1)</sup> Cp. W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, Braunschweig, 1876, S. 67.

<sup>2)</sup> «Fühlings landw. Ztg», 1899, S. 837, и Milch-Ztg», 1904, S. 455.

<sup>3)</sup> Cp. Martiny, Die Milch usw., 1871, I, S. 435.

ежедневно теряется благодаря привлечению коров к работе. Лишь опыты Пуансо<sup>1)</sup> с ослицами ставили целью выяснение изменений, вызванных переутомлением доящихся животных в составе полученного от них молока. Из новейших исследований Генкеля<sup>2)</sup> над коровами и козой выяснилось, что утомительное движение влияет на выделение молока по отношению не только его количества, но и свойств. Уменьшается как количество молока, так и количество всех составных частей. При ближайшем сравнении последнего удоя перед напряженным движением с первым и вторым удоями. после такого движения оказалось, что процентное содержание жира, белковых веществ, минеральных составных частей, сухого вещества и обезжиренного сухого вещества—первого после утомления удоя повышались, и лишь процентное содержание молочного сахара и удельный вес понижались. Во втором удое после утомления процентное содержание жира и сухого вещества показали тоже некоторое повышение, тогда как все остальные составные части и удельный вес вошли опять совершенно или почти совсем в обычную свою норму. Степень кислотности данного молока находилась большею частью ниже обыкновенного размера. Преподнесенное указание Пуансо, что полученное от переутомленных коров молоко свертывается при кипячении, ни в одном случае не нашло подтверждения в опытах Генкеля. Замечательно, что вместе с уменьшением выделения молока под влиянием переутомления животного жир подвержен этому влиянию больше, чем остальные твердые составные части молока<sup>3)</sup>.

По статистическим данным в 1912 г., из всех имеющихся в Германии коров около 20% служили рабочим скотом. В наиболее обширных размерах это производится в Бадене, где почти половина наличности коров (46%) применяется как упряжные животные.

**§ 34. Кормление.** Уже очень давно известно, что количество и качество полученного от коров молока зависит от количества и качества корма, и что отдельные корма отличаются от других переваримостью, вкусом или своеобразным действием на организм. Правильный взгляд на отношения между пищей и процессами обмена веществ и работы животного организма впервые был высказан в 1840 г. Либихом. На его основных положениях покоится все современное учение о кормлении животных. От него мы узнали впервые, что действие корма зависит прежде всего от содержания в нем переваримых питательных веществ. Позже стало известным, что при экономически выгодном молочном скотоводстве коровы должны получать суточный кормовой рацион, содержащий количество питательных веществ правильное не только физиологически, но и экономически. Оказалось, что нет двух коров, которые при одинаковом корме и одинаковом живом весе дали бы одинаковые удои; что использование корма и молочность у отдельных животных колеблется в очень широких границах. Открывали корма, благоприятно влиявшие на количество и содержание жира в молоке, и это порождало надежду легко и просто поднимать доходы от молочного скотоводства<sup>4)</sup>. Однако, уже первые более широко поставленные опыты по кормлению за период 1840—1850 г.г. показали, что влияние кормления на количество и качество молока не идет так далеко, как этого ожидали, и как это должно бы быть, если бы образование молока совершалось под непосредственным влиянием кормления. Молоко характеризовалось как секрет женского организма, количество и сущность которого в первую очередь зависят от врожденных и унаследованных свойств молочной железы и уже только во вторую очередь—от кормления. Следовательно, кормлением молочного животного можно влиять на количество и сущность получаемого молока только в узких пределах.

<sup>1)</sup> Chevalier et O. Henry, Mémoire sur lait, 1839, p. 15; Pélignot, «Ann. de chim. et de phys.», t. 62, p. 432; Lyon Playfair, «Philosophical Magaz.», t. 843.

<sup>2)</sup> Th. Henkel, Über den Einfluss anstrengender Bewegung auf die Milchproduktion, «Die landw. Vers.-Stat.», 1885, 46, S. 329.

<sup>3)</sup> «Die landw.-Vers.-Stat.», 1899, 51, S. 117.

<sup>4)</sup> В качестве нового молокогонного средства называют алкалоид, находящийся в коре Rubiaceae Corynanthe. (C<sub>28</sub>H<sub>32</sub>N<sub>2</sub>O.), «Milchw. Zentralbl.», 1917, 5, S. 78.

Когда позже было еще указано, что отдельные животные не одинаково чувствительны к молокогонным средствам, а на чувствительных действие отнюдь не велико, должна была погаснуть надежда молокогонными средствами достигнуть существенного повышения производительности молочного скота. Повышение производительности может быть достигнуто только целесообразным разведением, т. е. определением производительности отдельных животных в отношении использования корма, молочности, содержания жира в молоке, выбраковкой животных с неудовлетворительной производительностью и заменой их коровами с лучшими задатками.

Чем лучше корм при достаточном водопое, тем больше производительность хорошей молочной коровы. Но при продолжающемся равномерном увеличении количества съедаемых коровой питательных веществ удой возрастает не равномерно, а сначала быстрее, затем медленнее до определенного предела, дальше которого увеличение количества задаваемого корма становится экономически невыгодным. С увеличением количества молока почти всегда изменяется отношение между водой и сухим веществом, при чем это изменение не одинаково сказывается на отдельных твердых составных частях молока. Повидимому, увеличение обратно пропорционально степени дисперсности. Количество грубодисперсного жира подвержено гораздо большим колебаниям, чем количество составных частей, находящихся в состоянии коллоид-дисперсных амикронов, как альбумин и молочный сахар. Уже в 1893 г. мною указывалось, что у хороших молочных коров молочный жир быстрее следует за увеличением количества питательных веществ в корме, чем остальные составные части молока. Доказательством вышеизложенного могут служить следующие данные:

	% жира:	% сухого вещества:	% жира в сухом веществе:
143 шт. голландских коров (Клейнгоф-Таппау) . . . . .	3,226	11,913	27,08
100 мекленбургских (Раден) . . . . .	3,242	11,953	27,13
24 шортгорнских (по Ф и ту) . . . . .	4,518	13,948	32,39
24 джерсейских (по Ф и ту) . . . . .	4,908	14,596	33,62

Тогда как среднее содержание жира в молоке от первой до четвертой группы возрасло на 50%, сухое вещество и даже содержание жира в сухом веществе возрасли только на 25%.

Прежде считалось установленным, что очень молочные коровы дают всегда молоко с малым количеством сухого вещества. Это встречается и может встречаться у всех коров с обильной молочностью при условии кормовых дач таким коровам, при которых их производительность не может развертываться в полном объеме. Но бывают и коровы, которые при более обильном и сильном кормлении дают много молока с большим содержанием жира в сухом веществе.

Наилучшая молочность коров состоит в способности высокого использования корма и выделении большого количества молока с высоким содержанием сухого вещества и жира.

Прибавкой жира в корм часто достигается увеличение процентного содержания жира в молоке, но в общем без экономической выгоды и только в границах, обусловленных индивидуальными свойствами коров. При переходе этих границ (около 1 весовой части жира на 1000 ве-

совых частей живого веса) благоприятное действие прибавки жира прекращается, и может проявиться действие обратное.

Кормление оказывает влияние как на количество, так и на свойства молочного жира, при чем влияние это сказывается не только на вкусе, твердости и составе, но и на других свойствах, на характерных для масла значениях чисел Рейхерта-Мейссля, преломления, иодном и пр. При кормлении очень бедном жиром, молочный жир теряет некоторые свои приятные свойства, при скармливании же жирных жмыхов он часто принимает некоторые свойства жира, содержащегося в корме.

До конца XIX-го столетия при составлении кормовых рационов для используемых в сельском хозяйстве животных принималось во внимание только содержание в корме переваримых веществ. Приблизительно с 1900 г. стали учитывать и использование энергии в животном организме и принимать теплотворную способность для 1 гр. протеина за 4,834, для 1 гр. жира—за 9,3 и для 1 гр. углевода—за 4,0 больших калорий.

Предположение, из которого до сих пор исходили при расчете рационов, что форма питательных веществ безразлична, оказалось ошибочным. Келльнер своими опытами в 1893 г. показал, что, напр., различные белковые тела, растительные и животные, оказывают не одинаковое действие, будучи употреблены в пищу, и, далее, что не безразлично, будут ли они задаваться в корм в чистом виде, или же в смеси с другими веществами, облекающими их. Корма, в которых питательные вещества оказывают свое действие точно в такой же степени, как в чистом состоянии, Келльнер назвал полноценными (*vollwertige*). К ним относятся (очень близки), напр., мука зерновых хлебов, смолотая из цельного зерна, отруби, картофель и почти все виды жмыхов и муки из масличных семян. По Келльнеру, свекла, в противоположность картофелю, из-за содержащегося в ней сахара не полноценна. Ценность кормов понижается главным образом содержанием в них сырой клетчатки. По степени уменьшения ценности, корма можно расположить так: отруби, сухая пивная дробина, зеленый корм, клеверное сено, луговое сено, яровая солома и озимая солома. Отсюда вытекает необходимость измерять «ценность» отдельных кормов по соответственному общему масштабу, выражать числами и эти числа помещать в таблицах кормов. По Келльнеру, удобнее всего сравнивать действие корма с действием чистого крахмала и выражать цифрами, сколько весовых единиц крахмала производят действие ста весовых единиц корма. Это число называется крахмальным эквивалентом. Если, напр., в таблицах крахмальным эквивалент овса дан 60, то это значит, что 100 весовых единиц овса в корме оказывают то же действие, как 60 таких же единиц чистого крахмала. Для контроля кормового рациона прежде всего, следовательно, надо высчитать крахмальным эквивалент<sup>1)</sup> и содержание переваримых белков в рационе, обратив внимание и на то, достаточно ли количество сухого вещества. Обычно этих подсчетов бывает достаточно. Для более подробного исследования рациона приходится вычислять

<sup>1)</sup> В Дании и Швеции расчет ведут по кормовым единицам, равным прибл. 0,605 кр. экв. Под кормовой единицей понимают 1 килограмм смеси из равных весовых частей непросеянной муки, пшеничных отрубей, рапсового жмыха и жмыха из семян хлопчатника.—Как суточный поддерживающий корм для взрослой коровы весом 500 кгр., составляют рацион, содержащий 3 кгр. крахмального эквивалента с 0,25 кгр. переваримого белка. Для производства одного килограмма молока нужно 0,20—0,27 кгр. крахм. эквивалента с 0,055—0,065 переваримого белка.

содержание остальных переваримых веществ, отношение переваримых веществ и сумму теплотворной способности, заключающейся в рационе.

Против способа Келльнера составления кормовых рационов было выдвинуто возражение, что крахмальный эквивалент может быть мерилom ценности корма только при откорме на сало взрослых жвачных и оказывается неверным, если им пользуются при производстве мяса, молока и шерсти. Так, Ганссон <sup>1)</sup> в 1913 г. предложил пользоваться при кормлении молочного скота вместо крахмального эквивалента другим, отличным от первого масштабом, названным им «молочным эквивалентом». Если эти возражения и основательны с теоретической точки зрения, все же очень сомнительно, чтобы вычисление рационов не по крахмальному эквиваленту, а по молочному, дало ощутительную практическую выгоду. Это сомнительно уже по одному тому, что, как известно, большая часть питательных веществ при всех кормах идет на производство теплоты и работы и только небольшая часть—на образованные азотистых продуктов. Следовательно, можно ожидать, что крахмальный эквивалент представляет собою масштаб, очень близкий к истинному и при производстве мяса, молока и шерсти. Это подтвердилось по крайней мере при производстве молока многочисленными практическими опытами, при которых рационы составлялись по крахмальному эквиваленту.

Потребность животных в корме и питательных веществах относят к 500 кгр. живого веса. Коровье молоко, составляющее в первые недели жизни исключительную пищу новорожденного теленка, далее трава и сено, естественная пища взрослого скота, содержат следующие питательные вещества и группы питательных веществ: сырой протеин (белки и амиды), сырой жир, безазотистые экстрактивные вещества (углеводы), сырую клетчатку, известные минеральные вещества и минимальные количества вкусовых веществ и витаминов. Ни одна из этих групп не производит определенного физиологического действия, но все же почти каждая из них участвует главным образом в определенных жизненных процессах. Белки занимают исключительное положение, так как они необходимы для образования и возобновления форменных составных частей организма и в этом отношении не могут быть заменены ничем. Для производства теплоты, необходимой для поддержания жизненных процессов, и работы могут служить все группы питательных веществ.

Расчет суточного кормового рациона. В целесообразно поставленном хозяйстве никогда не стали бы кормить одинаково всех молочных коров, но подобрали бы сначала всех коров, дающих при приблизительно одинаковом живом весе приблизительно одинаковое количество молока, в группы и определили бы им кормовые рационы соответственно их продуктивности. В дальнейшем не стали бы отпускать и этим отдельным группам в течение всего лактационного периода тот же корм, но распределили бы его, сообразуясь с их молочностью.

Келльнер требует для молочных коров на каждые 500 кгр. живого веса в ежедневном корме (в кгр.).

<sup>1)</sup> N. Hansson in Meddelande Nr. 85 från Centralanstalten för försöksväsendet på nordbruksområdet, Husdjursafdelningen Nr. 12, Stockholm, 1913. Ср. также Sjöllerna, Ist die Anwendung der Stärkewerte in der Milchviehfütterung möglich? «Berl. Molk.-Ztg», 1916, 18, стр. 141.

<sup>2)</sup> Теперь стали относить данные к 1000 кгр. живого веса, что я, однако, считаю нецелесообразным. Примеч. автора.

При удое.	Сухого вещества.	Белков.	Крахмального эквивалента.	Сырого протеина.	Жиры.	Безазотистых экстрактивных веществ и сырой клетчатки
5	11,0—13,5	0,50—0,65	3,90—4,15	0,60—0,80	0,15	4,90—5,10
10	12,5—14,5	0,80—0,95	4,90—5,60	0,95—1,15	0,25	5,75—6,40
15	13,5—16,5	1,10—1,25	5,90—6,95	1,30—1,50	0,30	6,45—7,35
20	13,5—17,0	1,40—1,60	6,95—8,30	1,65—1,90	0,40	6,95—7,65

Кроме того, следует давать коровам ежедневно 20—60 гр. поваренной соли и 10—20 гр. кристаллического хлористого кальция<sup>1)</sup>; обратить внимание, чтобы 6—10 кг сухого вещества отпускалось в виде грубого корма. Воды потребуется для коровы в среднем в 4 раза больше, чем сухого вещества, а относительно минеральных веществ, за исключением поваренной соли, можно допустить, что коровы найдут их ежедневно в нужном количестве в самом корме, поскольку он хорошего качества и рассчитан в достаточном количестве. Соответствующий пример может послужить для большей ясности только что сказанного: рацион для коров с живым весом в 500 кг., которые в данный момент в среднем ежедневно дают 10 кг. молока, состоит из 4,0 кг. клеверного сена среднего качества, 5 кг. овсяной соломы, 17,5 кг. свеклы, 2 кг. грубых пшеничных отрубей, 1 кг. рапсового жмыха и 0,5 кг. жмыха земляного ореха; задача—исследовать, насколько этот рацион достаточен. Этот рацион содержит сухого вещества и переваримых питательных веществ (в кг.):

	Сухого вещества.	Белка.	Крахмал. эквивал.	Сырого протеина.	Жиры.	Безазотистых экстрактивных веществ и древесины.
4,0 кг. клеверн. сена .	3,34	0,22	1,275	0,34	0,07	1,49
5,0 овсяной соломы . .	4,28	0,05	0,850	0,06	0,02	1,87
17,5 свеклы . . . . .	2,10	0,02	1,105	0,14	—	1,51
2,0 пшеничн. отрубей .	1,76	0,20	0,850	0,23	0,06	0,80
1,0 рапсового жмыха .	0,90	0,22	0,610	0,27	0,08	0,23
0,5 жмыха земляного ореха . . . . .	0,45	0,20	0,380	0,20	0,04	0,10
Рацион I . .	12,83	0,91	5,070	1,24	0,27	6,00

Очевидно, рацион, обозначенный нами «I», вполне достаточен. Допустим, что на скотном дворе находится группа коров, которая при том же живом весе в данный момент дает ежедневно 20 кг. молока. Этим коровам должен быть отпущен тот же рацион, но с добавкой 1,5 кг. кукурузной дробины и 1,5 кг. кунжутного жмыха. Задача—выяснить, соответствует ли этот корм теоретическим требованиям.

Содержание (в кг.)	Сухого вещества.	Белка.	Крахмал. эквивалента.	Протеина.	Жиры.	Безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки.
В рационе I . .	12,83	0,91	5,07	1,24	0,27	6,00
» 1,5 кг. кукурузной дробины .	1,30	0,10	1,22	0,11	0,06	1,00
В 1,5 кунжутного жмыха . . . . .	1,42	0,51	1,07	0,53	0,17	0,21
Рацион II .	15,55	1,52	7,36	1,88	0,50	7,21

Следовательно, и рацион II оказался вполне удовлетворительным.

<sup>1)</sup> «Berl. Milk.-Ztg», 1917, 29, S. 225.

**Практические указания.** Надежнее всего получается хорошее и вместе с тем вполне пригодное для маслоделия молоко, если при кормлении коров ограничиться свежими сладкими травами, хорошим сеном, здоровой овсяной или ячменной соломой, свеклой, или в умеренном количестве сухой резкой, отрубями, дробинной злаковых зерен, особенно овсяной, и чистыми неиспорченными жмыхами масличных растений. Свекла делает рацион, в который она входит, вкусным,—что зимою может быть очень выгодным. К кормам, содержащим молокогонные вещества, причисляют, напр., хороший зеленый корм, многие бобы, солодовые ростки, мелассу, кокосовый жмых, пряные травы, укроп, другие пряные растения, может быть, также амиды. Свежая барда, кукуруза, овес поднимают удои, но немного понижают процентное содержание жира в молоке, так что абсолютное количество жира остается без изменения. Пальмовый, кокосовый, рапсовый жмых и солодовые ростки усиливают выделение молочного жира при том же или немного повышенном количестве молока. Наблюдается иногда нежелательное действие на деятельность молочной железы скармливания макающих, льняных, кунжутных жмыхов, рисовой кормовой муки и ячменной соломы. Если по условиям хозяйства принуждены скармливать молочному скоту очень водянистые корма, как свекловичная резка и барда, то следят за тем, чтобы коровы на 500 кг. живого веса получили в сутки не меньше 5 кг. грубого корма, и чтобы было достаточное количество переваримого протеина. При скармливании репы суточные рационы надо составлять с особенным вниманием. Если при этом хорошее луговое сено составляет по крайней мере треть по весу суточного корма, а остальное состоит из репы с достаточным количеством азотистого корма и соломы, то нет основания опасаться вреда от такого рациона. При кормлении бардой и свекловичной резкой кормушки надо тщательно чистить и не реже одного раза в неделю промывать свежеприготовленным известковым молоком, так как от этих кормов кормушки быстро заражаются нежелательными микроорганизмами, живущими на остатках кормов. Следует избегать кормить скот мороженым, испорченным, заплесневевшим кормом и поить слишком холодной водой. Корнеплодов на 500 кг. живого веса можно без всякого риска скармливать: картофеля—16, моркови, свеклы и репы—по 30 кг.

При сухом кормлении молочный жир обычно принимает белый цвет, а при зеленом—желтоватый. Не вполне достоверны, но во всяком случае заслуживают внимания следующие данные практического опыта: твердыми становятся молочный жир и масло при обильном кормлении соломой, гороховой и выковой дробинной, свекловичной ботвой, свекловицею, сухой резкой, хлопковым, кокосовым и пальмовым жмыхами, мукой из пальмовых семян, льняным жмыхом и ржаной дробинной. Мягкое масло получается при даче овсяной дробинки, пшеничных отрубей, кукурузы, рисовой муки, рапсовых, кунжутных, подсолнечниковых жмыхов и земляных орехов.

Слишком мягкое масло исправляется прикормом—кокосовым и пальмовым жмыхами, а слишком твердое масло—придачей к рациону рапсовых жмыхов или кукурузы. Хотя и до сего времени не доказано, что жир пищи переходит без изменения в молоко, все-таки установлено, что качество молочного жира до некоторой степени зависит от жира пищи.

Применяя жмыхи масличных растений, в числе которых имеются некоторые с вредными побочными влияниями, необходимо поставить за правило давать одной корове одного и того же сорта ежедневно не более 1 кг. Рапсовые жмыхи должны идти в корм только сухими.

Чистка оживляет деятельность кожных покровов, способствует обмену веществ и влияет поэтому, как доказано, благоприятно на молочность коров. Дальше необходимо стараться предложить коровам не только сильный, но и вкусный для них корм, заботиться о том, чтобы им давалось ежедневно соответствующее количество соли, и чтобы не было недостатка в хорошей питьевой воде соответствующей температуры. В некоторых местностях можно было бы советовать примесь известки, лучше всего в форме промытого мела или фосфорнокислого кальция (около 30 гр. на голову в сутки). Неспешные и осторожные перемены в смеси кормовых рационов обычно остаются без влияния при условии неизмененного состава в корме переваримых питательных веществ. Напротив, резкие переходы обуславливают всегда временные нарушения в выделении молока, что следует принять во внимание при контроле молока. Перемены в кормовых дачах, благодаря их своеобразному влиянию на выделение молока, никогда не обнаруживаются ярко тотчас со дня из дача, а всегда только спустя около 8 дней<sup>1)</sup>.

На содержание кальция кормление почти не оказывает влияния или такое слабое, что оно не может идти в счет. Напротив, кормление оказывает большое влияние на состав смеси видов бактерий, населяющих молоко.

<sup>1)</sup> О молоке при «голодном кормлении» ср. «Österr. Milk.-Ztg» 1916, 9, S. 89.

**§ 35. Молочность.** Высокая молочность, способность выделять в определенное время далеко превосходящее потребность сосуна количество молока, большое в сравнении с живым весом и с весом съеденного корма, с высоким содержанием жира в сухом веществе, не зависит от строения скелета и формы тела животного. Она обуславливается, в первую очередь, физиологическими свойствами, строением молочных желез, своеобразием деятельности желез, способностью к использованию корма, далее условиями климата и ухода, при которых животные жили поколениями, т.-е. принадлежностью к определенной географической расе, и, наконец, еще способом воспитания, регулированием отела, весом тела и упражнением. Предрасположение к высокой молочности считается у рогатого скота наследственным свойством. Высокая молочность, однако, не свойственна молочному скоту по природе, а прививалась ему все более и более с течением времени путем постоянных забот человека и упражнения. Искусственно привитая путем воспитания молочность несомненно быстро терялась бы в последующих поколениях, если бы не было приложено постоянных забот к полному развитию у каждого отдельного животного унаследованного им ценного предрасположения. Необходимо постоянно обращать внимание на целесообразный подбор племенного скота, тщательное воспитание молодняка, целесообразное кормление, внимательный уход, правильное доение, более частое доение в начале лактационного периода, основательное выдаивание молока, вообще на все обстоятельства, могущие способствовать подъему молочности. Из различных видов домашних млекопитающих молочность наиболее развита у коз и наименее— у овец.

Насколько различны могут быть предрасположение к молочности и полезность отдельных животных одного и того же стада, ясно показали обширные опыты, поставленные с 1889 года над продуктивностью молочного скота. Коровы, обладающие всеми внешними признаками хорошей молочности и принадлежащие к той же породе, давали иногда неодинаковые удои, несмотря на одинаковое содержание при расчете на одинаковый живой вес и одинаковое время лактационного периода: у одной коровы оказывалось вдвое большее количество молока и жира, чем у другой.

Часто молоко очень молочных коров бедно жиром, и, наоборот, у маломолочных коров молоко очень богато жиром. Между тем способность давать много молока вовсе не исключает свойства давать молоко богатое жиром. Бывают коровы, дающие мало и бедное жиром молоко, и такие, у которых много молока богатого жиром. Объединение в одном животном большой молочности с большим содержанием жира в молоке при высоком использовании корма составляет цель, к которой стремится молочное скотоводство.

По опытам, произведенным в Клейнгоф-Тапиау, известно, что премированные на выставках исключительно по внешнему виду опытные коровы отличались в общем от непремированных большей степенью полезности.

**Когда начали использовать молоко.** Как и когда люди встарину познакомились с использованием молока в качестве пищи, и какими путями они дошли до регулярного доения коз, коров и овец, мы не знаем. Тут возможно высказать одни лишь предположения<sup>1)</sup>.

**Климат.** Известные климатические условия, во главе которых стоят относительная влажность воздуха и содержание воды в кормах, особенно в травах, свойственные разным местностям по их географическому положению, имеют, повидимому, при длительном их воздействии, громадное влияние на молочность коров и существенно

<sup>1)</sup> Ср., напр., Eduard Haehn, Demeter und Baubo usw. Lübeck, in Kommiss. von Max Schmidt, 1896, S. 19.

обуславливают средний годовой удой коров на их родине. Породы, молочность которых признана наиболее высокой, как, напр., голландский и северогерманский скот, и породы, молоко которых отличается чрезвычайно высоким содержанием жира, как породы островов Ламанша—Джерсей, Герисей и Альдерней, имеют свою родину в местностях с резко выраженным морским климатом.

**Порода.** Если говорят о богатых молоком породах рогатого скота, то этим хотят сказать не что иное, как то, что у коров данной породы высокая молочность встречается часто, и у каждого отдельного индивида такой породы можно будет предполагать, хотя и не с уверенностью, наличие такого свойства.

**Вес тела.** Не подлежит сомнению, что в общем мелкие животные дают больше молока по отношению к их живому весу и с большим содержанием жира, но зато требуют и больше пищи, чем более крупные животные.

Это правило имеет в широком масштабе неоспоримое значение. Но, как только его хотят проверить над небольшими группами животных, тотчас встречаются многие исключения, так как потребность в пище обуславливается не только соотношением поверхности тела к весу его, но и различными другими влияниями. Часто встречается при таком сличении продуктивности двух коров одной и той же породы, что более легкая в отношении к ее живому весу и при одинаковом расходе корма дает меньше молока и с меньшим содержанием жира, или, наоборот, не только по отношению к живому весу, но и к количеству съедаемого корма, выделяет больше молока, чем более тяжелые. На основании упомянутого правила, установившегося для больших групп животных, часто возникает вопрос, каких коров в смысле молочности выгоднее держать, более легких или более тяжелых? На этот вопрос нельзя дать общего ответа. При опытах в Клейнгоф-Тапиау, наиболее тяжелые коровы проявили в среднем наивысшую, а самые легкие—низшую продуктивность в смысле молока и масла.

**Воспитание.** Мартини <sup>1)</sup> устанавливает на основании своих исследований испытанные основные правила воспитания молочного скота: скудное и суровое содержание в юности, случка в первой половине второго года жизни и сильное питание к концу беременности и с момента первого отела. Далее он рекомендует оставлять папья телят, предпочтительно родившихся зимою; поить телят цельным молоком не дольше, как в течение первых трех недель их жизни, а именно в ежедневных дачах, не превышающих 10—17% их живого веса, держа их притом в тесном помещении. После этого цельное молоко должно быть заменено сладким обезжиренным молоком, с прибавкой сена, которое в свою очередь сменяется кислым обезжиренным молоком, и, наконец, чистая вода. Таким образом телята оказываются выпосненными в течение девяти недель. Наконец, необходимо держать телят в течение первого лета до глубокой осени круглые сутки на воле, скорее на тощем, чем жирном пастбище, затем зимою в стойле кормить их скорее скудно, чем обильно, приблизительно с таким расчетом, чтобы живой вес их в возрасте 15 месяцев был в 5—6 раз больше того, который был при их рождении. С другой стороны, рекомендуют сильное питание в ранней молодости, и только с 1½-годового возраста—более скудное.

Воспитание телят начинается тем, что им или дают сосать мать, или поят их. Оба способа вскармливания широко распространены, и до сих пор идут споры о том, который из них лучше. Возможно, что при разных условиях может оказаться более пригодным или тот, или другой способ. С точки зрения теоретической, выпаживание с рук, дающее возможность соблюдать равномерное питание, представляет известные выгоды. Очень важные опыты, первые в этом направлении, были поставлены Генкелем в Вейенстефане <sup>2)</sup>. Они дали целый ряд доказательств тому, что при сосании матери невозможно регулировать количество и качество пищи теленка, кроме того, они богаты тонкими наблюдениями над действиями телят во время сосания.

Хитхер <sup>3)</sup> дает следующие советы по выпойке телят с рук и дальнейшем воспитании молочного скота: в первые пять дней теленок получает только молоко матери, которую в это время доят от трех до шести раз в день. Теленка поят первые два дня пять-шесть раз в день, выпаживая в первый день по 0,25 литра молозива, а во второй—по 0,5 литра. Начиная с третьего дня, поят только три раза в день, выпаживая по одному литру молока, и начинают затем повышать рацион сообразно приросту веса теленка. Сначала дают молока около одной десятой, а к 6-недельному возрасту—около одной шестой живого веса теленка. Уже с третьей недели теленку дают горсть хорошего сена, добавляя его по мере того, как теленок его съедает, и начинают давать с молоком тертое льняное семя, льняную муку или дробленый овес, сваренный на молоке. Количество молока не увеличивают больше 10 литров в день и цельное молоко дают не дольше четырех, самое большее шести недель. С этих пор начинают

<sup>1)</sup> B. Martiny, Die Milchviehzucht, Danzig, 1879.

<sup>2)</sup> «Die Landw. Vers.-Stationen», 1906, Bd 63, стр. 407.

<sup>3)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1913, стр. 313.

ежедневно заменять цельное молоко сладким обратом, увеличивая количество обрата на 0,25 литра в день, так что полная замена цельного молока обратом продолжится 40 дней. Недостающий при скармливании тощего молока жир заполняют растертым и разваренным в молоке льняным семенем (14 гр. на 0,25 литра обрата) или овсяной мукой, или льняным жмыхом, или другими жмыхами удовлетворительного качества. Порция сена вместе с тем медленно увеличивается. Если можно, прекращают в возрасте 4 месяцев выпойку обратом, который постепенно все больше и больше разбавляют водой или сывороткой. Выпойка телят требует большого внимания, чистоплотности и любви к животным, особенно первое время. Надо следить, чтобы поило было всегда теплым; чтобы телята не пили слишком поспешно; чтобы стойло было тепло и сухо, и была свежая подстилка. Кипяченые жидкие побочные молочные продукты (обрат, пахта, сыворотка) задаются с прибавкой поваренной соли (около 2 гр. на 1 литр жидкости).

**Уход.** Весьма большое значение для развития хороших задатков молочности нетелей и постепенного улучшения средней производительности коров имеет уход за выменем при дойке. В начале лактационного периода коровы должны доиться до шести раз в день (нетели — чаще коров); позже, когда коровы доятся регулярно три раза в день, надо строжайшим образом следить за тем, чтобы молоко выдаивалось до последней капли. Если нельзя доить нетелей в начале лактационного периода чаще, то можно оставить теленка под матерью на 8—10 дней, при чем молочные железы подвергаются желаемому естественному массажу. Высокая молочность усиливается и поддерживается умелым доением. Что все наши полезные животные за хороший уход благодарят повышением производительности, относится особенно к молочному скоту. Поэтому надо воздерживаться от грубого обращения с коровами, особенно во время дойки, ухаживать за кожей, заботиться о чистом, теплом воздухе стойл, бороться с нашествием мух, оберегать коров от всякой грязи, особенно во время еды, и придерживаться строго аккуратности в кормлении, поении, доении, чистке животного и уборке стойл.

**Урегулирование времени отела.** Как путем целесообразного урегулирования времени отела можно оказывать благоприятное влияние на молочность коров, указывают порядки, введенные в большинстве горных местностей. В баварском Альгау, напр., уже давно обращают внимание на то, чтобы отел совпадал по возможности с временем от середины ноября до конца декабря. Вследствие этого все коровы в течение зимних месяцев оказываются новотельными и при сильном корме дают много молока. В течение апреля, когда ежедневные удои значительно понижаются, выгоняют коров на пастбище предгорий, где они кормятся молодой, только что появившейся, очень питательной травой; этим достигается опять повышение удоя, который поддерживается в течение всего пастбищного периода на одинаковой, вполне удовлетворительной высоте. Около конца мая или в начале июня скот отправляют на горные пастбища, где деятельность молочных желез при молодом, питательном и ароматичном альпийском корме снова получает существенный толчок<sup>1)</sup>, и где стараются дать скоту на следующих, более высоко лежащих плоскогорьях постоянно молодую траву. Если имеют в виду только увеличение молочности и здоровье коров, то вообще можно рекомендовать при летнем пастбищном и зимнем сильном кормлении переводить время отела на зимние месяцы. Нельзя только упускать из вида, что такой порядок имеет и некоторые отрицательные стороны. Во-первых, использование молока может быть не совсем выгодно при избытке молока в одно время года и недостатке его в другое и затем ограничение времени случки одним кварталом года может оказаться неудобным. При выборе времени отела приходится считаться не только с естественными, но и с хозяйственными условиями. В общем опыт показывает, что коровы в горных и пастбищных странах телятся осенью, а в странах с зерновым хозяйством — весной.

**Срезание рогов.** В свое время рекомендовалось в Америке насильственное срезание рогов молочного скота, как операция, благоприятно влияющая на выделение молока. В виду того, что в нашем распоряжении достаточно естественных и испытанных средств для подъема молочности коров, мы решительно отказываемся от такого варварского способа даже в том случае, если бы он дал благоприятные результаты, что, однако, очень сомнительно.

**Признаки молочности.** Точная оценка коровы возможна лишь на основании продуктивности ее, установленной точными цифровыми данными. Но, в виду невозможности установить такие данные вообще для телят и нетелей и того, что для коров они имеются, к сожалению, только в редких случаях, на практике приходится чаще всего основываться на том обстоятельстве, что известные внешние признаки и формы тела животных находятся в некотором соответствии с их продуктивностью, так что благодаря им можно с некоторой вероятностью вывести заключение о молочности коровы.

<sup>1)</sup> Ср. W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, 1876, стр. 61.

Внешними признаками хорошей молочности у коров считаются:

1. Очень сильно развитое вымя, которое, однако, не должно быть мясистым. Хорошее молочное вымя всегда широко и простирается сзади до паховых органов, а спереди до пупка, снизу сильно выпукло, не заострено. Соски широко расставлены и при наполненном вымени направлены кнаружи. На ощупь вымя в верхней части должно быть твердым, в нижней части—мягким и после доения сильно спадаться. Желательно наличие так называемых ложных сосков.

2. Богатая, покрывающая все вымя и отчетливо заметная сквозь его мягкую кожу, сеть тонких, узловатых кровеносных сосудов, толстые молочные вены и глубокий молочный колодец<sup>1)</sup>. Развитие всей этой системы вен не дает, однако, правильного масштаба для определения циркулирующего в вымени количества крови, так как часть крови вытекает чрез наружную и внутреннюю вены половых органов, а также потому, что и мясистое вымя обладает сильно развитыми кровеносными сосудами.

3. Многочисленные узкие, лежащие отвесно правильными рядами друг возле друга складки кожи на задней части вымени, выступающие особенно заметно на выдоенном вымени, мягкие на ощупь и в весьма свободной связи с подкожным слоем (запас).

4. Пылеобразное отделение тонких кожных чешуек при растирании жирной на ощупь кожи вымени и запаса.

5. Тонкий, блестящий волос, тонкие, стройные рога и тонкие копыта, широкое молочное зеркало<sup>2)</sup> и тонкая, эластичная кожа. В виду того, что эти признаки обусловливаются сильно развитой системой кожных желез, имеется некоторое право предполагать при их наличии о таком же сильном развитии, причисляемых тоже к кожным железам,—молочных желез. Некоторые придают особенно важное значение, при суждении о молочности животного, качественному исследованию волос вокруг носа, глаз, ушей, живота, внутренних мягких частей ног, вокруг петли, на хвосте и вокруг пальцев и копыт<sup>3)</sup>. Чем меньше на вымени длинных, мягких, и чем тоньше короткие волосы, тем это лучше.

6. Безусловно женственный характер всего телосложения, так как деятельность молочных желез находится в тесной связи с отправлением половых органов животного женского пола.

7. Тонкая голова, хвост и конечности, вообще тонкий костяк, позволяющий предугадывать сильный организм и предыдущее сильное питание.

8. Бочкообразная форма тела без подтянутой задней части его, как признак, указывающий на хорошо развитые пищеварительные органы и на способность хорошего использования кормов.

9. Значительная длина позвонков, большие промежутки между остистыми отростками и большие промежутки между ребрами, как признаки длинной грудной клетки и туловища.

10. Глубокая, возможно широкая грудь и глубокий, широкий таз.

11. Отсутствие заметных рубцов на теле, как признак того, что животное происходит из хорошего завода и подвергалось тщательному уходу.

Если из этих признаков нет ни одного безусловно точного, то они, вместе взятые, все-таки заслуживают внимания, особенно отмеченные в п. п. 1 и 5.

Особенно ценными следует считать тех племенных быков, которые в своей родословной имеют очень молочных женских предков. У бычка обращают внимание на отсутствие органических пороков и на мягкий темперамент и ценят внешние признаки: тонкую кожу, глянцевоитый волос, тонкие рога, широко расставленные ребра, широкий зад и резко выраженное молочное зеркало. Кроме того, обращают еще внимание на то, чтобы рудиментарные соски перед мошонкой были хорошо развиты и правильно расположены друг к другу.

<sup>1)</sup> Молочными колодцами называются отверстия в брюшных мускулах в области хрящей последних истинных ребер. Через эти отверстия вступают в полость тела молочные вены, отходящие от вымени. Отверстия эти в месте вхождения молочных вен легко прощупываются под кожей легким нажатием пальцев. Прим. автора.

<sup>2)</sup> Francois Guénon, *Traité des vaches laitières pour connaître à la seule inspection de l'animal, quelle quantité de lait une vache quelconque peut donner, la qualité du lait etc.* Bordeaux, 1838 (в переводе на немецкий: Guénon, *Die äusserlichen Kennzeichen der Milchergiebigkeit bei den Kühen*, Reutlingen, 1843); G. Zöppritz, *Die Schattenseiten der in Württemberg üblichen Prämierung des Rindes*, Stuttgart, 1883.

Молочным зеркалом называют находящийся сзади над выменем участок кожи, покрытый тонкими, обращенными вверх волосами. Он имеет различную форму и ограничен своеобразным гребнем, образовавшимся в месте встречи обращенных вверх волос молочного зеркала с обращенными вниз волосами соседних частей тела.

<sup>3)</sup> Martiny, *Des Herrn Neuhaus's Verfahren der Beurteilung von Zucht- und Nutztieren*, «Deutsche Landw. Presse», 1891, S. 438.

§ 36. Удои. Нельзя ничего точного указать о средней величине годовых удоев молока у различных пород рогатого скота на их родине. Лишь только относительно можно сказать, что та или другая порода более в спросе, чем иная, потому что она более молочна, но никто не в состоянии подтвердить эти наблюдения цифрами за недостатком обширного и надежного материала для установления продуктивности отдельных пород. Точно так же и на вопрос, как высок средний годовой удой коров во всей Германии, и можно ли на него смотреть, как на удовлетворительный, можно ответить лишь предположениями. Наверное, имеются еще и в Германии местности, где годовой удой коров в среднем выражается в 2000 кгр. молока. Но, с другой стороны, нет и недостатка в хозяйствах со стадами в 80—100 голов, годовой удой одной коровы в которых в среднем определяется в 4000 кгр. молока. Только с 1897 г. стали ближе подходить к цели — поднять путем целесообразного воспитания удой коров в Германии и к разрешению многообещающей задачи — улучшить вместе с тем и качество молока. Не подлежит никакому сомнению, что в Германии в общем кормление молочного скота по количеству и содержанию еще не находится в экономическом равновесии с его продуктивностью. Мы еще далеки от границ, отмеченных продуктивностью коров — с одной стороны и соображениями чистой доходности — с другой. Я не решаюсь утверждать, получаем ли мы в данный момент (1919 г.) средний годовой удой в 2000 кгр. на 500 кгр. живого веса.

Удои молочных коров можно давать для различных периодов: за лактационный период и за время от одного отела до другого. Для того, чтобы получить сравнимые данные, исчисляю удой всегда для определенного числа дней: или для 300 дней (средняя продолжительность лактационного периода), или для 365 дней (календарный год). Напр., Альгауское Общество племенного скотоводства исходит из промежутка между отелами, вычисляет для этого времени средний удой за день и множит его на 365. При определении удоев не принимают во внимание молозива, надаиваемого в первые три дня после отела, и кончают присчитывать удой, когда в день корова будет давать только 2 кгр. молока, или когда молоко изменит свои свойства. Легко достичь среднего годового удою в 2500 кгр. молока. Если удой коровы с 500 кгр. живого веса определяется этой цифрой, и молоко ее в среднем содержит 3,4% жира, то в 365 дней она дает, круглым числом, 85 кгр. жира, соотв. около  $85 \cdot 1,1 = 93,5$  кгр. масла, а именно молоком — в пять раз больше, а молочным жиром — 17% своего живого веса, и ежедневно в течение круглого года почти 7 литров молока. Если теленок выпаживается для использования молока, то я считаю для этой цели 450 кгр. молока, что при годовом удое 2500 кгр. составляет 18% общего количества.

У отдельных коров наблюдались необычайно высокие удои выше 12500 кгр., превышающие в 22 раза их живой вес<sup>1)</sup>; у коров английских островов Ламанша жир в молоке достигал 430 кгр., т.-е. свыше 86% их живого веса, а ежедневные удои превышали 50 кгр.<sup>2)</sup>. Не при всех условиях, однако, наиболее молочные коровы дают высший чистый доход<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg». 1904, S. 1119.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1906, S. 548; 1911, S. 54; 1912, S. 497; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1914, S. 271.

<sup>3)</sup> W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, 1876, S. 58; «Milch-Ztg», 1895, S. 812.

По инициативе Прусского министерства земледелия были произведены в 1896 и 1897 годах пробные испытания<sup>1)</sup> удойливости молочных коров северо-германских низменных пород, при чем одна восточно-фризская корова, весом 518 кгр., дала в течение шестого лактационного периода в 365 дней 8886 кгр. молока с 3,57% жира, т.-е. в год 317 кгр. молочного жира или молоком в 17,1 раз больше, а жиром 61% своего живого веса. Другая восточно-фризская корова, весом 545 кгр., во второй лактационный период дала в год 9018 кгр. молока с 3,16% жира или молоком в 16,5 раз больше, а жиром 52% своего живого веса. У третьей коровы той же породы, весом 588 кгр., находившейся в шестом лактационном периоде, которая в год дала 5904 кгр. молока или в 11 раз больше своего живого веса, среднее содержание жира определилось в 4,26%. Она дала в год молочного жира 47% от своего живого веса.

Лучшие, находящиеся на высоте своей продуктивности коровы джерсейской породы будто бы могут давать при недельном испытании ежедневно по 2,86 кгр. масла. Подобная дневная продуктивность была бы возможна, если бы корова, напр., дала 20 кгр. молока с 7,5% жира, или 25 кгр. молока с 5,9% жира<sup>2)</sup>.

Если обозначить через  $u$  количество масла в килограммах, получаемое при нормальных условиях из  $a$  кгр. молока с  $f$  % жира, то имеют место формулы:

$$1) a = \frac{u \cdot 100}{1,155f - 0,196}; \quad 2) f = 86,58 \cdot \frac{u}{a} + 0,17; \quad 3) u = \frac{a}{100} \cdot (1,155f - 0,196).$$

При помощи этих формул определяется каждая из трех величин  $a$ ,  $f$  и  $u$ , если остальные две известны.

§ 37. Выделение молока в вымени и отдельные удои<sup>3)</sup>. Функционирующие в молочных железах в течение лактации физиологические силы находятся в зависимости от особого предрасположения отдельного животного и от изменений его организма. Они обуславливают не только оживленный обмен веществ, но перегоняют вместе с тем и выделенную жидкость в пустые полости желез и вымени и работают, пока вымя не наполнилось, без сопротивления извне. Но, как только полости вымени наполнились и начинают при продолжающемся возрастании количества молока растягиваться, возникает все увеличивающееся обратное давление на выделяющуюся поверхность желез, которое, как кажется, действует ослабляюще на эти физиологические силы. Быть может, этим объясняется наблюдение, что животное в течение дня дает тем более молока и с тем большим количеством сухого вещества, чем чаще его доят, и что тем не менее добытое количество молока находится, если не в одинаковом, то все-таки в прямом отношении к продолжительности промежутков между двумя следующими друг за другом удоями; процентное содержание в молоке сухого вещества находится в обратном соотношении. Практическое наблюдение, что молоко при очень большом выделении содержит меньше, а в противоположном случае — больше сухого вещества, может быть часто отнесено тоже на счет влияния давления. Находится ли за один раз выдоенное количество молока собранным уже в готовом виде в вымени, или часть его, как это ни невероятно, выделяется лишь во время дойки, до сего времени нельзя было с полной

<sup>1)</sup> «Landw. Jahrb.», 1911, 40, Ergänzungsband, S. 210; Bieder mann, «Zentralbl. usw.» 1911, S. 711; «Österr. Molk.-Ztg», 1912, S. 373; Vieth, Leistungen ostfriesischer Milchkühe usw. Norden, 1897, и Das Milchvieh des Lüneburger Zuchtbezirkes und seine Leistungen, 1898; знаменитые коровы в Сев. Америке: «Deutsche landw. Presse», 1916, 85, S. 67; 86, S. 697 и 87. S. 703; Milcherträge und MilCHFetterträge in ostfriesischen Kontrollvereinen 1913—1916. Selbstverlag des Vereins ostfriesischer Stammviehzüchter in Norden, 1917, Zusammenstellung von P. Vieth.

<sup>2)</sup> Ср. «Deutsche landw. Presse», 1898, стр. 4 и 28, и 1899, стр. 223 и 711; «Milch-Ztg» 1898. S. 842, и 1899, стр. 691 и 724; «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 315, и 1899, стр. 217, 467 и 602. и 1900, S. 205; P. Vieth, Leistungen ostfries. Milchkühe usw. Norden, 1897; «Mitteil. d. Milchw. Vereins im Algäu», 1896, S. 117; 1897, S. 201; 1898, S. 217, и 1899. S. 241.

<sup>3)</sup> W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, Braunschweig. 1876, S. 81.

уверенностью установить; точно так же не решен вопрос, влияет ли уменьшение давления в вымени во время доения раздражающе, возбуждающе на деятельность желез и побуждает ли к новому выделению. Различные наблюдения говорят за то, что выделение молока находится под влиянием нервной системы. Тем не менее еще не установлено, происходит ли подобное влияние посредственно или непосредственно, и, далее, каким образом и до какой степени оно доходит<sup>1)</sup>. Наконец, невыясненным остался до сего времени вопрос, насколько постоянна деятельность молочных желез в течение лактации, — происходит ли она с перерывами, и чем вызываются колебания, которым она подвержена по отношению к своей интенсивности.

Полость вымени, предназначенная для хранения выделенного молока, пока оно не выдоено, состоит из четырех отделений и из впадающей в них сильно разветвленной сети ходов, тончайшими оконечностями которых являются железистые пузырьки. При наполнении вымени после дойки, вновь образовавшееся молоко должно, прежде всего, наполнить самые тонкие ходы, где оно задерживается силою капиллярности, и где особенно затрудняется движение вперед молочных шариков, благодаря заторам и трениям, а затем уже оно переходит более широкими ходами в молочную цистерну. Этим, быть может, и объясняется, что, при обычных условиях, процентное содержание жира и сухого вещества непрерывно возрастает от начала до конца дойки, а удельный вес его понижается, так что напоследок выдоенное молоко оказывается наиболее богатым жиром. Увеличение сухого вещества иногда пропорционально, иногда несколько менее или несколько более увеличения жира, так что утверждение, что оно существенно обуславливается ростом жира, не будет ошибочным. Это явление выступает тем ярче, чем больше промежутков между двумя последовательными дойками. Обычно оно уже больше не наблюдается, если промежутков между двумя дойками менее четырех часов.

Из всех составных частей молока, жир в количественном отношении подвержен наибольшим колебаниям. Кроме того, среднее содержание жира в молоке разных коров может быть весьма различно, даже среднее содержание его в молоке одной и той же коровы со дня на день показывает колебания в широких границах и может доходить до 0,5% и более. Кажется, как-будто деятельность молочных желез прежде всего находится в зависимости от выделения жира, как-будто бы вся ее энергия нашла себе масштаб в той оживленности, с которой происходит выделение жира. Меняющемуся предрасположению молочных желез к выделению жира, кажется, пропорционально не только содержание в молоке остальных твердых составных частей, но и молочность вообще.

**Эпителиальные клетки альвеол.** При микроскопическом исследовании молочных желез дающих молоко животных, находят, что альвеолы никогда не показывают ровный эпителий. Господствующее в отдельных случаях состояние находится в зависимости от степени и частоты выдаивания вымени и упитанности животного. Доением ускоряются преобразования, которым подвержены клетки железистых пузырьков. При обычных условиях эти клетки увеличиваются постепенно в продолжение промежутка между двумя дойками и накапливают и жир, и белковые вещества, так как выделение происходит лишь медленно, между тем как во время дойки распад передних концов клеточек идет ускоренно, и накопленный запас расходуется. При постоянном раздражении железы ускоряется и возобновление распадающихся частей клеток. Но не только доением обуславливается распад переднего конца клетки, он происходит также, хотя и медленнее, и во время перерывов.

<sup>1)</sup> Cp. C. Eckhardt, Beiträge zur Anat. и Physiol., I, 1885, S. 12, и VII, 1877, S. 117; Röhrig, «Arch. f. pathol. Anat.», 67, 1876, S. 119—146; Winkler, «Arch. f. Gynäk.», 11, 1877, S. 294, и C. Partsch, «Breslauer ärztl. Zeitschr.», 1879, № 20, S. 197.

**Доение с перерывами.** Наблюдение, что во время доения животного получаемая сначала порция молока беднее жиром, чем полученная в конце, должно быть очень древнего происхождения. Оно подтверждено бесчисленными опытами для всего лактационного периода. В литературе о нем упоминают впервые, если я не ошибаюсь, Андерсон <sup>1)</sup> в 1791 г. и несколько позже, — Пармантье и Дейё <sup>2)</sup>. Первое цифровое доказательство этому дано Пелиго в 1836 году для молока ослицы <sup>3)</sup>, и Рейзе, в 1849 г., — для коровьего молока <sup>4)</sup>. При выдойке сосков попарно обнаруживается в последних порциях молока максимум содержания жира. При выдойке другой пары первые порции молока оказываются опять бедными жиром, а последние — наиболее богатыми. При доении крест-на-крест, т. е. одновременно правого переднего и левого заднего или левого переднего и правого заднего соска и при частой перемене, чрез каждые полминуты, содержание в удое жира и сухого вещества со временем постоянно возрастает, а удельный вес понижается. Более быстрый или медленный рост содержания жира обуславливается строением желез, следовательно, у разных коров различен. Вытекающие из разных сосков вымени порции молока никогда не бывают одинаковы по своему качеству. Упомянутое явление находит свое объяснение, вероятно, в том, что при выделении молока в железистые пузырьки в промежутке между двумя дойками большая часть жировых шариков не доходит до цистерн, но удерживается в более тонких и тончайших разветвлениях молочных ходов капиллярности и закупоривания. Возрастание процентного содержания жира к концу опорожнения вымени наблюдается для каждой четверти коровьего вымени и не только при обычном доении, но и при пользовании доильными трубками и при сосании телятами. Продолжительный, сильный массаж перед дойкой полного вымени способствует более или менее равномерному распределению жира в молоке отдельных четвертей и полному опорожнению вымени. По исследованиям Генкеля <sup>5)</sup>, сосущий теленок, инстинктивно толкая вымя, усиливает приток молока к цистернам, при чем жир в молоке распределяется более ровно. По Генкелю, молоко, оставшееся после насыщения теленка, в большинстве случаев относительно богато жиром, хотя при некоторых обстоятельствах оно может быть и бедно жиром.

В качестве примера приведу содержание жира в отдельных порциях одного удою одной коровы (молоко было выдоено в 10 приблизительно равных порций): 0,90; 1,00; 1,40; 1,90; 2,70; 3,40; 4,20; 5,10; 6,10 и 7,30% при среднем содержании жира в целом удое 3,40%.

**Отделение молока во время лактационного периода.** Все изменения в кормлении и уходе, особенно при переходе с пастбища на стойловое содержание и обратно, далее, все колебания в самочувствии животного вследствие перемены погоды, течи, отъема телят, перемены стойла и вообще все влияния на чувства и нервную систему коров отражаются на выделении молока. Это обнаруживается, однако, у каждой отдельной коровы в очень различной степени. Молоко отдельных удоев каждой коровы показывает, поэтому, постоянные колебания своих составных частей, особенно содержания жира, так что нет возможности дать себе в этом всегда определенный отчет. В качестве примера могли бы служить следующие наблюдения над коровами, отелившимися осенью.

Относительно удельного веса необходимо заметить, что он бывает зимою выше, чем летом. Сравнительно более низкое значение он показывает обычно в первых удоях после перехода от стойлового корма на пастбище и обратно, далее — при переходе от трикратного к двукратному и от двукратного к однократному доению; при легком, сопряженном с уменьшением аппетита нездоровьи, при течке, при перемене стойла и при сильных напряжениях организма. С понижением удельного веса сопряжено, хотя и не всегда, но часто, количественное уменьшение молока или повышение процентного содержания жира в нем, или оба вместе.

Процентное содержание жира доходит к концу лактации до высшей степени. В начале выгона на пастбище оно обнаруживает едва заметные изменения, или, что встречается чаще, повышается временно при мягкой погоде и понижается при суровой. При переходе в стойло оно зависит главным образом от того питательнее ли кормовые рационы, чем зеленый корм пастбища. Оно повышается временно при

<sup>1)</sup> Martiny, Die Milch usw. 1871, I, стр. 369 и 436.

<sup>2)</sup> Parmentier et Deyeux, Traité sur lait, 1799, p. 206.

<sup>3)</sup> E. Pélilot, Mémoire sur la composition chimique du lait d'ânesse, Compt. rend. 1836, III, pp. 414—418.

<sup>4)</sup> J. Reiset, Expériences sur la composition du lait etc. «Ann. de chim. et phys.», 1849, III, t. 25, p. 86.

<sup>5)</sup> Th. Henkel u. Mühlbach, Über Menge und Fettgehalt der vom Kalbe beim Saugen aufgenommenen Milch, «Die Landw. Vers.-Stat.», 1906, 63, S. 407; «Internationale agrartechnische Rundschau», Jahrg. VI, Heft 11—12, 1915, № 1104, S. 1581.

более питательном корме, а иногда очень сильно. В противном случае оно понижается. Такое понижение часто наблюдается перед грозой и перед наступлением течи.

Количество молока при двукратном доении обычно несколько больше зимою—утром, а летом—вечером. Оно понижается при напряжении организма коров, или если они мерзнут, обычно и во время течи.

В Клейнгоф-Тапиу в течение 10 лет отдельные свойства дневного удоя стада, состоявшего из 130—140 коров, колебались в следующих границах:

удельный вес пр 15° . . . . .	от 1,02905 до 1,03218
процентное содержание жира . . . . .	» 2,569 » 3,818
» » обезжиренного сухого вещества . . . . .	» 8,200 » 8,933
» » сух. вещества . . . . .	» 10,996 » 12,414
» » жира в сух. вещ. . . . .	» 23,300 » 30,890

Летом колебания происходили в более широких границах, чем зимою, и бывали у вечернего молока сильнее, чем у утреннего. Обычно у коров, молоко которых оказывалось с наивысшим процентным содержанием жира, повышалось и содержание жира в сухом веществе.

От обсуждения вопросов ненормальностей, обнаруживаемых в молоке при болезненном состоянии коров, здесь следует воздержаться.

**Ежедневное двукратное доение.** При двукратном доении с равномерными промежутками часто наблюдается, что вечерний удой богаче жиром, чем утренний. Обратное встречается менее часто. Часто разбирался важный вопрос, следует ли доить в день два раза или три раза. При следующем сопоставлении трикратного доения надо сказать несколько слов о деле. Здесь вкратце скажу, что выгоды, представляемые трикратным доением, многими оспариваются. Во всяком случае двукратное доение меньше утомляет коров и дает им больше покоя, чем более частое; оно дешевле, проще и удобнее и, если промежутки между дойками равняются приблизительно 12 часам, дает молоко с малыми колебаниями содержания жира, как это имеет место при трикратном доении в полуденном молоке в сравнении с утренним и вечерним. Если молоко не перерабатывается на месте, и отправлять его можно только раз в день, то при двукратном доении гораздо меньше риска, так как вечернее молоко гораздо легче сохранить сладким до утра, чем полуденное молоко при трикратном доении. Для больших предприятий, перерабатывающих молоко, однократная доставка молока самая удобная, двукратная уже менее желательна, а трикратная очень стеснительна.

**Ежедневное трикратное доение.** Обычно доение коров происходит два или три раза в день. В виду того, что опыты, произведенные с немногими коровами и в короткое время, выяснили, что при три- или четырехкратном доении в день получалось количественно больше молока и более богатого жиром (иногда до 20% молока и до 25% жира больше), чем при двукратном доении, рекомендовалась, где только возможно, регулярная трикратная дойка. Не отрицаю, что в общем ежедневное трикратное доение при иных одинаковых условиях может дать повышенные результаты против двукратного доения; тем не менее я убежден, основываясь на многочисленных наблюдениях<sup>1)</sup>, что такие повышения сильно переоцениваются. По произведенным в Клейнгоф-Тапиу опытам получали при трикратном доении на 6—7% молока и на столько же жира больше, чем при двукратном доении. Во всяком случае недопустимо основываться исключительно на опытах, произведенных в малых размерах, при решении перевести большое стадо с трикратного на двукратное доение или наоборот. Несомненно растяжимость предназначенных для молока полостей вымени у каждого животного с течением времени приспособляется к количеству железистых пузырьков и к их деятельности. По мере подобного приспособления должна сглаживаться первоначальная разница в удоях, с тем, чтобы в большинстве случаев в конце концов совсем исчезнуть. В больших хозяйствах при пастбищном режиме, а равно и при условиях переработки молока в больших артельных молочных, трикратное доение само собою выходит из употребления. Если бы даже в мелких хозяйствах при трикратном доении оказалась на самом деле продолжительная выгода, то и в таком случае ею не покрывались бы все излишние издержки и другие невыгоды и неудобства, сопряженные с таким порядком доения. Во всяком случае всегда лучше двукратная, но тщательная дойка, чем трикратная и небрежная. Само собою разумеется, что новотельных очень молочных коров временно следует доить не только три раза в день, но, может быть, и больше.

В хозяйствах, где введено трикратное доение, отдельные промежутки между дойками никогда не расположены равномерно. Большею частью промежутков между вечерней и утренней дойками значительно больше, чем отдых перед обеденной и вечерней

<sup>1)</sup> Ср., напр., Die Wirksamkeit der Vers.-Molkerei zu Kleinhof-Tapiou. Danzig, 1889. S. 53; «Landw. Jahrbücher», 20, Ergänzungsband 11, S; 16 «Berl. Molk.-Ztg», 1912, S. 427.

дойками. Вследствие этого получается более заметная разница в количестве и содержании жира отдельных удоев при трикратном доении, чем только при двукратном. При наибольшем промежутке между вечерними и утренними дойками, утром получается большее количество молока, но с меньшим содержанием жира, чем в обед и вечером. Так, напр., в Клейнгоф-Тапиау опытная корова № 403, которую доили в феврале 1890 года регулярно утром в 4 ч. 45 мин., в 12 ч. 45 мин. дня и в 5 ч. веч. (промежутки между дойками—11 ч. 45 мин., 4 ч. 45 мин. и 4 ч. 15 мин.) в среднем в течение целого месяца давала утром 9,00, в обед 6,50 и вечером 4,88 кгр. молока. Содержание жира в отдельных удоях составляло (тоже среднее за целый месяц) в утреннем молоке 3,323%, в обеденном 4,222% и в вечернем 6,117% и колебалось в этих удоях соотв. между 2,280 и 4,940%, между 3,210 и 5,750% и между 5,400 и 8,100%. Почти во всех удоях отдельных доек удельный вес оказался обратно пропорциональным содержанию жира в молоке: выяснилось, таким образом, что для молока с высшим содержанием жира в 8,100% удельный вес его был 1,0283, а для молока с наименьшим содержанием жира в 2,280% таковой определился в 1,0352 (все при 15°). Такая зависимость удельного веса от содержания жира замечалась только при сравнении удоев отдельных доек за день. Если подвергать молоко, выдоенное чрез более длинные промежутки времени, сравнительному исследованию средних свойств, то окажется, что обычно сравнительно более жирное молоко обнаруживает или обычный или даже сравнительно высокий удельный вес, потому что в течение более продолжительного времени хорошие молочные коровы, рядом с большим количеством жира, выделяют обильно и остальные органические составные части молока.

§ 38. Доение. Как для поддержания и тем более увеличения молочности коров, так и для получения наивысшего количества жира и для чистоты и прочности молока необходимо, чтобы выдойка коров производилась умело, тщательно, при возможной чистоплотности до последних капель молока. Выдоенное в конце молоко, как уже упомянуто в § 37, всегда самое жирное. При желании полной выдойки каждый раз всех четырех четвертей вымени, необходимо обращаться с коровами прежде всего спокойно, бережно и с ласковой внимательностью к их особенностям. Далее нельзя поручать одной доильнице больше коров, чем она в состоянии выдоить их полностью. Точно так же необходимо, чтобы отдельные коровы в течение их лактации обслуживались всегда одной и той же доильницей. Лишь при условии, что доение будет производиться всегда руками умелых и осторожных доильниц, можно быть уверенным, что продуктивность коров поднимется и удержится. Этот старый испытанный способ имеет силу до сих пор. Если доильные машины за период с 1896 по 1914 г. и усовершенствованы значительно, и о них имеются очень благоприятные отзывы, все еще сомнительно, чтобы их применение можно было совместить со стремлением к улучшению скотоводства. Экономические вопросы, связанные с применением доильных машин, еще недостаточно выяснены. Можно считать доказанным, что существуют типы хозяйств, в которых выгодно применение доильных машин, напр., хозяйства, держащие только пользовательный дойный скот. Далее твердо установлено, что доильные машины обладают большей производительностью и меньше приносят вреда, чем плохие доильники, и делают возможным молочное скотоводство в тех местностях, где нельзя найти доильщиков.

В каждом благоустроенном хозяйстве производят регулярные **пробные удои** с определением жира, для ознакомления с продуктивностью отдельных коров и со свойством их молока. Регулярные пробные удои за большой промежуток времени дают ценный материал для суждения о способности использования кормов отдельными животными, а равно и о влиянии различных кормов на выделение молока, и могут дать вообще положительные основания мероприятиям для повышения чистой доходности стада. Контрольные союзы дают возможность использовать выгоды пробных удоев и в мелких хозяйствах. При этом рекомендуется взвешивать

вать молоко, а не определять его количество по объёму, и пробное доение производить во всяком случае не менее одного раза в неделю.

Значение доения для молочного хозяйства долго недостаточно оценивалось и до сих пор еще мало признается широкими кругами хозяев, и соответственно этому техника доения мало двигается вперед. Многого еще остается желать в отношении чистоты скотных дворов, тела животных, вымени, рук и одежды доильщиков, молочной посуды, в отношении всяческого устранения от молока заражающего начала, надзора за здоровьем доильщиков и коров, наконец, в отношении целесообразного вентилирования и поддержания температуры воздуха на скотном дворе. При этом я имею в виду не дорогие стоящие оборудования и мероприятия, так как я очень хорошо знаю, что на практике невозможно совершенно предохранить молоко от загрязнения. Я думаю, что большого успеха можно достигнуть без затраты сколько-нибудь значительных сумм при одном только неуклонном стремлении к цели.

Так назыв. **асептическое получение молока** <sup>1)</sup> состоит в том, что путем точнейшего соблюдения правил предосторожности всячески предохраняют молоко от заражения бактериями. На практике часто называют асептическим получение молока, связанное с необычными приемами и меньше всего преследующее асепсис (отсутствие бактериального заражения). Асептическое получение молока в строгом смысле слова имеет только теоретический интерес.

**Ручное доение.** В практике существуют различные приемы доения: 1) доение сухим кулаком с преимущественным пользованием большим, указательным и средним пальцами; 2) доение мокрыми, т.е. смоченными молоком большим и указательным пальцами; 3) доение мокрыми, согнутым большим пальцем и указательным и средним пальцами и 4) способ Гегелунда. При двух дойках в день доят утром и вечером между 4 и 6 часами, а при трех дойках—в это же время и еще днем между 11 и 1 часом. Все работы, связанные с распространением дурного запаха или пыли в воздухе скотного двора, к которым относятся чистка стойл, подстилка, чистка и кормление коров, не должны происходить во время доения. Когда они выполнены, скотный двор проветривают, если это может быть сделано без вреда для здоровья коров. Устройством возможно короткого места для стояния коровы достигается облегчение поддержания в чистоте всего животного и особенно вымени. Рекомендуются также подвязывание хвостов по голландскому способу. Лица с заразными болезнями или ухаживающие за заразными больными ни в коем случае не должны допускаться к доению. По окончании работы молоко из выводного протока соска должно быть тщательно выжато.

Перед доением обтирают вымя сухим полотенцем, моют руки, для чего на скотном дворе должны быть приготовлены вода, мыло и полотенце. Если руки во время

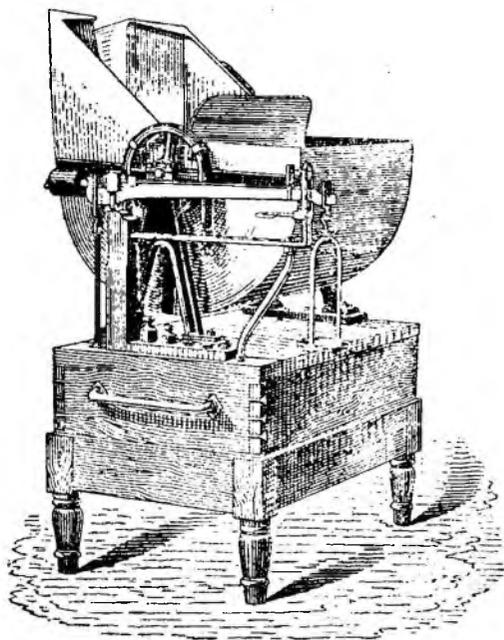


Рис. 8. Молочные весы для взвешивания пробных удоев.

<sup>1)</sup> Асептическое доение было впервые применено в имении Зирхаген в Шлезвиге. Ср. «Hygien. Rundschau», 1911, Bd 21, S. 1281.

доения запачкаются, то сейчас же их опять моют. Обычно доят, сидя с правой стороны коровы. Первую струйку молока из каждого соска отдают на подстилку. Затем доят кулаком две передние четверти, а потом две задние, не останавливаясь. Этот способ считается лучшим, чем доение сначала правых сосков, а затем левых или сосков, накрест лежащих. После выдаивания обеих задних четвертей выдаивают молоко, накопившееся тем временем в передних четвертях, а затем в задних. Сильно массируют все вымя и начисто выдаивают все остатки молока из всех четырех сосков и сейчас же уносят молоко со скотного двора. Если в стаде имеются коровы с большим выменем, то доят их после всех, но отнюдь не выдаивают молоко на подстилку. В больших и малых хозяйствах рекомендуется тщательно следить за чистотой выдаивания и каждый день пробовать на нескольких коровах сейчас же после дойки, не оставлено ли в вымени молоко. Особенно тщательно надо доить новотельных коров. Время дойки надо соблюдать пунктуально и поддерживать на скотном дворе во время доения тишину и спокойствие. В гористых местностях южной Германии доение производится только мужчинами, более широкого распространения этого положения можно только пожелать <sup>1)</sup>).

Опытный доильщик в состоянии выдоить в час около 36 литров молока, считая сюда и время, потребное на выливание молока из подоюника, уход и приход, мытье рук и обтирание вымени. Женщины могли бы то же сделать в более короткое время, но они не так выносливы, как мужчины. Чем тщательнее производится дойка, тем более времени уходит на нее, и тем дороже она обходится. Назначением премий в какой-либо форме за особо доброкачественную работу можно было бы возбудить соревнование и облегчить надзор.

**Способ Гегелунда.** Бойзен впервые указал в июле 1901 г. <sup>2)</sup> на новый способ доения датского ветеринарного врача и правительственного консультанта по молочному хозяйству—Гегелунда, о котором в то время много говорили в Дании. Гегелунд требует доения абсолютно сухим кулаком, запрещает всякое смачивание сосков водой, молоком или смазывание жиром, разделяет всю работы на три главных периода и предписывает доение попарно, одновременно передних, затем задних сосков. Выдаивание главной массы молока производится двумя приемами, а выдаивание остатков, на что он справедливо обращает большое внимание,—гремя особо изучаемыми приемами.

Гегелунд оказал бесспорно громадную услугу тем, что ему удалось заинтересовать доением широкие круги хозяев, обратив внимание на значение его. Его способ, имеющий целью, сверх результатов лучших до того времени способов, еще выделить из вымени некоторое количество молока, едва ли найдет сильное распространение как таковой, так как он не имеет никакого преимущества перед тщательной, умелой, но не регламентированной работой. Разница более высокого удоя в пользу способа Гегелунда лишь кажущаяся, она является «авансом, удерживаемым при следующей дойке», который поэтому не оплачивается. В больших хозяйствах такое насильственное и требующее много времени использование коров по причинам легко понятным вообще неприменимо.

**Доильные машины.** Старейшим и простейшим приспособлением, которым пытались заменить ручную дойку, были так наз. доильные трубки, производство которых впервые было патентовано <sup>3)</sup> в Англии в 1836 году. Для целей лечения они применялись в ветеринарии гораздо раньше. Пытались достигнуть цели и другими путями. Уже в 1862 году в Лондоне была выставлена Каршоу и Кольвином <sup>4)</sup> доильная машина. Когда в сельском хозяйстве стал ощущаться сильный недостаток в рабочих руках, умножились и старания заменить при доении коров ручную работу машиной, так что в период 1890—1896 г.г. был предложен целый ряд доильных машин. Из них лишь одна, изобретенная в Англии, доильная машина Тистль оказалась пригодной. Она испытывалась в течение продолжительного времени с мая 1896 года в имении Фрицов, в Померании, и была продемонстрирована в Германии в 1897 г. на выставке Германского Сельско-Хозяйственного Общества в Гамбурге. Прибор Тистль состоит из воздушного насоса, приводимого в действие какой-либо механической

<sup>1)</sup> См. Ostertag und Henkel, Melkbüchlein, Stuttgart, 1912; Schriften des Deutschen Milchwirtschaftl. Vereins, № 37, и K. Hittcher, Melkregeln. «Berl. Molk-Ztg», 1909, S. 160.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg» 1901. S. 353.

<sup>3)</sup> Martiny, Die Milch usw. 1871, I, S. 70.

<sup>4)</sup> Martiny, Die Milch usw. 1871, I, S. 71. Cp. Eine deutsche Melkmaschine von 1862 von Kayser. die erste Melkmaschine, die mit Zylindern arbeitete. «Milchw. Zentralbl.», 1914, S. 190.

двигательной силой, который соединен с резервуаром для разреженного воздуха и с «телепульсатором», т. е. приспособлением для периодических перерывов сосания. Он присоединен к проложенному по всему скотному двору трубопроводу, от которого проведены ответвления к каждому дойнику. Из дойников, наконец, выходят трубки с конусообразными наконечниками, которые надеваются на соски вымени. Хотя большие испытания доильной машины Тистль, проведенные при участии Мартини в 1898 г. <sup>1)</sup>, и дали положительные результаты, машина не получила широкого распространения и с 1910 г. больше не строится. Мартини делит доильные машины на 3 группы: 1) машины с сосущим, пользующиеся доильными трубками; 2) машины, применяющие давление на соски с помощью сжатого воздуха или иных приспособлений, следовательно, машины, подражающие ручному доению; 3) машины, применяющие сосание и давление одновременно. За время с 1898 по 1914 г. стало известно более 20 новых доильных машин, из которых 6 были испытаны в Германии с удовлетворительным результатом. Это машины Ревало, Уоллес, Дана, Макс, Альфа и Бета. Наибольшее признание в Германии получили Ревало и Дана, обе с сосущим действием. Далее оказались хорошо действующими машины Шарплес, Омега (с сосущим действием) и Эврика. С 1914 г. во Франции рекомендуется машина Альфвен <sup>2)</sup>. В Дании и Швеции уже существуют машины, которые можно применять летом на пастбище, и машины с ручным приводом для мелких хозяйств. Испытанные в Германии доильные машины с помощью одного дойника в час выдаивают 6—10 коров, притом настолько чисто, что кончать доение руками не является необходимым. Коровы относятся к машинам спокойно. Соски меньше страдают при машинной дойке, и молоко меньше загрязняется, чем при ручной, если содержать все части машины в идеальной чистоте. Чем дольше пользуются машиной, тем меньше молока остается в вымени после машинной дойки. Об отношении машинной дойки к увеличению и удержанию на одной высоте удоев, как уже было упомянуто, пока ничего еще нельзя сказать. При употреблении машин приходится держать лицо, достаточно знакомое с уходом за машиной, которое вместе с тем следит за дойкой и мытьем машины и проверяет чистоту выдаивания. Пользование машиной обуславливает увеличение капитала в размере около 30 марок на корову и сбережение около 60% рабочей силы. Однако, сбережение рабочей силы во время дойки сводится к нулю другими работами, вызываемыми машинной дойкой. По имеющимся до 1914 г. сведениям, машинная дойка оказалась не дешевле ручной, давая все же преимущества в некоторых хозяйственных затруднениях. Экономическая сторона пока не освещена полнее, так как отсутствуют данные об изнашиваемости машины и о расходах на ежегодный ремонт. Доильные машины имеют ту особенность, что они в отличие от других промышленных машин имеют дело не с мертвым веществом, а непосредственно с органом живого ценного животного. Количество коров на один дойник колеблется между 3 и 20, а количество дойников, обслуживаемых одним человеком, между 3 и 4. Перед началом доения машиной вымя определенным способом массируется, и машина пускается полным ходом не сразу, а постепенно. Когда вымя почти пусто, и молоко течет слабо, массируют вымя вторично и продолжают работу, пока еще вытекает молоко.

**Болезненные явления при доении.** Если корова при дойке беспокойна или задерживает молоко, вследствие застоя крови в венах — по Фюрстенбергу <sup>3)</sup>, или вследствие застоя ее в артериях вымени — по Руеффу <sup>4)</sup>, то во всяком случае причиной всему этому болезненное состояние данной коровы, и поэтому рекомендуется обратиться к ветеринарному врачу. Насильственным путем в таких случаях никогда не достигается улучшения. Некоторые коровы имеют на сосках бородавки, затрудняющие доение. Оправдывается ли распространенное в практике мнение, что кровь, выходящая из поврежденных бородавок, присыхая к новым местам вымени, является причиной появления новых бородавок на этих местах, пока не выяснено.

**§ 39. Низшие грибки, их распространение и нахождение в молоке.** Молоко, находясь еще в вымени, уже содержит низшие грибки, а именно здоровое вымя содержит почти исключительно известные виды кокков. Во время дойки молоко подвергается дальнейшему загрязнению

<sup>1)</sup> Martiny, Prüfung der Thistle-Melkmaschine usw., 1899, «Arbeiten der Deutschen Landw. Gesellsch.», Heft 37; Zur Prüfung der Melkmaschine «Omega», «Berl. Molk.-Ztg.», 1916, 33, S. 257; 34, S. 265; 35, S. 274, и 36, 281.

<sup>2)</sup> J. E. Lucas, «Journ. d'Agriculture pratique», 1914, 78, I, № 10, Paris.

<sup>3)</sup> Fürstenberg, Die Milchdrüsen der Kuh, 1868, S. 212.

<sup>4)</sup> A. v. Rueff, Die tierärztliche Geburtshilfe, Stuttgart, 1878, 6 Aufl., S. 439, и «Mitteilungen des Milchw. Vereins», 1917, Jahrg. 31, 10, S. 378.

низшими грибами, гнездящимися в подстилке и коровьем навозе и вызывающими самое разнородное химическое разложение молока.

Неотразимое влияние выражается, в большинстве случаев, в определенной картине первой стадии, произвольном свертывании молока. Еще задолго до того, когда стало известным, что этот процесс разложения производится низшими грибами, практика молочного хозяйства предписывала величайшую чистоту при обращении с молоком и постоянную заботу о хорошем, чистом воздухе во всех помещениях, предостерегала о переходе известных границ температуры вверх и рекомендовала при сыроделии тщательнейшее регулирование влажности в сырной массе. Истинного основания этих предписаний раньше не знали, но опыт учил, что при добросовестном соблюдении их можно будет гарантировать себя от преждевременного свертывания молока без помех в молочном деле. В настоящее время мы знаем, что нечистоплотность способствует быстрому размножению низших грибов; что спертый, сырой воздух богато насыщен зачатками низших грибов; что оживленность размножения этих грибов зависит от температуры, при которой они живут.

Количество и распространенность зачатков низших грибов всякого рода в воде, в почве, в воздухе, на нашем теле и на всех окружающих нас предметах чрезвычайно велики. Поэтому никоим образом нельзя избежать, даже при самой большой осторожности и чистоте, чтобы коровье молоко не восприняло в очень значительном количестве зачатков низших грибов, так как оно при дойке соприкасается с воздухом, с руками доящих и с молочными приборами. В виду того, что молоко само представляет собою благоприятную почву для жизни и развития многих видов дрожжевых грибов и еще большего числа различных бактерий, то зародыши этих грибов в нем не только не умирают, но размножаются, наоборот, с большой быстротой. Из нескольких попавших в парное молоко зародышей может образоваться в течение нескольких часов невероятное количество бактерий, от тысячи и до нескольких миллионов в кубическом сантиметре. Так, напр., наблюдали, что молочная проба, в которой спустя короткое время после дойки оказалось 9000 бактерий в кубическом сантиметре, хранимая при 15°, в том же объеме содержала:

через	1 час	круглым	числом	. . . . .	32.000
»	2 »	»	»	. . . . .	36.000
»	4 »	»	»	. . . . .	40.000
»	7 »	»	»	. . . . .	60.000
»	9 »	»	»	. . . . .	120.000
»	25 »	»	»	. . . . .	5 миллионов.

Из всех видов низших грибов в первую очередь важны для молочного хозяйства бактерии, на которых мы поэтому должны обратить наше особое внимание. Естественно, что в молоке может встречаться много различных видов бактерий, и поэтому нельзя удивляться тому, что указания бактериологов о найденных ими в молоке видах бактерий расходятся. Тем не менее, кажется, что многочисленные определенные виды накапливаются везде в тех местах, где работают с молоком, и поэтому довольно регулярно, даже при разных условиях, встречаются и в молоке.

**Низшие грибки.** Низшие грибки можно, поскольку мы будем здесь о них говорить, подразделить на собственно грибки (нитевидные или плесневые), дрожевки (размножающиеся почкованием) и бактерии. Бактерии различаются по их форме на шаровидные, палочковидные, спиральные. Левенгук определил уже в 1683 году различные формы бактерий: шары, короткие и длинные

палочки и спиральные формы<sup>1</sup>). Подробно бактерии изучали: около конца XVIII столетия—датчанин Мюллер, в первой половине XIX столетия—немец Эренберг и позже—француз Пастер. Глубокое изучение их стало, однако, возможным только после усовершенствования методики культивирования бактерий Шретером и особенно Робертом Кохом. Шретер культивировал уже в 1872 г. бактерий на твердой питательной среде—на ломтях картофеля, и около десяти лет спустя Р. Кох предложил выделять бактерий из культур на плоскости и культивировать в чистом виде на искусственной твердой питательной среде. Эти остроумные методы и легли в основу дальнейшего систематического исследования сущности бактерий. Прежде всего стало возможным теперь доказать, что различные формы бактерий представляют собою отдельные виды, резко выделяющиеся определенными, неизменяющимися признаками, в виде формы, условий существования и проявления своей жизнедеятельности. Таким образом, Р. Кох стал основателем новой бактериологии. Ему же принадлежит первая большая научная работа по бактериологии<sup>2</sup>).

**Размножение бактерий.** Период развития, в котором клетки (бактерии состоят только из одной клетки) оживленно растут, называется вегетативным, а растущие клетки—вегетативными. Процесс роста заключается всегда делением клетки, большей частью только в одном направлении пространства и таким образом, что клетки разделяются поперечным расщеплением на две части, из которых каждая образует новую клетку.

Только вид сарцин делится по трем плоскостям. Если 2, 4 или 8 дочерних клеток остаются всегда соединенными определенным образом, то такие формы называют дипло-, тетракокками и сарцинами. При известных условиях некоторые виды бактерий образуют внутри особую форму роста—споры, служащие не для размножения, а для сохранения вида. Тогда как вегетативные клеточки легко погибают, споры, обладающие крепкой оболочкой, наоборот, оказывают высокое сопротивление внешним неблагоприятным влияниям. При благоприятных условиях они прорастают и образуют новую размножающуюся вегетативную форму своего вида.

**Жизнь и деятельность бактерий.** Жизнь бактерий зависит в высокой степени от температуры. Верхняя точка умерщвления для вегетативных клеток большего числа видов бактерий находится при 50—60°. Большая часть спор, наоборот, сохраняет свою способность размножения при подогревании их в жидкостях на короткое время до 100, а некоторые противостоят на короткое время даже сухому жару 130—150°. Кроме температуры, на жизнедеятельность низших грибов влияют также и реакция и концентрация питательных жидких и твердых сред; кроме того, на нее оказывают влияние присутствие веществ, вредно влияющих на клетки, электричество и свет. Плесени предпочитают кислую, тогда как бактерии—слабо-щелочную реакцию питательных сред. Многие бактерии, а именно виды аэробов, могут существовать лишь при беспрепятственном доступе кислорода; другие, а анаэробные виды,—исключительно при отсутствии свободного кислорода, и еще другие, наконец, факультативные анаэробы,—могут существовать при тех и других условиях.

Смотря по явлениям особого свойства, соответствующим производимому низшими грибами разложению, по промежуточным продуктам разложения и по участвующим в этом видам низших грибов, говорят о тлении, гниении или брожении. Тление не может происходить без участия плесневых грибов или бактерий; гниение производится бактериями (сапрофитами), а в возбужденном брожении, сопряженном часто с развитием газов, участвуют все три группы, но преимущественно дрожжи (спиртовое брожение) и бактерии (уксусно-кислое, молочнокислое, масляно-кислое, мочевиное брожение и т. д.). Развитие отдельных видов низших грибов сопряжено часто с замечательными явлениями: некоторые производят красящие вещества (хромогенные бактерии), другие—вызывают фосфоресценцию; иные, находясь в жидкостях, превращают их в гущу и слизь; выделяют своеобразные химические ферменты (энзимы); обуславливают появление пахучих веществ (ароматические бактерии); дают субстрату определенный вкус или образуют вещества (штоманы, токсины, токсальбумины), очень ядовитые для человеческого организма (патогенные бактерии).

Встречающиеся в молоке низшие грибки, смотря по тому, разлагают ли они молочный сахар, белки или жир, могут быть разделены на три группы:

1. Разлагающие сахар. Сюда принадлежит прежде всего большая группа молочнокислых бактерий. Они попадают в молоко извне, вызывают

<sup>1</sup>) Opera omnia sive arcana naturae exactissimorum microscopiorum detecta, Leyden, 1722, v. II, p. 40.

<sup>2</sup>) R. Koch, Aetiologie der Milzbrandkrankheit usw. 1877. Также—Ferd. Sohn, Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, 1877, Bd II, стр. 277.

самоскисание, медленно растут при температуре 12°, по большей части мало нуждаются в кислороде и почти всегда встречаются в обществе двух газообразующих бактерий— *Bacterium coli* и *Bacterium lactis aërogenes*. Ни два последние вида, ни молочно-кислые бактерии не образуют спор.

Если молочно-кислое брожение подавлено, напр., в пастеризованном молоке, то молочный сахар подвергается нападению со стороны анаэробных, образующих очень стойкие споры, почти всегда встречающихся в молоке масляно-кислых бактерий, а именно подвижного и неподвижного масляно-кислого бацилла. При благоприятных условиях начинается масляно-кислое брожение, связанное с обильным газообразованием и выделением неприятного запаха. При этом наряду с масляной кислотой образуется небольшое количество других летучих жирных кислот, молочной и янтарной кислот, амилового и бутилового спирта и т. д., и казеин выпадает в виде губчатой, разорванной массы, плавающей в беловато-желтой сыворотке. К этим процессам мы позже еще вернемся (§ 45).

Из дрожжей в молоке встречаются главным образом виды *Saccharomycetes* и *Torula*. Они производят различное количество молочной кислоты, инвертируют молочный сахар и расщепляют инвертированный сахар (галактозу) на спирт и углекислоту. Алкогольное брожение самопроизвольно возникает в молоке крайне редко. Его вызывают обычно искусственно при приготовлении кумыса, кефира и молочного шампанского. Некоторые бактерии способны образовать спирт непосредственно из молочного сахара.

В заключение надо упомянуть о плесени *Oidium lactis*, всегда находящейся в самопроизвольно свернувшемся молоке. Она производит небольшое количество молочной кислоты, но скоро начинает уничтожать имеющуюся молочную кислоту. Благодаря этому свойству, этой плесени придается большое значение для сыроделия. Вместе с рядом других плесеней она участвует в созревании мягких и почти всех кислomолочных сыров таким образом, что подготавливает путем уничтожения молочной кислоты почву для роста пептонизирующих бактерий, не растущих на кислой среде.

2. Действующие на белки низшие грибки. Почти все относящиеся сюда бактерии образуют споры и выделяют энзим, сходный с сычужным, разлагающий белки молока, главным образом казеин. Важнейшие процессы созревания сыра вызываются ими. К самым известным представителям этой группы относятся *Bacillus subtilis* (сенная палочка), *Bacillus mesentericus vulgatus* и описанный Дюкло бацилл *Tyrothrix tenuis*. Резкой границы между первой и второй группами провести нельзя, так как многие представители второй группы разлагают сахар, и, наоборот, многие из первой разлагают белки.

3. Из расщепляющих жир низших грибов в молоке находятся бактерии (*Bacterium fluorescens* и *Bact. prodigiosum*) и плесени (*Oidium*, *Cladospodium* и *Penicillium*).

**§ 40. Значение низших грибов в молочном хозяйстве.** Чрезвычайное распространение низших грибов, а равно и то обстоятельство, что молоко для большого числа этих организмов является благоприятной питательной средой, дают право ожидать частого вторжения их жизнедеятельности в молочно-хозяйственное производство. Низшие грибки, в первую очередь бактерии, являются причиной: самопроизвольного свертывания молока, сквашивания сливок для производства масла из кислых сливок, процесса созревания сыров, алкогольного брожения молока при приготовлении из него кумыса, кефира. Они же являются причиной ненормального нежелательного разложения молока и молочных продуктов, так наз. пороков молока, масла, сыра и т. д., и отравляют иногда молоко, являясь возбудителями болезней. При потреблении и переработке молока, поэтому, необходимо с одной стороны—задерживать самопроизвольное свертывание молока и удалять вредных бактерий всякого рода, а с другой стороны—заставить полезных бактерий служить целям молочного хозяйства. Самопроизвольным скисанием молока предохраняется от других видов разложения, которые неминуемо должны были бы последовать при отсутствии кислой реакции, а в особенности от гниения. Хотя ценность молока, которую оно имеет как пищевой продукт человека, этим и понижается, но она в таком случае не уничтожается совершенно. Наоборот, свернувшееся молоко, как йогурт и другие молочно-кислые продукты, для многих людей является вкусной и полезной пищей. Маслоделие пользуется

помощью низших грибов только в ограниченных размерах, только при производстве масла из кислых сливок и даже в этом случае только в определенный момент—во время подготовки сливок для сбивания. Сыроделие, наоборот, целиком основано на деятельности низших грибов.

При тесных взаимоотношениях молочно-хозяйственной практики и жизни многих низших грибов, становится понятной каждому, вращающемуся в области теории или практики молочного хозяйства, необходимость быть знакомым с жизнью низших грибов. Постепенное устранение ненадежности молочного производства является задачей только бактериологии <sup>1)</sup>.

**§ 41. Молоко с патогенными бактериями.** В обыкновенном свежем молоке наряду с бесчисленными безвредными и полезными бактериями находятся часто и возбудители болезней, главным образом бациллы тифа, паратифа, туберкулеза, и бактерии группы *Coli*, вредно действующие на деятельность кишечника. Их присутствие может не проявляться никакими внешними признаками. Молоко действует, как яд, не только, если оно содержит возбудителей болезни, но и в том случае, если оно содержит только бактериальный яд, выделяемый, напр., расщепляющими белки бактериями гниения или масляно-кислыми бактериями (*Bacterium coli commune*, *Bacillus enteritidis sporogenes*). Бактериальные яды, не имеющие ничего общего с заразными болезнями, вызывают у детей и взрослых сильнейшие, нередко ведущие к смерти заболевания кишечника. Возбудители заразных болезней попадают в молоко от коров, больных заразным воспалением вымени. Туберкулезные бациллы, повидимому, не переходят непосредственно из крови больного животного в его молоко. Это бывает только тогда, когда происходит кровоизлияние внутри вымени больной коровы прямо в молоко. Возбудители болезней могут попадать в молоко при доении с поверхности тела, из окружающего больного животного воздуха, с частицами навоза. Наконец, такие бактерии могут быть введены в молоко во время эпидемий доильщиками, с их рук и одежды, при мытье молочной посуды зараженной водой. С тех пор, как стали известны эти возможности, молоко считается не всегда безопасным напитком.

**Туберкулез рогатого скота.** Из всех патогенных низших грибов чаще всего встречаются в молоке туберкулезные бациллы. С тех пор, как обнаружилось, что молоко, содержащее туберкулезные палочки, дают преимущественно коровы, страдающие туберкулезом вымени или высокой степенью общего туберкулезного заболевания, приступили к тщательному определению этой болезни у подозрительных животных и выбракованию таких животных из стада. При туберкулезе матки и легких инфицируется во всяком случае вся окружающая больного животного жидкими выделениями и испражнениями, что и является угрожающим для молока.

По вопросу, переходят ли туберкулезные бациллы при легких заболеваниях, обнаруженных не какими-либо клиническими симптомами, а исключительно реакцией туберкулина, посредством кровотечения в молоко, мнения врачей настолько же расходятся, как и по спорному вопросу, возникшему по поводу идентичности животных туберкулезных бацилл с возбудителями туберкулеза легких у человека. Тогда как Роберт Кох утверждает, что опасность животных туберкулезных бацилл для людей не доказана, Беринг, в свою очередь, усматривает главную причину обширного распространения туберкулеза легких среди людей в питании младенцев сырым коровьим молоком, добытым обычным путем. Беринг начинает борьбу с болезнью иммунизацией телят против туберкулеза посредством особого способа прививки. Введенные путем прививки в кровь «предохраняющие вещества» сообщаются, как утверждает Беринг, не только молочным железам, но и передают даже впоследствии молоку привитых коров целебное свойство обезвреживать туберкулезные зародыши.

<sup>1)</sup> Для дальнейшего изучения можно рекомендовать *D u c l a u x*, *Traité de Microbiologie*, Paris, 1901, t. IV, p. 312; *E. v. Freudenreich*, *Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft*, Jena, 1906; *H. Weigmann*, *Mykologie der Milch*, Leipzig, 1911.

В виду того, что способность молока обезвреживать туберкулезные зародыши парализуется кипячением и пастеризацией молока, Беринг предостерегает от применения кипяченого молока для питания грудных детей. Вместо этого он рекомендует сырое, опрятно выдоенное молоко от здоровых иммунизированных против туберкулеза коров. Но так как его очень редко можно достать в совершенно свежем виде, то он пытается консервировать его со всеми его хорошими качествами формалином.

Все же рекомендуется основательно прокипятить молоко, предназначенное для питания грудных детей. Исследования показали, что кипяченое молоко для этой цели вовсе не так плохо, как думают некоторые. Подобных взглядов придерживается и большинство ветеринарных врачей: кормить молодых телят кипяченым молоком в случае, если нет в распоряжении достаточного выбора надежно-здоровых коров, в качестве кормилиц. Произведенные на опытной станции Клейнгоф-Тапиу наблюдения подтвердили, что кипяченое молоко телятами усваивается очень хорошо<sup>1)</sup>.

Многие считают излишними особые предосторожности при применении молока в пищу взрослыми людьми, за исключением требований опрятности при дойке. Другие, наоборот, требуют пастеризации молока не только при непосредственном его употреблении в пищу, но и для маслodelия, так как в масле было доказано присутствие живых туберкулезных бактерий. Точно так же могли бы встречаться эти зародыши в быстро созревающих видах сыра; в твердых сырах, как эментальский и чеддар, они, кажется, погибают раньше, чем сыры достигли своей полной зрелости. В виду того, что туберкулезные зародыши при огромном распространении находятся везде, где их усердно ищут, еще вопрос, перешли ли найденные в масле и сыре туберкулезные зародыши в эти молочные продукты из молока.

Вне всякого сомнения молоко от туберкулезных коров опасно для свиней, как доказали массовые заболевания, наблюдаемые везде там, где к корму свиней применяли сепараторную слизь. Сепараторную слизь не следует скармливать также и лошадям и домашней птице.

**Воспаление вымени.** Молоко от коров с воспалением вымени (маститом) нужно считать во всяком случае вредным для здоровья. Оно может быть даже тогда еще предным, если оно смешано с большим количеством здорового молока. Хотя выдоенное из воспаленного вымени молоко почти всегда имеет ненормальный измененный вид, и этим несколько предотвращается опасность, тем не менее необходима особая осторожность, так как, с одной стороны, вредные бактерии могут переходить в молоко еще до появления симптомов болезни, и, с другой стороны, исчезать из него лишь долгое время после того, как молоко приняло уже свой обычный вид. Некоторые бактерии, участвующие в возбуждении воспаления вымени коров, выделяют опасные токсины, которые не уничтожаются даже путем кипячения молока. Возбудителями воспаления вымени считаются стрептококки и другие виды кокков и известные разновидности *Bacterium coli*.

Для нахождения коров, страдающих хроническим воспалением вымени, можно рекомендовать метод Троммсдорфа (§ 24) для определения количества лейкоцитов в молоке, так как замечено, что молоко, содержащее болезнетворных стрептококков, особенно богато лейкоцитами. Употребление в пищу молока коров с больным выменем может вызвать сильное расстройство пищеварения и воспаление горла.

**Возбудители других болезней животных.** До сих пор остается еще недоказанным перенос на людей при употреблении в пищу молока от больных коров таких болезней, как сибирская язва, актиномикоз, бешенство, коровья оспа. Употребление в пищу сырого молока коров, страдающих ящуром, вызывает у человека заболевание полости рта<sup>2)</sup>.

**Возбудители эпидемий.** Твердо установлено, что возбудители эпидемических болезней человека могут передаваться через молоко. Это касается главным образом тифа, возбудители которого попадают в рыночное молоко не только из инфицированной воды, но и от людей, больных или болевших тифом, и нередко вызывают появление эпидемии. Холерная и дифтерийная бактерии удерживаются в молоке недолго, поэтому распространение этих болезней через молоко наблюдается крайне редко. Это же можно сказать о распространении через молоко чумы, скарлатины, кори и краснухи.

**Уничтожение патогенных зародышей.** К счастью, случайной или при ненормальных условиях попавшие в молоко патогенные бактерии встречаются не в виде стойких форм, спор, а в вегетативных формах, которые в молоке легко уничтожаются.

<sup>1)</sup> Ср. К. Hittcher, Das bisherige Ergebnis der von der Versuchsstation usw. zu Kleinhof-Tapiu angestellten Kälberfütterungsversuche. «Königsberger Land-u. Forstw. Ztg», 1902, № 4; Fr. Prylewski, Untersuchungen über die Labung der Milch und Fütterungsversuche mit Kälbern. «Milchw. Zentralbl.», 1907, стр. 81.

<sup>2)</sup> Ср. «Milchw. Zentralbl.», 1912, стр. 332.

Возбудители человеческих эпидемий и заразных болезней животных, могущих быть опасными для человека, погибают в молоке при высокой температуре, при пастеризации и стерилизации <sup>1)</sup>.

Иначе обстоит дело со споровыми формами, выделяющими бактериальные яды. О них я еще буду говорить в § 45.

О данных опытов по очищению молока от вредных зародышей посредством фильтрования пока еще неизвестно ничего положительного <sup>2)</sup>.

**§ 42. Получение легко стерилизуемого молока.** Бактерии, находящиеся в свежесвыдоенном молоке, встречаются часто только в вегетативном состоянии и могут быть, поэтому, вполне умерщвлены пятиминутным кипячением; часто они встречаются в виде крайне устойчивых спор и не погибают при указанных условиях. Споры могут быть уничтожены только таким способом подогревания, при котором применение молока, как пищевого продукта, становится невозможным, и рамки переработки молока сильно суживаются. Само собой разумеется, что такой способ не может быть применен на практике. Существует и другой способ, которым стараются освободить молоко от зародышей, так наз. «фракционированная стерилизация», при которой годность молока незначительно сокращается. Но этот способ, кроме ненадежности, настолько сложен, отнимает так много времени и дорого стоит, что его на практике тоже нельзя применять. Таким образом, на практике окончательно приходится отказаться от возможности совершенной стерилизации применением тепла. Это и не имело бы большого значения, если бы выдерживающие пятиминутное кипячение споры были безвредными, и присутствие их в молоке оказалось бы безразличным. Но к кругу таких бактерий относятся как раз анаэробные бактерии и причисляемые к санным палочкам пептонизирующие бактерии, из которых большинство вызывает ненормальное и крайне нежелательное разложение молока и поэтому препятствует правильному ходу молочного производства; а некоторые даже подозрительны в том отношении, что могли бы при случае, вероятно, вызвать опасные заболевания кишечника. Для предохранения молока от таких бактерий не остается ничего другого, как применять внешние способы, не допускающие их проникновения в молоко.

Хотя некоторые наблюдения и говорят за возможность проникновения иногда отдельных бактерий через стенки кишечника и вместе с током крови и лимфы—в другие органы, возможно—и в молочные железы и оттуда в молоко, но подобные явления принадлежат к весьма редким исключениям, и можно с положительностью утверждать, что молоко выделяется в железистых пузырьках вымени здоровых коров вполне стерильным. Но, с другой стороны, как показали исследования вымени только что убитых здоровых коров, как в выходных каналах, так и на внутренних стенках сосков нет недостатка в богатой флоре бактерий, проникающих постоянно извне, будучи опять захваченными при доении вытекающим молоком. Поэтому лишь в крайнем случае, даже при применении строжайших асептических мер предосторожности, удастся получить при доении вполне стерильное молоко. Обыкновенно и асептически выдоенное молоко богато зародышами. Оно содержит, главным образом, определенные виды кокков, реже—обыкновенных молочно-кислых бактерий и только в виде исключения—бацилл, образующих споры. Последних и очень многих других низших грибков молоко воспринимает при обыкновенном способе доения от всех предметов, с которыми оно соприкасается:

<sup>1)</sup> Ср. «Berlin. Molk.-Ztg», 1916, 23, стр. 180, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1917, 27, стр. 214.

<sup>2)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1917, 2, стр. 16.

от рук и одежды доильщиц, от применяемых доильных машин, от всех предназначенных для приема его приборов, от частиц грязи и пыли, падающих в него, и, наконец, из воздуха, с которым молоко приходит в соприкосновение на большой площади, благодаря образуемой при доении пене. Первые выходящие из вымени в начале доения струйки молока, содержащие очень много зародышей, не должны быть смешиваемы с остальным молоком, а должны быть удалены. Чем усерднее стараются удовлетворить всем требованиям чистоты при доении и во время пребывания молока на скотном дворе, тем больше вероятно, что молоко поступает со скотного двора, может быть, и не абсолютно свободное от опасных спорообразующих бактерий, но во всяком случае очень бедное ими. Само собою понятно, что и расходы по получению легко стерилизуемого молока повышаются.

При тождественных внешних условиях получения молока, содержание в нем зародышей колеблется в зависимости от времени года. Везде его находят высшим в более теплое время года, чем в прохладное. О предосторожностях, соблюдаемых при доении, упомянуто подробно в § 38. Что касается устройства скотного двора, то необходимо стремиться к оборудованию помещения светлого, поместительного и с большим запасом воздуха. На каждую корову следовало бы считать, включая сюда и кормушку, по меньшей мере три квадратных метра площади. Значительно способствует чистоте то, если стойла для коров устраиваются возможно короче, смотря по величине коровы, от 1,5 до. самое большее, 2,0 метров длиной, в среднем 1,7 метра, с низкими кормушками; позади стойла устраивается вдоль сточный жолоб глубиной в 15—20 см.; хвосты коров подвязываются по голландскому способу для того, чтобы кисти их не касались пола; стойла обильно снабжаются хорошей подстилкой. Но так как и при таком устройстве нельзя избежать попадания испражнений в стойло, то необходимо для наблюдения за чистотой на скотном дворе поставить ответственное лицо.

**Воздух скотного двора.** С целью содержания воздуха на скотном дворе в возможной чистоте, необходимо чаще и основательнее удалять оттуда навоз. Так как прилипшая к селу и соломе пыль богата спорообразующими и другими вредными бактериями, необходимо предупредить насыщение воздуха скотного двора пылью, особенно во время дойки. Применением плохой, заплесневевшей соломы или пыльной торфяной подстилки воздух скотного двора может быть загрязнен очень нежелательным образом. Во избежание сильной пыли при кормлении скота предлагают давать коровам не сухое, а только ошпаренное или заранее смоченное сено. Температура воздуха скотного двора не должна сильно уклоняться от 15°.

**Кормление коров** тоже по-своему влияет, как уже подробно указано в § 34, на доброкачественность молока. Но оно, кроме того, еще тем важно, что определяет качественный состав бактериальной флоры кишечника и кала, который легко попадает в молоко. Особое внимание необходимо при появлении расстройств пищеварения у коров, так как в таких случаях, как уже часто наблюдалось, молоко инфицируется *Bacterium aerogenes* и *Bacterium coli*, являющимися при сыроделии причиной вспучивания сыра, полученного из такого молока, а при применении его в пищу грудным детям и телятам—вызывающими опасные заболевания кишечника. Внедрению на скотный двор можно существенно воспрепятствовать тщательным, по крайней мере один раз в неделю, промыванием кормушек известковым молоком.

Все приборы, с которыми молоко соприкасается на скотном дворе, должны быть промыты исключительно чистой, ничем не загрязненной водой. Лучшие всего обезвреживать посуду водяным паром слабого давления. Известно, что посуда из белой жести легче промывается, чем деревянная, но такая посуда не нашла еще широкого применения на скотном дворе вследствие своей дороговизны и меньшей прочности.

**§ 43. Обращение с молоком до его использования.** Главная задача, по окончании дойки, заключается в том, чтобы сохранить свежее молоко до дальнейшего его использования в таком виде, в каком оно получилось при дойке. Для этого его необходимо немедленно удалить со скотного двора и из помещений, непосредственно соприкасающихся с ним, и перенести его в чистое помещение с чистым, свежим воздухом. Если на скотном дворе и во время дойки было сделано все, что возможно, для получения легко стерилизуемого молока, то теперь осталось бы только соответствующее охлаждение молока. Но, в виду того, что относительно

чистоты на скотном дворе и при доении остается еще очень многого пожелать, необходимо стараться удалить из молока, по крайней мере, главную массу загрязнений, прежде чем его охлаждать. Обычными загрязнениями молока являются вещества, находящиеся частью в твердом, частью в жидком состоянии. Твердые загрязнения состоят из остатков растений, частиц навоза, коровьего волоса, кожной шелухи, эпителиальных клеточек из вымени, пыли, т.-е. разнообразнейших мелких частиц, органических и неорганических, и неисчислимо количество зародышей низших грибов, частью плавающих свободно в молоке, частью более или менее крепко связанных с остальными твердыми загрязнениями. Большая часть этих загрязнений содержит растворимые составные части, переходящие очень скоро в молоко. Вместе с растворимыми частями переходят в молоко бесчисленные свободные зародыши, прежде связанные с другими твердыми загрязнениями, так что иногда в молоке после механического очищения находят больше свободных зародышей, чем до подобной очистки. Наконец, в молоко нередко попадает из сосков и вымени слизистая, полужидкая масса. Из всех этих загрязнений, влияющих на вкус и запах молока отрицательно, более грубые и твердые части могут быть удалены из молока механическим путем, между тем как растворенные загрязнения не могут быть удалены, хотя бы частично, никакими средствами. На месте получения молока пока все еще должны ограничиваться очисткой его посредством простейшего процеживания через ситки со вставками из металлического полотна или вкладками бумажного полотна<sup>1)</sup>. Если производится такая, хотя и довольно несовершенная очистка молока, то этим молоко освобождается хотя бы от более грубых посторонних примесей и частью от зародышей низших грибов и становится уже доброкачественнее и устойчивее. После процеживания молоко, если оно не перерабатывается сейчас же на месте, необходимо быстро охлаждать в помещении с чистым воздухом настолько, чтобы температура его по прибытии к месту назначения ни в какое время года не превышала 12°.

Молоко, предназначенное непосредственно в пищу или для получения тонких сортов масла, необходимо подвергать более тщательной очистке, чем это достигается процеживанием. Такая основательная очистка обыкновенно производится уже на месте дальнейшего использования молока. Сначала для этого применяют центробежную силу, пропуская молоко через сепаратор так, чтобы сливки и обезжиренное молоко стекали в один сосуд. Позже стали применять фильтры из губок, песка, гравия и пр.<sup>2)</sup>, а в новейшее время — строить специальные центрифуги для очистки молока. При необходимости очистки молока еще от имеющихся в нем вредных бактерий и вообще от всех легко умерщвляемых зародышей низших грибов, его подогревают соответствующим образом. К тем молочным, где жидкие побочные продукты молока опять возвращаются в хозяйство поставщиков молока для корма телят и свиней, для уничтожения могущих встретиться заразных зачатков, а при обезжиренном молоке — и с целью повышения его устойчивости, предъявляются уже теперь требования предварительной регулярной пастеризации возвращаемых продуктов. При господствующих эпидемиях и повальных болезнях скота, пастеризация побочных продуктов молока, а также молока, предназначенного для питания, может быть предписана административным порядком для

<sup>1)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1898, S. 390.

<sup>2)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1899, S. 193, и 1900, S. 422; далее «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 283.

целых округов. Можно пастеризовать цельное молоко, избегая тем пастеризации обрат и сливок, или, что бывает чаще, пастеризовать уже сливки и обрат отдельно.

Примесь в молоко химических веществ, как, напр., консервирующих средств в виде соды, борной кислоты, салициловой кислоты, формалина, перекиси водорода и т. д., принципиально не должна быть допускаема. Упомянутые средства, за исключением соды, действуют антисептически. Содой хотя и связываются наличные свободные кислоты, и вновь растворяется свернувшийся казеин, но молочно-кислое брожение не задерживается, а, наоборот, ускоряется. Нам нет необходимости в химических препаратах, так как физическим путем легко достигается возможность сохранять молоко сладким при надобности на любой срок.

**Механическая очистка молока.** Небольшие количества молока процеживаются немедленно после доения сквозь металлическое полотно или обыкновенное бумажное полотно, которыми снабжены ситки. После каждого применения следует полотно тщательно промыть, высушить и возможно чаще заменять новым, еще не бывшим в употреблении. Для очистки большого количества молока в молочных применяют фильтры с гравием и очистительные центрофуги.

Центробежной силой молоко превосходно очищается от всех грубых, твердых загрязнений. Гюппе утверждает, что большая часть бактерий из молока удаляется вместе с сепараторной слизью. По опытам Шейрлена<sup>1)</sup>, Герингардта<sup>2)</sup> и Нидерштадта<sup>3)</sup> оказывается, что при сепарировании молока его бактерии уходят в слизь лишь в незначительном количестве, тогда как сливки обогащаются ими сравнительно сильно. Упомянутые лица, а вместе с ними Мооре<sup>4)</sup>, установили также, что патогенные бактерии, бациллы и споры сибирской язвы, тифозные, холерные, туберкулезные бациллы, культуры которых были внесены в молоко, переходили в сепараторную слизь лишь в ничтожном количестве. Между тем, судя по имеющимся данным, можно предполагать, что по крайней мере туберкулезные бациллы, как более тяжелые по удельному весу, должны большей частью перейти в сепараторную слизь. Недостаток очистки молока посредством сепараторов заключается в том, что в таком молоке в спокойном состоянии очень быстро отстаиваются сливки, и вообще вторичное равномерное распределение жира в молоке сильно затрудняется, что при известных условиях может оказаться очень неприятным явлением. Этот недостаток, кажется, устраняли применением центрофуги, специально устроенной для очистки молока. Судя по опытам Дунбара и Кистера<sup>5)</sup>, произведенным с центрофугой для очистки молока бр. Гейне, она хотя и нуждается еще в усовершенствованиях, но выполняет свое назначение лучше, чем хороший фильтр с гравием, при чем не страдают заметно ни распределение жировых шариков, ни процентное содержание жира и сухого вещества, ни удельный вес, ни способность образования сливок. Неудобство состоит в том, что при температуре ниже 10° в молоке образуется много пены. В виду невозможности совершенного удаления механическим путем находящихся в молоке бактерий, для большинства способов использования молока безразлично, остается ли в молоке при очистке фильтром или центрофугой несколько большее или меньшее количество бактерий.

**Проветривание молока.** В Соединенных Штатах Северной Америки проветривание молока, перед его использованием, посредством особых, служащих для этой цели приборов, стали применять уже 30 лет тому назад<sup>6)</sup>. Проветривают молоко с целью удалить из него так наз. «животный запах» (*gaz de la vie*), понижающий, как полагают, тонкость аромата молочных продуктов. Если и не с целью удаления запаха, то проветривание молока чистым воздухом может быть, полезным тем, что в него таким образом вводят кислород и удаляют часть находящейся в нем углекислоты. Кислород же затрудняет рост анаэробных бактерий, некоторые разновидности которых могут быть вредными как самому молоку, так и продуктам из него. При центрофугировании молоко подвергается и очень основательному проветриванию.

<sup>1)</sup> Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 1891, 7, 269.

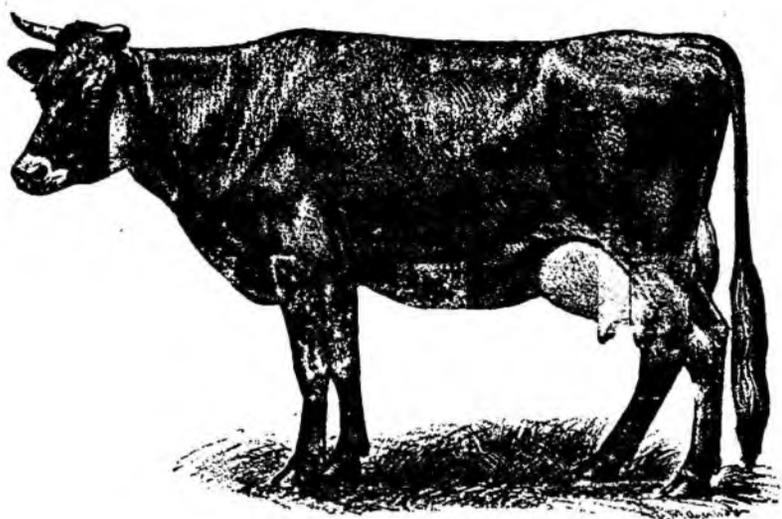
<sup>2)</sup> Gerhardt, Quantitative Spaltpilzuntersuchungen der Milch, Diss. Dorpat, 1893.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Nahrungsm.-Unters. u. Hyg., 7, 3.

<sup>4)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1896, S. 470.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1899, стр. 753, 771 и 787. О центрофугах для очистки молока ср. еще: «Milch-Ztg», 1909, S. 343 (Westfalen); «Berl. Molk.-Ztg», 1909, S. 413, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1912, S. 149.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1873, S. 733, и W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, 1876 S. 125.



**Принцесса**, джерсейской породы, род. 22 февраля 1877 г.; доставлена на Сев.-Амер. опытную станцию в 1879 г.; с 22 февраля по 1 марта 1885 г. из 135,85 кгр. молока дала 20,00 кгр. несоленого масла; на 1 кгр. масла—6,8 кгр. молока; ежедневно 2,86 кгр. масла. Светло-рыжая; 510,3 кгр. живого веса. По фотографии.

**Очистка молока пастеризацией.** Болезнетворные зародыши и молочнокислые бактерии можно вполне уничтожить, как уже подробнее сказано в § 41. посредством надлежащего подогревания молока. С другой стороны, молоко подвергается известным изменениям<sup>1)</sup>, которые выступают тем ярче, чем выше конечная температура нагревания. Поэтому рекомендовалось бы поднимать температуру нагревания не слишком высоко, следовательно, только пастеризовать молоко, т.-е. останавливаться на температуре, лежащей ниже точки кипения, и держать его при этой температуре определенное время. Но пастеризация в обыкновенных пастеризаторах при 90° и выше имеет известные недостатки и не дает желаемой уверенности уничтожения болезнетворных бактерий, поэтому для рыночного молока от нее отказались. Наоборот, ею пользуются для молока, сливок и обрата, чтобы освободить их от большей части зародышей в виду подготовки к сбиванию масла или сообщения прочности при хранении. Неудобства, возникающие при этом для молока, уменьшаются значительно новыми, так наз. регенеративными пастеризаторами. Молоко, предназначенное к нагреванию до точки кипения, конечно, должно быть совершенно сладким, а нагретое молоко следует быстро охладить самое меньшее до 10—12°, а если возможно, то и ниже—до 4—5° в случае, если его не сепарируют тотчас же и при той температуре, при которой оно оставляет подогреватель. Пастеризованное, предназначенное для непосредственного употребления в пищу молоко не рекомендуется хранить дольше 24 часов.

**Охлаждение молока.** В мелких хозяйствах иногда охлаждают молоко после дойки тут же на скотном дворе, или в соседнем помещении. Подобный прием не согласуется с правилами целесообразного обращения с молоком. Быстрое охлаждение молока должно быть произведено в помещениях со свежим и чистым воздухом. Для охлаждения очень удобны устроенные по системе Лауренса или Шмидта холодильники на которых молоко стекает тонким слоем по волнистому металлическому листу, между тем как охлаждающая жидкость внутри холодильника с другой стороны металлического листа поднимается навстречу молоку. Охлаждающая жидкость должна быть, смотря по надобности, искусственно доведена до соотв. низкой температуры.

Влияние, которое оказывает хранение молока при температуре между 0—12° на его бактериальную флору, ближе исследовано Конном и Эстеном. Исследованное ими молоко содержало от 20.000 до 80.000 зародышей в 1 куб. см. При 10—12° спустя 24—36 часов лишь в редких случаях замечался значительный прирост зародышей. Обыкновенно в течение этого времени еще наблюдалось не какое-либо повышение, но часто даже понижение числа зародышей. Лишь чрез 2—4 дня следовало сильное возрастание, доходившее до 100 миллионов зародышей в 1 куб. см.; размножались сперва не молочнокислые, а другие, едва изменяющие свойства молока, а затем уже, но не достигая преобладания а в значительно, меньшем количестве, с одной стороны — некоторые пептонизирующие, гнилостные бактерии, а с другой, — регулярно, обыкновенные молочнокислые бактерии. Повышение кислотности и слабое свертывание—появилось лишь спустя 6—13 дней, когда общее количество зародышей возросло до 1000 миллионов и более в 1 куб. см. При 1° до шестого дня не наблюдалось какого-либо прироста, скорее количество зародышей уменьшилось. В течение же 14 дней замечался прирост, который совершался хотя медленно, но все-таки достиг, как и при 10°, значительной высоты. Развитие молочнокислых бактерий задержалось вследствие низкой температуры, которой молоко подвергалось в течение продолжительного времени до такой степени, что как кислотность, так и кашеобразное свертывание стало заметным лишь больше, чем 1 месяц спустя. В некоторые случаи была отмечена сильно размножающаяся как при 10°, так и при 1°, определенная, не образующая кислоты, но и при 20° еще сильно растущая разновидность бактерий.

По Бишофу, при 0° молоко остается съедобным лишь несколько дней; бактерии в замороженном молоке не размножаются. Пиротровский наблюдал очень сильное развитие *Bacillus fluorescens liquefaciens* в молоке, которое он держал в замороженном виде в течение 24 часов при температуре —15°, а затем поместил в ледник, при чем наблюдения производились на четырнадцатый день при оттаивании молока за 9 дней до этого. Вкус молока был сладковатый и слегка салитый. Еще не исследовано влияние на качество молока, в смысле его порчи, различных микроорганизмов, развивающихся при низкой температуре, хотя и медленно, но до поразительного количества.

**§ 44. Обычное самопроизвольное свертывание молока и молочнокислое брожение.** Хотя обыкновенным путем выдоенное молоко содержит всегда большое количество разных видов низших грибков, которые, смотря по обстоятельствам, способны производить разного рода разложение, тем не менее оно при хранении почти всегда подвергается молочно-

<sup>1)</sup> Ср. § 11, стр. 39.

кислому брожению, своеобразному, связанному с образованием оптически активной правовращающей молочной кислоты разложению, распространяющемуся на незначительную часть имеющегося молочного сахара (обычно около 0,70%). При постепенном образовании свободной молочной кислоты, свойства молока подвергаются сначала изменениям, указанным уже в § 14, вплоть до свертывания казеина и превращения молока в плотную фарфоровидную массу, заключающую в себе все составные части молока. С возрастанием кислой реакции молока молочно-кислое брожение скоро останавливается. Этот обычно всегда развивающийся процесс доказывает, что в свежем-выдоенном молоке всегда находятся известные организмы, что они находят там особо-благоприятную среду для своего развития и всегда задерживают развитие других бактерий, благодаря образованию молочной кислоты.

По опубликованным в 1884 г. исследованиям Гюппе, молочно-кислое брожение молока вызывается не ферментом молочной железы, а бактериями, попадающими в молоко извне. Гюппе назвал подробно описанную им бактерию «*Vacillus acidilactici*», т.-е. молочно-кислой бациллой, думая, что она одна только способна производить молочно-кислое брожение. Но когда вскоре наряду с этой были найдены другие бактерии, также вызывающие молочно-кислое брожение и постоянно встречающиеся в молоке, возникли сомнения, действительно ли бацилла Гюппе имеет приписываемое ей значение, и везде ли она преобладает, или в различных местностях имеются особые, только там преобладающие возбудители молочно-кислого брожения. По моей инициативе Лейхман работал в моей лаборатории над этим вопросом, и в опубликованной в 1904 г. работе ему удалось доказать<sup>1)</sup>, что в 24 пробах самопроизвольно свернувшегося молока различного происхождения им найдена одна и та же образующая молочную кислоту бактерия, не идентичная ни с бациллой Гюппе, ни с другими молочно-кислыми бактериями, найденными в кислом молоке. Отсюда он сделал вывод, что в самопроизвольном сквашивании молока не участвуют в сколько-нибудь значительной доле ни бацилла Гюппе, ни другие описанные формы, и что, вероятно, не имеется различия рас возбудителя самопроизвольного свертывания молока, зависящих от его географического распространения. Год спустя после работ Лейхмана Гюнтер и Тирфельдер<sup>2)</sup> самостоятельно пришли к тем же выводам. Лейхман назвал найденного им возбудителя самопроизвольного скисания молока «*Bacterium lactis acidii*» (бактерия кислого молока).

Если в самопроизвольно свернувшемся молоке рядом с обычно и преимущественно встречающейся превращающей молочной кислотой, образовавшейся благодаря *Bacterium lactis acidii* Лейхмана, находят часто незначительное количество неактивной кислоты (а в некоторых случаях— даже в большом количестве или исключительно), то объясняется это тем, что в самоскисающемся молоке часто встречаются рядом с *Bacterium lactis acidii* еще другие виды кислотообразующих бактерий, а именно образующие левую молочную кислоту. Если оба вида растут одновременно в том же молоке, то противоположные оптические действия равных количеств правой и левой молочной кислот должны друг друга нейтрализовать, и возникает смесь кислот, оптически неактивная. Бактерии, образующие непосредственно из молочного сахара неактивную молочную кислоту, известны в довольно большом количестве. но кажется, что в самоскисающемся

<sup>1)</sup> «*Milch-Ztg.*», 1894, 32, S. 523, «*Zentralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenkunde*», 1904, Bd XVI, S. 826.

<sup>2)</sup> «*Archiv f. Hygiene*». 1895, Bd XXV, Heft 2.

молоке они встречаются редко. Некоторые виды бактерий, образующих левую молочную кислоту, причисляются к группе *Bacterium aërogenes* и замечательны тем, что они рядом с молочной кислотой производят в обилии еще другие продукты обмена веществ, главным образом углекислоту, водород, кроме того, еще летучие кислоты, янтарную кислоту и др. К ним присоединяется *Vacillus acidi lactici* Гюппе.

Упомянутые газообразующие бактерии размножаются иногда при 36—40° очень сильно, особенно в верхних слоях поставленного для скисания молока. При температуре ниже 40° это происходит не так легко. До сих пор, по крайней мере, не удалось еще доказать в молоке, самопроизвольно свернувшемся при температуре ниже 40°, рядом с образующейся молочной кислотой, избыток левой кислоты. Температура в 42—43° настолько благоприятствует росту газообразующих кислотных бактерий, что даже те пробы молока, которые вначале содержали лишь немного подобных зародышей, превращаются в пронизанный множеством пузырьков губчатый сгусток. При комнатной температуре это происходит лишь в очень больших количествах молока или при особенно обильном размножении в нем разновидностей бактерий этого вида. Если это происходит, стало-быть имеется налицо один из так наз. «пороков молока».

*Bacterium lactis acidi* Лейхмана обладает следующими свойствами: в молочной культуре она имеет форму короткой (длина в 1½ раза больше толщины) палочки, на концах слегка закругленной, почти заостренной. В старых культурах длина ее вдвое больше толщины. Бактерии соединены большей частью попарно, но встречаются и цепочки из четырех и больше члеников, особенно при росте в термостате при 37—40°. Палочки неподвижны, в висящей капле выказывают брауновское движение. Колонии на желатине в чашке Петри появляются сначала в виде белых, позже—желтовато-коричневых, просвечивающих, резко ограниченных кружков, вырастающих до величины булавочной головки. Постепенно они делаются непрозрачными. При уколе в желатину выказывают по всему каналу укола равномерный сильный рост, прерывающийся несколько ниже поверхности. На поверхности твердых питательных сред растет только в том случае, если посев произведен поверхностно. В молочном сгустке не дает и следов пузырьков. Повидимому, брожение протекает, как чистое молочно-кислое брожение, без всякого образования газов по формуле Шардингера  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 4C_3H_6O_3$ . Наряду с молочной кислотой можно обнаружить только крайне малое количество продуктов обмена веществ; можно указать на следы этилового спирта. Образование спор никогда не наблюдалось. От *Bacterium lactis acidi* бацилла Гюппе отличается тем, что по уколу в желатину они выказывают рост в виде булавок, т. е. разрастаются по поверхности желатины, затем образуют споры, развывают углекислоту, не выделяют спирта, и, наконец, образованный ими сгусток молока не вполне связан. Благодаря своему быстрому росту бактерии Лейхмана способны получить преобладание над всеми другими встречающимися в молоке бактериями настолько, что самопроизвольно свернувшееся молоко вполне определенно характеризуется с бактериологической стороны преобладанием этого вида, а с химической—их продуктами обмена веществ.

О влиянии различных температур на рост бактерий и вызываемое ими брожение можно сказать следующее: стерильное молоко в пробирке после посева *Bacterium lactis acidi* Лейхмана остается без изменения при 9—12° в течение 8 дней. При 12—14° свертывание происходит в 6,5 дней. Выше 15° рост бактерий и брожение заметно сильнее и между 32 и 38° достигает своего оптимума. Выше 38° способность размножаться быстро падает, при 42° она уже ослабевает, при 45° рост прекращается, а при действии в течение нескольких дней температуры 47—48° культура погибает.

При скисании молока при 44—55° на передний план выступают два характерные микроорганизма, которых надо рассматривать, как главных возбудителей скисания: микрококк—*Micrococcus lactis acidi*, часто встречающийся в форме диплококка, и рядом с ним—своеобразная, тонкая, часто слегка извитая палочка непостоянной длины—*Vacillus lactis acidi*, только в очень редких случаях образующий цепочки. Оба растут по уколу в агар равномерно по каналу укола, на поверхности—никогда. При 48° способность размножения быстро падает, при 55° сводится к нулю. Свертывание всегда происходит без газообразования. В стерилизованном молоке оба дают, как и *Bacterium lactis acidi*, очень небольшое количество дающего реакцию с иодоформом

летучего нейтрального соединения, не образуя и следов летучих кислот. Оба производят оптически активную молочную кислоту, а именно  $\alpha$  и  $\beta$ , как и бактерия,—правовращающую, а бацилла—левовращающую кислоту. Рост и способность производить брожение при прекращении доступа воздуха не только не уменьшаются, но, по видимому, немного усиливаются. Во время своих более поздних работ Лейхман открыл еще микрококка, вызывающего образование кислоты и свертывание несколько медленнее, чем *Bacterium lactis acidii*; он образует небольшое количество газа, состоящего главным образом из углекислоты, и дает левовращающую молочную кислоту.

Самопроизвольное сквашивание по истечении так назыв. инкубационной стадии при внешне одинаковых условиях протекает не всегда пропорционально времени. К причинам, уже указанным в §§ 11 и 16, можно еще добавить, что действие молочнокислых бактерий иногда подавляется другими содержащимися в молоке бактериями. Вне молочных и скотных дворов *Bacterium lactis acidii* Лейхмана находят в пыли закрытых помещений, на сене и соломе, но не в коровьем навозе и воде из водопровода.

До 1918 г описано до 100 видов и рас молочнокислых бактерий. Описания говорят, что они неподвижны, не образуют, за некоторыми исключениями, спор, и между ними имеются формы, встречающиеся в природе всюду. При благоприятных обстоятельствах они быстро размножаются, образуют кислоту из различных видов сахаров, производят сильное расщепление азотистых питательных сред и не требуют для своего развития кислорода. Количество образованной кислоты зависит от выносливости отдельных форм по отношению к кислоте. Некоторые производят только чистую молочную кислоту; другие наряду с ней—еще летучие кислоты, как угольную, муравьиную, уксусную; некоторые—еще алкоголь. Очень различно они относятся к температуре. Оптимум лежит для одних между 55 и 60°, для других—при 35° или при 25° или при 15°, так что можно говорить о теплолюбивых и холодолюбивых молочнокислых бактериях. Некоторые формы сбраживают различные виды сахаров, другие—только один, напр., молочный или тростниковый. Виноградный сбраживает всеми.

Вскипяченное для предохранения от бактерий молоко со временем подвергается не молочнокислому, а маслянокислому брожению, так как молочнокислые бактерии при кипячении погибают, а маслянокислые остаются. Следовательно, если желают, чтобы в кипяченом молоке образовалась молочная кислота, то в него надо ввести молочнокислых бактерий (это делают при приготовлении болгарской простокваши). Кислое молоко не гниет, так как молочная кислота предохраняет от гниения, но оно легко бродит от действия дрожжей, так как они являются соперниками молочнокислых бактерий. Если с поверхности молока или его сгустка молочная кислота будет постепенно истреблена плесенью или дрожжами, то выступают явления гниения.

Из двух известных изомеров молочной кислоты— $\alpha$ -оксипропионовой и  $\beta$ -оксипропионовой кислоты—при брожении наблюдалась только первая. Эта кислота встречается в трех модификациях: оптически неактивная, правовращающая и левовращающая молочная кислота. Первая чаще всего встречается при брожении сахаров; правовращающая встречается в мясе и как продукт обмена веществ многих низших грибов; левовращающая открыта в 1890 г. Шардингером как продукт обмена изолированной им из колодезной воды *Bacillus acidii laevofaciens*.

При самопроизвольном сквашивании молока не всегда образуется одна и та же модификация молочной кислоты, но какая из них чаще—до сих пор не установлено твердо.

**§ 45. Пороки молока и самопроизвольное разложение недостаточно стерилизованного молока.** Пороками молока считали раньше ненормальные свойства, проявляемые им вдруг по неизвестным причинам и в значительной степени задерживающие правильный ход молочного дела. Когда читаешь, что в промежуток времени с 1815 года по 1830 года в одном мекленбургском хозяйстве в течение 11 лет получалось молоко синего цвета<sup>1)</sup>, и что прежде в лучших хозяйствах Шлезвиг-Гольштинии вследствие свертывания сливок<sup>2)</sup> летом часто месяцами нельзя было сбывать масло для продажи, становится легко понятным, что пороки молока должны были в сильной степени заинтересовать

<sup>1)</sup> Karsten. Neue Annalen der Mecklenburgischen Landwirtschaftsgesellschaft. 22. Rostock, 1838. S. 512. На посинение молока указывалось уже в 1760 г. Оно было тогда часто во Франции. Ср. «Hannoversches Magazin» 1760 стр. 175 и 342, и Krünitz. Okon.-techn. Enzyklopädie. Berlin, 1803 Bd 90, S. 496.

<sup>2)</sup> Martiny, Das Käsigwerden des Rahmes. Schleswig, 1862, «Milch-Ztg», 1877, стр. 391 и 450, и «Forschungen auf dem Gebiete der Agrikuturphys.», 10, 1877, S. 212.

практику. В настоящее время они имеют только второстепенное практическое значение. Чем больше развивалось применение безжиривания молока центробежной силой, которая дала возможность перерабатывать любое большое количество молока в сравнительно очень короткое время, получило право гражданства применение льда в молочном деле, и расло сознание необходимости чистоплотной и целесообразной работы, тем реже и реже встречались и пороки молока. Хотя их и находят еще в некоторых мелких хозяйствах, но в больших молочных, где работают со знанием дела, они не могут и не должны явиться причиной продолжительной заминки в производстве.

Пороками молока называются ненормальные явления, вместо обычного процесса самопроизвольного скисания молока или замечаемые наряду с ним. Они происходят потому, что деятельность молочно-кислых бактерий по тем или другим причинам парализуется другими бактериями, или постоянно встречающимися в молоке рядом с первыми, или другими, попадающими случайно в молоко и сильно развивающимися рядом с молочно-кислыми бактериями. Как над обычным свертыванием, так и над необычным разложением, которому иногда подвержено молоко, Гюппе первый произвел более точные наблюдения и этим дал толчок к изучению этих явлений, которое производилось в новейшее время весьма обстоятельно. Отдельные пороки молока были названы по особым характерным признакам и, таким образом, говорят о тягучем, слизистом, окрашенном, мыльном, горьком, гнилом, брожащем и т. д. молоке. Если явление характеризуется, как при порочном брожении молока, обильным развитием газов, то здесь иногда могут участвовать, кроме упомянутых в § 44, попадающих большею частью из коровьего кала видов *Aërogenes*, к которым иногда присоединяется *Bacterium coli*, и некоторые микрококки из воспаленного вымени, или сапрофитические виды дрожжей, вызывающие в молоке алкогольное брожение, как *Micrococcus Sornthalii* Адамеца или *Saccharomyces lactis* Дюкло.

Если хранить правильно пастеризованное или достаточно долго кипяченое молоко, в котором поэтому находятся только споры, таким образом, что новые зачатки уже не могут проникать в него, то рано или поздно, но обязательно обнаруживается самопроизвольное разложение. И в этом случае можно различать обыкновенное от необыкновенного разложения, поскольку это разложение производится одними бактериями чаще, а другими—реже. Это разложение возбуждает особый интерес тем, что оно наблюдается в сильно распространенном в настоящее время стерилизованном бутылочном молоке, и некоторые здесь участвующие бактерии могут действовать патогенно.

**Тягучее и слизистое молоко.** Этот порок обуславливается своеобразными бактериями, поступающими в молоко или из больного вымени <sup>1)</sup>, или извне. Над клеточной мембраной они образуют разбухающую пленку, так наз. капсюли. При разрастании таких бактерий, или вновь образующиеся с расщеплением клетки удерживаются внутри оставшейся объемистой слизистой оболочки предыдущих поколений, образуя так наз. зооглею, или слизистые капсюли распадаются и образуют тягучее молоко. О химических свойствах образующейся слизистой массы, которую в некоторых случаях описывают как резиновидное, похожее на целлюлозу соединение, в других—как азотистое вещество, пока еще ничего точного неизвестно. Судя по имеющимся данным, главными возбудителями этого порока молока в Швейцарии является форма, известная под названием *Micrococcus Freudenreichii* Гильбо, а в Северной Америке— сильно распространенный в воде *Bacillus lactis viscosus* Адамеца. Ослизненке сыворотки вызывает *Streptococcus hollandicus*. О скандинавском тягучем молоке см. § 150.

<sup>1)</sup> Подобные случаи, когда молоко выходило из вымени уже кислым и слизистым, описаны Nocard et Mollereau, Hess, Borgeaud и Guillebeau. Прим. автора.

**Окрашенное молоко.** Изменение цвета молока наблюдается гораздо реже, чем только что описанный порок. Синие пятна на поверхности кислого молока вызывают *Bacillus cyanogenes* Гюппе и *Bacillus cyanofluorescens*, красные — *Sarcina rosea*. В молоке, покрасневшем до глубоких слоев, находили *Bacterium (Bacillus) erythrogenes* Гюппе и *Sarcina rosea*; в зеленоватой флюоресцирующей сыворотке ненормально свернувшегося молока — малоподвижную короткую палочку (Вейгман) и в кипяченом молоке, разлагающемся с появлением лимонно-желтого цвета, — *Bacillus synxanthus* Шретера. *Bacillus prodigiosus* с красным молоком не имеет ничего общего.

**Неприятное на вкус молоко.** Мыльный привкус молока вызывает *Bacillus lactis saropasei* Вейгмана, который, возможно, заносится на скотный двор с плохой подстилкой. *Micrococcus lactis amari* Кона и *Bacillus liquefaciens lactis amari* Фрейденрейха придают молоку горький вкус, а гниlostный вкус оно получает от *Bacillus foetidus lactis* Иенсена и многих других, описанных Бурри и Дюгели бактерий.

**Преждевременно-свертывающееся молоко с сырным сгустком.** Преждевременное не кислотное свертывание молока наблюдают при наличии в нем определенных, выделяющих фермент, сходных с сычужными, очень жизнедеятельных кокков, получающих перевес над бактериями, производящими обычное самопроизвольное свертывание. Возникновению этого порока, иногда соединенного с неприятными вкусом и запахом молока, повидимому, способствуют неполная выдойка и продолжительная холодная погода во время пастбы коров. В сгущенном молоке, вызывающем при употреблении в пищу позывы к рвоте, Вейгман и Грубер нашли большое количество вредных для здоровья *Bacterii coli*.

**Бродящее молоко.** При продолжительном хранении молока при 44—50° оно скисает, если оно содержит только безвредных бактерий, под влиянием определенных, образующих молочную кислоту кокков и длинных палочек и образует при выделении значительного количества сыворотки очень плотный сгусток. Если в молоке находятся нежелательные бактерии, что бывает очень часто, то вместо описанного вида свертывания обнаруживаются другие процессы, которые до сего времени наблюдались только в одном месте, где молоко поступало из разных источников, а именно — молочнокислое брожение в связи с образованием слизи или, еще чаще, масляно-кислое брожение вместе с бурным развитием газов.

**Разложение недостаточно стерилизованного бутылочного молока.** При хранении недостаточно стерилизованного молока, содержащего еще споры, при летней температуре или температуре организма в плотно закупоренных бутылках, так что после подогревания новые зародыши не могли уже попасть туда, всегда, рано или поздно, возникает процесс брожения, в сопровождении оживленного образования газов, вызываемый анаэробными, сильно сбраживающими молочный сахар бактериями. Если молоко выдано обычным путем, то оказывается обыкновенно и в более прохладное время года, что из числа многих бутылочек только в некоторых молоко было действительно стерильно и не изменилось при указанной температуре. Смотри по тому подогревалось ли молоко сильнее или слабее, более продолжительный или короткий промежуток времени, преобладает и заглушает остальные то тот, то другой вид имеющихся налицо бактерий. Можно было думать, что те споры, которые труднее всего поддаются умерщвлению, менее ослабевают при менее сильном нагревании и поэтому быстрее развиваются в менее продолжительно нагревавшемся молоке и вытесняют другие, позже оправившиеся от действия нагревания формы. Но это, повидимому, не так, потому что часто из имеющихся спор быстрее всего размножаются как раз те, которые оказались сравнительно менее устойчивыми. Напр. нашли, что особо сильно развивается в просто пастеризованном молоке сравнительно легко уничтожаемый, известный как возбудитель кишечных заболеваний, *Bacillus enteritidis sporogenes*.

В бутылочном молоке, прокипяченном в продолжение 30 минут, встречаются часто, а в некоторых местностях — почти всегда, подвижные и неподвижные, ближе исследованные Боткиным, Флюгге, Шаттенфро и Грасбергером разновидности масляно-кислых бактерий. Эти масляно-кислые бактерии чаще встречаются, по Ауэрбаху, в молоке коров на зеленом корму, чем при кормлении хорошим сеном.

В прокипяченном в продолжение полтора часа молоке были доказаны бактерии, которые вместе с упомянутым брожением вызывали еще гниение и пептонизацию сначала свернувшегося казеина, как, напр., *Paraplectrum foetidum* Вейгмана.

Молоко, полученное без особых мер предосторожности, даже путем продолжительного многочасового кипячения, нельзя надежно стерилизовать и предохранить от последующего разложения в бутылках. Это объясняется тем, что обыкновенное молоко почти всегда содержит споры упомянутых уже в § 42 относящихся к пептонизирующим бактериям санных палочек, переживающие даже при десятичасовой продолжительности температуру в 98° в паровом котле.

**Пептонизирующие бактерии молока.** Эти бактерии почти никогда не развиваются в свежем молоке в значительном количестве в виду того, что они хорошо растут только при нейтральной реакции и вместе с молочнокислыми бактериями не растут. Точно так же они не получают преобладания в недостаточно стерилизованном молоке, подогретом не более, чем в продолжение 20—30 минут, так как их оттесняют живучие и быстро прорастающие споры маслянокислых бактерий, образующих масляную кислоту. Зато они всегда регулярно развиваются в молоке, нагревавшемся в продолжение двух часов при 100°, в котором поэтому споры маслянокислых бактерий и родственные им анаэробы умерщвлены, и обуславливают прежде всего при нейтральной реакции свертывание, похожее на сычужное. Некоторые из них придают молоку сильно горький вкус, и все вызывают со временем, большею частью вместе с повышением щелочной реакции, пептонизацию сгустка, или образуют дальнейшее разложение молока, при чем образуются лейцин, тирозин, аммиак, летучие кислоты и еще разные другие вещества. Гюпле объединил всех участвующих в подобном разложении бактерий под общим названием «*бактерий горького молока*», предполагая, что все они придают молоку горький вкус что бывает не всегда. Еще до Гюпле Дюкло изолировал из сыра сходно действующих бактерий *Tyrothrix* и высказал предположение, что они могут, вследствие большой устойчивости их спор, особенно осложнять стерилизацию молока. Особой заслугой Флюгге следует признать его тщательные исследования названных им двенадцати видов на возможное патогенное действие их. У трех видов удалось установить что они у опытных животных вызвали признаки отравления; именно, что щенки, кормившиеся этими культурами, заболели, иногда со смертельным исходом.

Если остальные девять видов не обнаруживали подобного ядовитого действия, то все-таки Флюгге думает, что бактерии этой группы уже по одному тому, что они в молоке образуют пептоны, неблагоприятно влияют на кишечник сосунка. Он заключает из своих опытов, что частично стерилизованное молоко, встречающееся в продаже, в котором развились такие формы, в виде пищи для грудного ребенка должно быть в высшей степени подозрительным. От употребления подобных молочных препаратов тем более следовало бы остерегаться, что разложение, вызванное упомянутыми видами бактерий, внешне мало заметно и совершенно скрывается от глаза не только непосвященного, но и сведущего лица. Эти наблюдения Флюгге позже многократно подтвердились.

#### § 46. Уничтожение низших грибков на приборах и в помещениях.

Как только возникло подозрение, что вредные для молочного дела низшие грибки загрязняют приборы или гнездятся в помещениях молочной, необходимо стараться их уничтожить. Для очистки всякого рода посуды применяют, смотря по материалу, из которого она сделана, и другим особенностям, находящийся под давлением пар или горячие, сильные щелочи, лучше всего кипящий раствор соды или известковое молоко. Дезинфекцию помещения производят окрашиванием стен и потолка свежеприготовленным известковым молоком или раствором серно-кислой извести и промыванием пола щеткой со щелочью. Испорченные полы должны быть отремонтированы или заменены новыми. Основательной дезинфекции достигают и тем, что при тщательном закупоривании в соотв. помещениях окон, дверей, печных приборов, замочных скважин и подобных отверстий, помещают в них формалиновые лампы с формалиновыми лепешками и медленно превращают их в газ. По истечении 24 часов открывают опять эти помещения и проветривают их <sup>1)</sup>. Каждая формалиновая лепешка весит 1 гр. и развивает около 1 гр. газа формальдегида. На каждый куб. метр воздуха употребляют две лепешки. Точно так же для дезинфекции помещений рекомендуется применение карбоформола Крелля или аутана <sup>2)</sup>, которое чрезвычайно просто и не требует особых аппаратов.

Стол и валик маслообработника, цедилки и стены, окрашенные эмалевой краской, моются не корешковой, а волосной щеткой. Не рационально чистить посуду из белого железа полевым хвощом. Следует иметь в виду, что ржавую посуду труднее содержать в чистоте, чем

<sup>1)</sup> Cp. «Berl. Milk.-Ztg», 1897, S. 476.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1908, S. 217, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1908, S. 1157.

посуду с хорошей полудой. Посуду, вымытую горячим щелоком или известковым молоком, следует ополаскивать только горячей водой или паром. Холодную воду можно употреблять только в том случае, если она свободна от вредных бактерий. Орудия, служащие для чистки помещений молочной, молочной посуды и утвари, как щетки, швабры, метлы и проч., не менее двух раз в неделю должны быть сами подвергнуты основательной чистке.

Руки тщательно очищают щеткой с применением зеленого мыла или раствора креолина. Ядовитые дезинфекционные средства, в виде раствора сулемы, не должны быть допускаемы в молочных.

Опыты надежного и легкого уничтожения бактерий перекисью водорода, электричеством, ультрафиолетовыми лучами, очень высоким или уменьшенным давлением не дали до сего времени результатов, позволяющих их применение на практике в крупных размерах.

Высоким давлением, до 3000 кгр. на квадрат. см. не умерщвляются ни бактерии, ни гнилостные грибки, ни дрожжи. Тем не менее продолжительное давление в 2000—3000 кгр. и еще более повторная быстрая смена давления действуют ослабляюще, что замечается в различной степени у разных групп низших грибов. Аэробные бактерии погибают в разреженном помещении от недостатка кислорода. Вредное влияние некоторых бактерий может быть ослаблено действием давления и даже уничтожено; это обстоятельство может иметь значение при приготовлении прививок<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> G. W. Chlopin u. G. Tammann, Über den Einfluss hoher Drucke auf Mikroorganismen, «Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh.», 1903, 45, S. 171.

## Учение об использовании молока в целом виде.

§ 47. **Использование молока в собственном хозяйстве в качестве корма.** В предыдущих главах, где речь шла о сущности и свойствах молока, неоднократно указывалось на значение молока для питания человека. Последующее изложение касается переработки молока, следовательно, имеет дело с технической и экономической сторонами молочно-хозяйственного производства. Хотя молочное хозяйство, как и любое предприятие, стремится получить высокий чистый доход, этому стремлению ставится предел необходимостью обращать внимание на здоровье работающих в производстве; переход известных границ в этом отношении не остается безнаказанным. В деньги должно превращаться только молоко, оставшееся от удовлетворения потребностей питания семьи самого хозяина молочного предприятия

Молоко может быть использовано самыми различными способами. Прежде всего молоко, полученное в своем хозяйстве, здесь же может быть превращено в оборотный капитал при использовании его в качестве корма для телят. Здесь может идти речь о выкармливании телят на племя или на убой. Некоторые указания о выкармливании телят на племя помещены в § 35. Откорм телят молоком может быть очень выгодным. Откорм телят на мясо чаще встречается в мелких хозяйствах, чем в крупных. Он связан с известным риском и требует большого внимания. Самый выгодный возраст теленка для начала откорма— вторая или третья неделя от рождения; откорм продолжается смотря по обстоятельствам 3—4, редко 6—8 недель. Можно считать, что за данное время для прироста 1 кгг. живого веса требуется в среднем 10 кгг. молока. Мясо теленка, откормленного исключительно молоком, как известно, превосходного качества, белое и принадлежит к самым дорогим сортам телятины. Общих указаний о стоимости откорма дать нельзя, некоторые соображения приведены в § 159. Откармливать молоком свиней бывает экономически выгодно только в исключительных случаях.

При откорме телят на мясо нельзя установить точное количество ежедневно скармливаемого молока. Дают ежедневно столько, сколько телята в состоянии выпить, но тщательно избегают переедания, не дают им слишком быстро пить. Необходима по крайней мере трикратная ежедневная пойка молоком соответствующей температуры. Целесообразно поместить телят в узкие, полутемные стойла с тем, чтобы они там были по возможности спокойны. Стойла необходимо содержать постоянно в чистоте. Для более близкого ознакомления с выпойкой телят на мясо рекомендую статью Б. Мартини, помещенную во II части сельско-хозяйственного календаря Менцеля и Ленгерке за 1882 год, стр. 49.

При средней быстроте роста теленка можно принять, что для прироста одного килограмма живого веса требуется в среднем: на третьей неделе откорма—8,5, на пятой—9,5, на седьмой—10,0, на девятой—11,5 и на одиннадцатой—13,5 кгг. молока с 12,5% сухого вещества. Способность к откорму у разных телят может быть очень различна. Так, Хитчер сообщает об одном теленке, у которого на седьмой неделе жизни 1 кгг. живого веса прирастал от 4,04 кгг. молока, и о многих

других телятах, требовавших для прироста 1 кг. живого веса 6 кг. молока. Выгодность откорма быстро растущих телят по сравнению с более грубыми зависит от покупных цен на телят.

**§ 48. Продажа молока.** Переработка молока в собственном хозяйстве на масло и сыр сокращается из года в год в более крупных сельскохозяйственных экономиках, быть может, потому, что для хозяйства выгоднее стало, благодаря усиленному спросу на цельное молоко, продавать его в таком виде; или для них представляется случай сдать свое молоко сборной молочной или примкнуть к артельной молочной. Раньше чем отказываться от существующего способа использования, необходимо взвесить, насколько выгоднее на самом деле имеющийся в виду новый способ использования. Правильность решения легко получается простым, для каждого отдельного случая производимым особо расчетом. Некоторые указания для такого расчета будут даны в одной из последующих глав. Продажа молока для употребления в пищу может быть произведена или непосредственно потребителю, или посредникам и в таком случае или торговцам молоком, или городским молочным.

Для каких бы целей молоко ни отпускалось, хозяйство во всяком случае принимает на себя моральное обязательство доставлять его к месту назначения постоянно без примесей и в возможно свежем и чистом состоянии. Оно должно, поэтому, заботиться о соблюдении всех предписаний, указанных в §§ 38, 42 и 43 относительно доения и обращения с молоком на скотном дворе и перед отправкой. Если молоко предназначено в пищу, необходимо с удвоенным вниманием избегать всякой небрежности, опасной для здоровья потребителя. Необходимо установить постоянный надзор за состоянием здоровья стада, выбраковывать туберкулезных коров и не пускать в продажу молоко от сомнительных коров и молоко с ненормальными свойствами. Лиц, страдающих заразными болезнями или ухаживающих за такими больными, особенно чахоточных работников и работниц, необходимо отстранять совершенно от работ, связанных с молоком. Предназначенные к потреблению большие количества молока, следует перед отправкой основательно перемешивать, чтобы жир распределился равномерно, и качество содержимого всех бидонов было одинаково. Если это упустить, то при розничной продаже одни покупатели получают предпочтение в ущерб другим.

Оздоровление зараженного туберкулезом стада достигается лучше всего выбраковкой, по совету ветеринарного врача, несомненно инфицированных животных, изолированием подозрительных и кормлением предназначенных для воспитания телят прокипяченным молоком и жидкими побочными продуктами его (обрат, пахта и сыворотка). Рядом с этим необходимо заботиться о чистоте на скотном дворе, о хорошем, неиспорченном, правильно отмеренном корме и чистой воде для питья. Весьма способствует сохранению здоровья молочного скота выгон летом на пастбище, с растянутой, по возможности, продолжительностью, при чем зимою необходимо избегать переполнения скотного двора. Наконец, рекомендуется основательная чистка скотного двора летом, во время пребывания скота на пастбище, и окрашивание стен и потолков.

**§ 49. Перевозка молока.** При отправке молока необходимо принять меры, предупреждающие скисание молока, сильное сбивание или дробление жировых шариков (ср. § 13) сотрясением и загрязнение и фальсификацию. В парном состоянии оно может быть отправлено лишь на короткое расстояние, напр., с места дойки в молочную того же хозяйства, и в таком случае лишь в открытых или слегка закрытых посудах, с целью охлаждения его более холодным окружающим воздухом и путем испарения воды, поглощающей при этом тепло. Для всякой дальней отправки необходимо охлаждать молоко, смотря по времени года и продолжительности

перевозки, до температуры от  $0^{\circ}$  до  $12^{\circ}$ , и перевозить его в плотно закупоренных флягах. Ни в каком случае температура молока во время отправки не должна быть выше  $12^{\circ}$  (§ 44). Применяя для отправки деревянную посуду, нетрудно будет соблюдать такое требование, так как дерево является плохим проводником тепла. Труднее становится оно при применении металлической посуды, от пользования которой нельзя отказаться при отправке молока по железной дороге. Во избежание нежелательных сотрясений, применяют для отправки рессорные повозки, наполняют посуду почти до края, а в неполные фляги кладут изготовленный из одного куса хорошего дерева поплавков, который необходимо всегда держать в должной чистоте. Непроницаемый для воды затвор предохраняет молоко во время перевозки от загрязнения и фальсификации.

**Молочная посуда.** При перевозке молока из экономии в соседнюю молочную по грунтовой дороге лучше всего употреблять большие деревянные бочки из дуба, бука или горной пихты с широким отверстием и соответствующим поплавком. Такие бочки, конечно, не так легко содержать в чистоте, как металлическую посуду, но они имеют против последних то значительное преимущество, что в них молоко прекрасно защищено от внешнего влияния теплоты, что они значительно прочнее и дешевле. При двойной ежедневной смене таких бочек, из которых одна высыхает и проветривается, пока другая находится в деле, нет оснований опасаться каких-либо недочетов. Перевозка молока по железной дороге производится почти исключительно в металлической посуде, с которой легче обращаться. Старые заржавленные фляги из белой жести должны быть своевременно упразднены, так как в них образуется молочно-кислая окись железа, придающая молоку противный салитый вкус, который переходит в масло. В Германии обычно применяемые фляги из белой жести имеют емкость в 20–25 литров. Прежде знали только круглые фляги, и лишь с 1900 года стали появляться четырехугольные фляги, в виде прямоугольных призм. Благодаря такой форме стало возможным разместить их плотно друг к другу и вверх в 2–3 ряда. Они дают, таким образом, не только возможность наилучшего использования помещения при перевозке, но вместе с тем, благодаря их тесному соприкосновению, предохраняют отправляемое охлажденное молоко летом от сильного нагревания воздухом.

**Повозок для перевозки молока** имеется три типа: для отправки молока с места дойки в молочную экономии; для отправки из экономии в соседнюю молочную, или на ближайшую железнодорожную станцию или на ближайший рынок, и для продажи молока в городах. По железным дорогам Сев. Ам.-Соед. Шт. молоко перевозится также в цистернах.

**Меры для сохранения молока свежим.** При отправке на дальние расстояния молока, предназначенного для снабжения многолюдных местностей, необходимо принимать особые меры для сохранения сладкого вкуса и неизменных свойств в молоке до его потребления. Бернштейн<sup>1)</sup> предложил в 1892 году перевозить молоко на далекие расстояния в замороженном виде. Год спустя он выступил с другим предложением<sup>2)</sup>: держать молоко в продолжение всего времени его перевозки по железной дороге при температуре около  $70^{\circ}$ . Во всяком случае, вообще гораздо легче и проще держать молоко при дальних перевозках при низкой температуре, чем при очень высокой. Нет надобности совсем замораживать молоко, а вполне достаточно отправлять его при температуре, близкой к точке замерзания, и это достигается вполне целесообразно тем, что замораживают только одну часть молока и этим «молочным льдом» охлаждают остальное молоко. Для превращения 1 кгр. льда при  $0^{\circ}$  в воду при  $0^{\circ}$ , необходимо, как известно, 79 тепловых единиц 1 кгр. воды, если она подогревается до  $12^{\circ}$ , при  $0^{\circ}$  поглощает 12 тепловых единиц, тогда как 1 кгр. льда при  $0^{\circ}$ , для того, чтобы превратиться в воду при  $12^{\circ}$ , должен поглощать не меньше, чем  $79 + 12 = 91$  тепловую единицу, на что потребовалось бы сравнительно продолжительное время. Вода при  $0^{\circ}$ , в которой плавают куски льда, в виду того, что при таянии льда расходуется много тепла, держится гораздо дольше в охлажденном состоянии, чем вода при  $0^{\circ}$  без льда. Прибавлением льда достигают поэтому, наиболее существенного и простого охлаждения воды или водных жидкостей, какое только возможно. В виду того, что теплоемкость молока очень мало отличается от теплоемкости воды (§ 11), жидкое молоко с добавкой молочного льда должно так же основательно охлаждаться

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1902, S. 181.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1893, стр. 259 и 342. и 1894, стр. 184 и 200.

Датский инженер К а с с е <sup>1)</sup> использовал это обстоятельство для охлаждения молока. Он произвел сначала опыты с возможностью применения вообще «молочного льда» в больших размерах при перевозке молока. Опыты эти оказались удачными, и некоторые затруднения нашлись лишь в том, что молоко при замораживании отстаивается, и что поэтому куски молочного льда в отдельных частях своих не всегда одинакового состава. Повидимому, имеется возможность устранить эти недочеты. Способ, указанный К а с с е, заключается в том, что чистоплотно выдоенное и пастеризованное молоко, из которого одну половину замораживают, а другую оставляют в жидком виде, помещают в большие деревянные еловые бочки емкостью около 500 кгр. и таким образом, температуру молока в бочках, непременно доверху наполненных во все время перевозки, поддерживают близко к точке замерзания. Подготовленное и отправленное таким образом так наз. «ледяное молоко», как уверяют, превосходно держится дольше трех недель и не отличается после этого ничем от свежего молока.

В 1902 году Бернштейн патентовал новый способ приготовления ледяного молока <sup>2)</sup>, благодаря которому куски молочного льда удерживаются в нижних слоях молока. Этим он уменьшал образование сливок во время перевозки. Хотя приготовление ледяного молока и не получило широкого распространения; тем не менее оно встречается во всех больших городах. Торговцы молоком, в городах считают особым преимуществом то, что ледяное молоко они могут хранить без риска много дней и даже летом не имеют нужды в особых оборудованных для использования непроданного молока. Надо заметить, что ледяное молоко не представляет собою чего-либо нового <sup>3)</sup>

Гельм в Берлине свел очень удачно в одну систему все основные мысли, оказавшиеся практически применимыми при приготовлении ледяного молока в больших размерах для снабжения им городов. По этой системе молоко охлаждается в более крупных или мелких холодильниках почти до точки замерзания, затем помещается в упомянутые четырехугольные фляги, куда лишь в крайнем случае добавляется немного молочного льда, хранится после перевозки в местах продажи в хорошо изолированных шкафах и, наконец, разливается непосредственно из фляги не снимая ее крышки и избегая переливаний.

**Отстой молока во время перевозки.** Дольше еще не изобретено приспособления, устраняющего отстаивание молока во флягах, находящихся на повозках для продажи молока, и из кранов которых производится отпуск его покупателям, получающим таким образом молоко неодинакового качества. Из ряда различных приспособлений, которые предлагались для устранения этого неудобства, еще ни одно не оказалось удовлетворительным. Если молоко во всех флягах одинакового качества и разливается не через кран, а вычерпывается меркой, то каждый покупатель может получить молоко одинакового качества.

**§ 50. Административный надзор за сбытом молока.** Этой отрасли общего административного надзора за сбытом вообще всех жизненных припасов и пищевых продуктов принадлежит важная задача—сделать населению доступным, в возможно лучшем виде, наиболее ценный пищевой продукт—молоко. Для этой цели надлежит наблюдать за тем, чтобы молоко продавалось всегда свежим, сладким и свободным от загрязнения и вредных для здоровья свойств, нефальсифицированным и неизменным, а в таком виде, в каком оно получается от коровы. Это двойная задача, насколько, с одной стороны, она относится к обращению с молоком, а, с другой стороны, качеству его. Надзор за перевозкой молока, молочной посудой, ее затвором и надписью, состоянием помещений для продажи и хранения и других приспособлений мог бы поручаться людям и не обладающим подробными специальными познаниями. Суждение же о качестве должно быть передано только специалистам, вполне знакомым

<sup>1)</sup> Сравни. § 6, стр. 21.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1902, S. 183.

<sup>3)</sup> В «Hannoverschen Magazin» (Stück 34, S. 541) в 1792 г. говорится: «Ерн г, во время своего путешествия по реке Селенге Иркутской губернии, видел, как монголы замораживали в больших железных котлах свои большие запасы молока на зиму. Таким образом они начинали готовить запасы с первых заморозков. Круги замороженного молока с течением времени покрывались все утолщающимся слоем молочной муки вследствие испарения воды в очень сухом воздухе. Мука эта употреблялась в пищу или отдельно, или смешанная с водой, или в виде приправы к другим кушаньям. Вкус ее очень сладкий. Ср. К r ü n i t z, Ökon-techn. Enzyklopädie, Berlin, 1803 Bd 90, S. 649.

со свойствами молока и с местными условиями получения его. С расширением кругозора в заботах о народном здоровье значительно осложняется и надзор за сбытом молока. Раньше знали только один сорт рыночного молока. Но в настоящее время в больших городах продается уже рядом с обыкновенным рыночным молоком для домашних надобностей еще и молоко для питья кипяченое и свежее, и молоко для больных и грудных детей под различными названиями, т.-е. сорта молока, оцениваемые выше, к качеству которых предъявляются поэтому и повышенные требования. Надзор за сбытом молока для грудных детей, приготовление которого должно производиться по точным предписаниям, надлежит простираť до скотного двора. Но, в виду того, что в настоящее время невозможно и, вероятно, и в будущем едва ли будет достижимо осуществление столь далеко идущего надзора над всем поступающим в продажу молоком, рекомендуется установить отдельные правила для сбыта обыкновенного и для сбыта детского молока, количество которого составляет лишь незначительную дробную часть, около 5%, всего ежедневно потребляемого молока.

Организация целесообразного, отвечающего во всех отношениях современным требованиям надзора за сбытом молока возможна только на основании следующих тезисов:

1. Важнейшая забота должна заключаться в том, чтобы молоко доставлялось не только чистое и незараженное болезнетворными зародышами, но и в таком состоянии, в котором оно получается при полной выдойке и основательном перемешивании удо́я одной коровы или всего стада.

2. Фальсифицированным следует считать молоко, которое оказалось несоответствующим тому среднему содержанию его составных частей, с которыми оно оставляет вымя при непрерывной и полной выдойке (§ 23).

3. Следует избегать требований, идущих слишком далеко, выполнения которых нельзя строго требовать.

4. Далее следует избегать распоряжений, которые не служат общественному благу, но способны затруднять надзор тем, что могут дать повод к разным обманам, как, напр., допущение к продаже слабожирного молока, которое или нарочно частично обезжирено, или состоит из смеси свежего цельного молока с обезжиренным старым.

5. Требования невыполнимые, напр., чтобы в обезжиренном молоке, предназначенном для продажи, содержалось не менее 1% жира, должны собственно сами собою отпадать. Но так как они тем не менее предъявляются, то необходимо от них предостеречь.

6. Особенно следует обсудить совершенно нецелесообразное требование установления административным порядком минимального содержания жира или обезжиренного сухого вещества в предназначенном для продажи молоке.

Кроме молока, могут и должны быть допущены в продажу: сливки, обезжиренное молоко, пахта и сыворотка, в предположении, конечно, что эти продукты получены из молока здоровых коров и с соблюдением чистоты. Для контроля сливок и обыкновенного снятого молока нельзя рекомендовать установленные в § 18 формулы за №№ 3—8, а для обезжиренного сепаратором они вообще неприменимы. Химический анализ сливок <sup>1)</sup> тощего молока, пахты и сыворотки в общем производится тем же способом, как анализ цельного молока, процесс которого описан в § 21.

<sup>1)</sup> Cp. Siegfeld, Die azydbutyr. Fettbestimmung in Rahm, «Hildesh. Moik-Ztg», 1907, S. 331.

**Общее.** Надзор за снабжением молоком имеет целью охрану населения от опасного для здоровья потребления плохого молока и экономического убытка вследствие покупки молока низкого качества. Следовательно, надзор имеет дело с контролем с одной стороны—вкуса и безвредности, а с другой—химического состава и свежести молока.

Самые давние вмешательства правительства в молочную торговлю были вызваны появлением эпизоотий, опасных и для человека, и ограничивались запрещением продажи молока от больных животных. Такие запрещения состоялись, напр., в Венеции 1599 г., в Брауншвейг-Люнебурге—1732, в Саксонии—1753, во Франкфурте н. М.—1776 и в других местах. Первое распоряжение, требовавшее, чтобы рыночное молоко удовлетворяло известные требования и не фальсифицировалось, было издано в Париже в 1742 г.<sup>1)</sup> Для надзора за рыночным молоком должны быть особые разъездные контролеры. При надзоре за торговлей молоком<sup>2)</sup> прежде всего необходимо обнаружить продавцов подозрительных проб молока и установить далее, фальсифицировано ли, и чем, данное молоко. Надзор за качеством продаваемого молока делится поэтому на две части: предварительное исследование на месте продажи и окончательную оценку опытного специалиста-химика. В местах продажи, которые должны осматриваться ежедневно, определяют вид, запах, вкус и реакцию и устанавливают удельный вес<sup>3)</sup> точным выверенным ареометром с соблюдением соотв. температуры. Молоко с ненормальными свойствами, т.-е. молозиво, молоко, обнаруживающее какой-либо порок или содержащее свернувшийся белок или комочки масла, далее—свертывающееся при алкогольной пробе (§ 24), обладающее синеватым цветом или имеющее ненормальный вкус и запах, должно всегда изыматься из продажи. От подозрительного молока после тщательного перемешивания берут среднюю пробу<sup>4)</sup>, вливают в приготовленную для этой цели чистую бутылку и сдают ее, тщательно закупоренной и запечатанной, по возможности с точными указаниями продавца, от кого оно поступило, для дальнейшего исследования, по указанному в § 24 способу, в соотв. лаборатории.

Рекомендуется пристрастно надзор за продажей и бутылочного молока, т.-е. возможно чаще покупать молоко в бутылках и исследовать их содержимое. Само собою понятно, что для непосредственного определения удельного веса молока в настоящее время должны применяться исключительно ареометры.

Надобность в постоянном надзоре за сбытом сливок в том виде, как они добираются при обычных условиях, т.-е. с содержанием жира в 10—25%, до сего времени нигде не ощущалась. То же самое можно сказать о пахте и сыворотке, которые вообще поступают на рынок в сравнительно ограниченном количестве. При надзоре за торговлей обезжиренным молоком, в случае необходимости, следовало бы ограничиваться определением вида, запаха и вкуса и исследованием, насколько такое обезжиренное молоко выдерживает подогревание и свободно от ненормальных свойств. Определением удельного веса, который для обезжиренного сепаратором молока с превышающим 0,50% содержанием жира колеблется большею частью между 1,0335 и 1,0360, обнаруживается возможная примесь воды. Так как высокая ценность обезжиренного молока, как пищевого продукта, основывается лишь на содержании в нем белковых веществ, то совершенно безразлично, содержится ли в нем, рядом с единственной ценной составной частью еще на  $\frac{1}{100}$ % более или менее жира; поэтому совершенно непонятно, если предписывается допускать его в продажу только с определенным содержанием жира.

**Поставка чистого, сладкого молока от здоровых коров.** Требование, чтобы предназначенное для питания взрослых молоко получалось от коров, находящихся под постоянным надзором ветеринарного врача или найденных после прививки не больными туберкулезом, до сих пор трудно осуществимо, и поэтому не должно бы предъясняться. В данное время необходимо удовлетворяться наложением большого штрафа на тех, которые с одной стороны, сознательно сбывают молоко от явно больных животных с повышенной температурой, с неправильным выделением молока и с уменьшенным аппетитом, и, с другой стороны, не сообщают немедленно, кому следует, о появившихся в их экономиях заразных заболеваниях людей и домашних животных.

<sup>1)</sup> Cp. J. P. Frank, System einer vollständigen und medizinischen Polizei, Mannheim, 1783; L. Wassermann, Der Kampf gegen die Lebensmittelfälschung vom Ausgang des Mittelalters bis zum Ende des 18. Jahrh., Mainz 1879; A. Würzburg, Die Nahrungsmittelgesetzgebung im Deutschen Reiche, Leipzig, 1894; K. v. Buchka, Die Nahrungsmittelgesetzgebung im Deutschen Reiche, Berlin, 1901; A. Reinsch, Die gesetzliche Regelung des Milchverkehrs in Deutschland, Hamburg, 1903.

<sup>2)</sup> Cp. § 23, стр. 103.

<sup>3)</sup> Cp. § 20, стр. 88.

<sup>4)</sup> Cp. § 19, стр. 86.

Поскольку это касается молока, предназначенного для обычного домашнего потребления взрослыми, подробные предписания устройства скотных дворов и обращения с молоком на месте его получения напрасны, так как строго наблюдать за их выполнением не представляется возможным. В этом отношении остается только положиться на знание дела и добрую волю самого сельского хозяина, и успеха можно достигнуть только соответствующими наставлениями. Введение улучшенных способов доения и расширение так наз. контрольных союзов, стремящихся к подъему средней молочности и лучшему использованию кормов коровами, способствуют сознательному соблюдению чистоты на скотном дворе. Скотные дворы в деревне, из которых только незначительный процент удовлетворяет современным требованиям гигиены, нельзя скоро перестроить или заменить новыми. Так как соблюдение педантичной чистоплотности при получении молока отнимает не только много времени, но требует и большой работы, то при самом искреннем желании сельских хозяев сделать все возможное, они этого не могут, вследствие сильного недостатка рабочих рук и высокой оплаты, несмотря даже на получаемые более высокие цены за молоко.

Хотя связанное с весовым анализом определение загрязненности молока и производит на большую массу известное впечатление, но в дальнейшем не многого стоит <sup>1)</sup>. Вполне достаточно, по предложению Сокслета, требование пставки и продажи молока настолько чистого, чтобы четверть литра молока, помещенного в стеклянную бутылку с плоским, ровным дном, не дала осадка, заметного простым глазом после часового стояния <sup>2)</sup>. Это требование, однако, должно относиться только к средним пробам из транспортной и разливной посуды и не может простираться на молоко, взятое из нижних слоев долго стоявшего молока.

Предписывая определенную температуру для продажного молока, заставляя поставщиков производить необходимое для сохранения сладкого вкуса охлаждение до и во время перевозки и хранения в местах продажи. Соответствующая, не трудно выполнимая максимальная температура для большинства случаев 15°. Для более продолжительного хранения молока лучше всего температура 2—4°.

**Требование минимального содержания составных частей молока.** Требование минимального содержания жира или других составных частей в обычном продажном молоке не согласуется ни с сущностью молока, ни с тем крайним вниманием, которого и сельские хозяйства имели бы право требовать по отношению к себе, ни с улучшением народного питания, ни с общественной моралью. Так как и вообще не имеется какой-либо существенной необходимости в таком требовании, то оно, как вредное, безусловно должно быть отвергнуто.

Оно противоречит прежде всего сущности молока, как физиологической жидкости <sup>3)</sup>, изменяющей свой состав от одной дойки до другой, свойства которой определяются наследственными свойствами молочной железы коровы, мало поддающейся влиянию кормления. Не во власти сельского хозяина, не в пример прочим, воспрепятствовать понижению содержания жира в молоке его стада до той нормы, которую угодно было установить соответствующему административному надзору.

Это несправедливо в отношении к сельскому хозяину, поставщику молока. Сельский хозяин, обязанный доставлять на рынок чистое, нефальсифицированное молоко от здоровых коров, должен быть вне опасности привлечения к уголовной ответственности за обман лишь на основании неисполнимых и, стало-быть, неразумных предписаний.

Оно препятствует улучшению народного питания. Вмешательство администрации в хозяйственную жизнь допускается современной хозяйственной политикой лишь в плоскости покровительственной или воспитательной. Требование же минимального содержания жира в молоке не относится ни к первому, ни к второму. До какой степени подобное требование может извращать взгляды, доказывает лучше всего существование предписаний, в которых о молоке, как оно поступает от коров, вообще уже более нет речи. Эти предписания признают молчаливо, что сельский хозяин не в состоянии произвольно урегулировать кормлением химический состав молока своих коров, и требуют поэтому просто «рыночное молоко» с определенным составом, предоставляя сельскому хозяину или торговцу приготовить себе такое «рыночное молоко» из молока лучшего качества, путем частичного обезжиривания, осторожного разбавления водой и обезжиренным или очень жидким молоком. Подобное положение не только совершенно не согласуется с современным понятием о народном здоровье, но вредит народному питанию еще и тем, что понижает средний состав рыночного молока и все более приближает его к допускаемому минимальному составу.

<sup>1)</sup> Ср. § 24, стр. 112.

<sup>2)</sup> Ср. «Der Kuhstall», 1912, № 23, стр. 268.

<sup>3)</sup> Ср. «Hildesh. Molk-Ztg», 1910, стр. 1325: Über auffallend niedrigen Fettgehalt der Weidemilch.

Общественной морали подобное требование наносит вред тем, что одобряет приемы, изменяющие естественные свойства коровьего молока, на что здравый смысл народа смотрит и всегда будет смотреть, как на фальсификацию, оно берет под законную защиту «смешивание» молока и уничтожает различие между чистым и фальсифицированным молоком. Нет и существенной надобности, которая могла бы вызвать эти требования. Среднее содержание жира в молоке составляет в Северной Германии около 3,2%, т.-е. колеблется в течение всего года и выше, и ниже этого числа. Если, поэтому, в течение года и случится хотя это бывает очень редко что молоко какого-либо стада содержит жира меньше минимально определенного содержания, напр., 2,7%, то покупатель впоследствии вознаграждается с избытком содержанием жира далеко выше такого минимального требования. Стало-быть, нельзя утверждать, что эти требования служат для охраны населения от невыгодных сделок. Что требование это не в состоянии улучшить средней состав рыночного молока, было уже сказано. Успехи в этом направлении достигались опубликованием результатов исследований молока, производимых соответствующим надзором возможно чаще. Но упомянутое требование имеет только одну цель, подавляющую все высшие интересы: сделать самый процесс надзора наиболее удобным для администрации. Оно в самом деле надеется за счет интересов большой публики и сельского хозяйства гладко перешагнуть чрез многие препятствия и затруднения и не требует от технического персонала основательных познаний о свойствах молока, о колебаниях, которым подвержен его состав и об особых условиях содержания стад в соответствующей местности (ср. § 24). Поэтому требование минимального состава рыночного молока является только изобретением ограниченного беззащитного бюрократизма <sup>1)</sup>.

**Снабжение молоком для грудных детей.** Путем очень простых, но осмысленных и разумно примененных средств можно легко и быстро удовлетворять всем справедливым требованиям относительно сбыта предназначенного для питания взрослых цельного молока. Для сбыта же молока, предназначенного для питания больных и грудных детей, необходимо установление, особых, усиленных требований. Все то, что раньше, как весьма желательное, приводилось для получения легко стерилизуемого, здорового, чистого и сладкого молока, при поставке детского молока необходимо ввести в качестве строгого, постоянно контролируемого правила. Но так как, несмотря на всю строгость контроля поставка безупречного молока большею частью является все-таки делом личного доверия, необходимо разрешение о поставке детского молока передать в руки соответственной административной власти и обусловливать его определенными обязательствами. Эти обязательства заключались бы в точном исполнении подробных предписаний и запретов, каковы: содержание коров исключительно выдержавших пробу на туберкулин и дающих богатое содержанием молоко; регулярного контроля здоровья коров; чистоты и ухода за коровами; употребление, в качестве детского, молока только с четвертой недели лактационного периода коров и только до того момента, когда суточный удой к концу лактационного периода упадет ниже 4 литров; употребление хороших кормов. откуда исключены барда, патока, кольяраби и свекловичная ботва; применение хорошей подстилки; особое устройство скотного двора; чистота при доении; хорошее состояние здоровья и одежды доильницы; мытье, затворы и ярлыки на бутылках, пастеризационные аппараты; способы и продолжительность подогревания молока; охлаждение молока после пастеризации; хранение молока в бутылках; устройства повозок для продажи и т. д.

Известно, что нет радикальнее средства для понижения смертности грудных детей, как снабжение населения, особенно его более бедной части, хорошим молоком для грудных детей; поэтому необходимо, чтобы соответственное административное учреждение обратило особое внимание на сбыт такого молока <sup>2)</sup>.

**§ 51. Снабжение молоком городов.** Из всего количества потребляемого в городах молока, по крайней мере, когда число жителей превышает 50.000, в большинстве случаев только незначительная часть его поступает в городские домашние хозяйства непосредственно со скотного двора. Значительно большая часть предлагается городским жителям посредниками, а именно, или большими молочными, являющимися частной, либо общественной собственностью, или профессиональными торговцами молоком.

С течением времени городской сбыт молока все более и более утрачивает свою прежнюю простоту, так как в качестве различных сортов мо-

<sup>1)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1918, 4, § 38.

<sup>2)</sup> Ср. Hittcher, Prüfung und Beurteilung von Kindermilch, «Mitteilungen des Deutschen Milchw. Vereins», 1912, S. 81, и 1914, S. 55.

лока начинают тоньше разбираться и подвергать молоко, предназначенное для особых целей, различным физическим способам обработки. Так, различают обыкновенное рыночное молоко и специальное молоко, а последнее делят на продаваемое из открытой посуды, отпускаемое из фляг и бутылочное молоко. Особое значение, как уже сказано, придается сбыту бутылочного молока или молока для грудных детей. Из числа грудных детей, не пользующихся благом естественного питания и умирающих в больших городах ежегодно от дизентерии, около 90% падает на менее состоятельные классы городского населения. Несомненно, что причина находится в том, что этот класс не может, подобно более состоятельным, приобретать дорого стоящее особое молоко. Было бы, поэтому, прекрасной задачей для городских и благотворительных учреждений принять на себя заботу об улучшении питания грудных детей менее состоятельных классов населения, либо посредством отпуска молока для грудных детей из соответствующих учреждений, частью бесплатно, частью по ценам обыкновенного молока, либо, лучше всего, оборудованием и содержанием особых для этой цели собственных учреждений. Такие учреждения возникли в более крупных размерах с конца прошлого столетия во Франции, а затем и в Англии, Шотландии и Швеции. С 1906 года и благотворительные учреждения Германии стали все более расширять свою деятельность в этой области. Однако, благотворительность подобного рода возможно вполне осуществить лишь тогда, когда такое молоко будет отпускаемо в тщательно закупоренных бутылках, быть может, четырех величин, с содержанием в 125, 150, 175 и 200 грамм молока. Так как каждая такая бутылка содержит в себе лишь определенную порцию молока, употребляемую за один раз, то отпадает опасный соблазн оставлять недопитое молоко в открытой бутылке до следующего раза. Не следует забывать, что искусственное питание грудного ребенка все-таки не что иное, как далеко не совершенный вид питания. Поэтому следовало бы во всех слоях населения путем соответствующих разъяснений и наставлений распространять добрый старый обычай кормления грудных детей матерью. Это было бы тем уместнее, что в зажиточных слоях общества, наверное, во многих случаях материнское кормление оставляется просто из удобства или ложного женского тщеславия.

**Посредническая торговля молоком.** Опыт доказал, что там, где сбыт молока производится, главным образом мелкими торговцами, среднее качество такого молока, по отношению к чистоте, содержанию жира и сухого вещества, оставляет желать многого. Поэтому было бы в интересах общественного блага стремиться к сокращению продажи молока из мелочных лавок и направлять ее соответственным образом на путь более централизованного снабжения молоком больших городов. Конечно, в радикальном искоренении мелкой торговли молоком нет нужды, но ее чрезмерное распространение, затрудняющее надзор за рынком, также мало желательно. Ограничение мелкой торговли можно осуществить усиленным развитием крупных городских молочных. В целом ряде больших городов—в Лондоне <sup>1)</sup>, Копенгагене <sup>2)</sup>, Вене <sup>3)</sup>, Дрездене <sup>4)</sup>, Берлине <sup>5)</sup>, Штутгарте <sup>6)</sup>, Кенигсберге <sup>7)</sup> и других—существуют такие молочные, много улучшившие снабжение молоком и являющиеся образцовыми предприятиями: в поставляющих туда молоко хозяйствах коровы регулярно подвергаются ветеринарному осмотру; особые разъездные контролеры следят за кормлением коров, за чистотой скотных дворов и за приемами доения; молоко перед отправкой охлаждается, при получении

<sup>1)</sup> В Лондоне основана в 1863 г. Молочная компания Айльсбери.

<sup>2)</sup> В Копенгагене открыто в 1878 г. Копенгагенское Снабжение Молоком.

<sup>3)</sup> В Вене—Венское Молочное Общество, открыто в 1881 г.

<sup>4)</sup> В Дрездене—оборудованная в 1879 г. Дрезденская молочная братьев Пфунд.

<sup>5)</sup> В Берлине—открытая в 1881 г. Берлинская молочная Болле.

<sup>6)</sup> В Штутгарте—Штутгартская Центральная молочная с 1905 г.

<sup>7)</sup> Кенигсбергское Молочное Товарищество, основано в 1910 г.

контролируются температура и содержание жира, и затем молоко фильтруется; поставщик молока, прекратившие временно поставку вследствие болезни коров, получают от предпринимателя соответствующую компенсацию и пр. <sup>1)</sup>.

**Приготовление детского молока на дому.** Преимущество, которое имеет более состоятельный при искусственном питании грудных детей тем, что он в состоянии приобрести дорого стоящее детское молоко, может получить и малоимущий, и даже почти в полном объеме, посредством целесообразного обращения со своим молоком. Это делается следующим образом.

Для устранения всех опасностей, сопряженных с потреблением свежего молока, необходимо его кипятить в течение 10 минут при легком прикрытии посуды, или подвергать его действию текучего водяного пара, затем охладить его при помощи холодной воды, в которую помещают соответствующий сосуд, возможно скорее, не дольше 1—1½ часа, до температуры ниже 15° и сохранять его при такой температуре, но не дольше 24 часов. Если нельзя достигнуть быстрого охлаждения, то необходимо перед употреблением вторично прокипятить его в течение пяти минут. Лучше всего подогревать молоко в самых бутылках, с тем, чтобы перед употреблением уже не переливать молоко. Тем не менее можно безвредно заготовить весь суточный запас кипяченого молока в кружках соответственной емкости. В таких случаях становится лишь труднее произвести процесс охлаждения молока достаточно быстро. Во время охлаждения и сохранения нельзя снимать или перемещать крышку кружки. Подвергать применяемые бутылки стерилизации нет необходимости; вполне достаточно тщательно их промывать, как и принадлежащие к ним соски. Тщательное оберегание молока перед употреблением от зародышей окружающего воздуха излишне. Если бы даже очутились какие-либо вредные зародыши из воздуха на поверхности молока, то размножение их задержалось бы находящимся там слоем сливок. Бутылки необходимо после употребления тщательно промывать. Наиболее удобным является давно известный и широко распространенный аппарат *Сокслета*, главное преимущество которого в том, что все необходимое в сутки количество молока распределяется по соответствующему количеству бутылок, и поэтому нет надобности в переливании молока, и что в маленьких бутылках охлаждение молока происходит очень скоро. Менее удобны, но зато значительно дешевле кружечные аппараты. Выбирают ради быстрого охлаждения лучше всего кружки емкостью 1—2 литра, из эмалированной жести, с крышками на цепочках, чтобы их не перепутать, и обращают внимание на хорошее состояние носка кружки. Во время кипячения из кружек выпаривается около 8—10% воды, эта убыль пополняется тем, что перед нагреванием прибавляют к молоку, около 10% по объему, чистой отварной воды.

В заключение следует краткое описание различных сортов продажного\* молока.

**Обыкновенное рыночное молоко.** Как для него, так и вообще для всякого сбываемого молока, предназначенного для питания, служит первым, естественным и само собой понятным условием, чтобы оно доставлялось неизменным в том виде, как оно получается от здоровых коров при непрерывной полной выдойке и после тщательного перемешивания всего удоя; чтобы оно содержало возможно больше сухого вещества, было свободным от грязи, свежим и совершенно сладким.

**Отличным** называется молоко такое, которое обладает каким-либо особым преимуществом и потому ценится выше обыкновенного молока.

**Молоко для питья**—чистое, свежее или пастеризованное молоко, предназначенное для прибавления к другим, менее питательным напиткам. Оно должно особенно тщательно процеживаться, обладать совершенно чистым запахом и вкусом, по возможности высоким содержанием сухого вещества и температурой, желательной для покупателей.

**Ледяным** называется хорошее, охлажденное молочным льдом (§ 49) молоко, обладающее поэтому температурой лишь на несколько градусов выше 0°. Оно может быть свежим или немногочувственным.

**Холодным** называется молоко, охлажденное по способу *Гельма* (§ 49) холодильными машинами почти до точки замерзания воды. Оно хранится до продажи при низкой температуре.

**Кипяченое молоко** получается путем медленного подогревания его непосредственно над огнем при постоянном перемешивании до подъема всей массы, или подогрего настолько, что температура его достигла в низших слоях точки кипения, а в верхних— около 95°.

**Гомогенизированное** молоко представляет из себя продукт, жир которого искусственным образом настолько мелко раздроблен, что уже не в состоянии выделиться в виде сливок. Движение, которое придается жировым каплям ускорением силы

<sup>1)</sup> Ср. еще *K. Friedel u. A. Keller. Deutsche Milchwirtschaft in Wort und Bild, Halle a. S. 1914.*

тяжести или центробежной силы, настолько понижено искусственным дроблением массы отдельных капель, что она уже недостаточна для преодоления сопротивления движению. Гомогенизированное молоко мало встречается в продаже, потому что свойства, которыми оно отличается, имеют мало значения для непосредственного потребления его.

**Молоко детское, для грудных детей, для выздоравливающих.** Поступающее в продажу под этими названиями в стеклянных бутылках с хорошим затвором или пробкой, молоко оплачивается наивысшими ценами, какие вообще достижимы для отличного молока. Покупатель предполагает, что оно получается от целесообразно кормленых коров, содержащихся на чистых скотных дворах с соответствующим уходом, под постоянным врачом-ветеринарным наблюдением, доится особо тщательно и чисто-плотно здоровыми лицами, свободно от всех болезнетворных зародышей и спор и содержит жир и сухое вещество, по меньшей мере средние для молока данной местности.

**Биоризированное молоко.** Под этим названием в Лейпциге с 1913 г. продается молоко, обработанное на особом пастеризаторе—биоризаторе. При этом патогенные зародыши умерщвляются, а энзимы молока и обыкновенные молочнокислые бактерии остаются.

**Пастеризованное** называется молоко, которое было нагрето ниже точки кипения, но все же достаточно высоко, чтобы убить патогенных микробов. Если пастеризация была произведена осторожно и умело, то молоко может освободиться от болезнетворных зачатков, но в то же время обладать всеми свойствами свежего молока, особенно встречающимися в свежем молоке энзимами (§ 16), которым некоторые детские врачи приписывают особенное значение. Но в виду отсутствия каких-либо внешних признаков, что данное пастеризованное молоко действительно не содержит болезнетворных зародышей, к нему по справедливости относятся с некоторым подозрением. Его должно сейчас же после пастеризации сильно охлаждать, немедленно выпускать на рынок и в употребление.

**Стерилизованное** молоко в строгом смысле этого слова служит как пищевой продукт. Но поступающее в продажу под видом «стерильного» молока заслуживает этого названия лишь в ограниченном смысле (§ 42), поскольку оно не содержит уже патогенных бактерий. Его получают большею частью таким образом, что легко стерилизуемое молоко (§ 42) от здоровых коров, помещенное в открытые бутылки, подвергают либо сначала в течение 30 минут температуре в  $85^{\circ}$ — $90^{\circ}$ , а затем еще 30 минут температуре в  $102^{\circ}$ — $103^{\circ}$  при известном давлении пара, либо в течение 45—60 мин. температуре в  $102^{\circ}$ — $103^{\circ}$ , после чего герметически закупоривают бутылки и быстро охлаждают до  $10^{\circ}$ . Так называемое стерилизованное молоко, находящееся в продаже, содержит еще споры сенных и картофельных бацилл; его следует хранить не дольше 2—3 дней и то при температуре ниже  $12^{\circ}$ , во избежание прорастания спор и образования опасных токсинов (§ 45).

**Молоко Бакко** (Васпо), прочное молоко, нагреваемое до высокой температуры (при этом обладает слабым привкусом кипяченого), гомогенизированное, с 1910 г. готовится в Кенигсбергской молочной по секретному способу; должно быть свободно от спор, т.-е. вполне стерильно.

Молоко, обработанное ультрафиолетовыми лучами, буллизированное, консервированное прибавкой перекиси водорода, не нашло распространения.

**Молоко**, выпускаемое в продажу в закупоренных бутылках, бывает весьма различным, смотря по цели, с которой его выпускают; всегда снабжается этикеткой.

«Полумолоко» и «рыночное молоко» — искусственный продукт с предписанным минимальным составом; встречается только там, где административный надзор за молочной торговлей еще не стоит на высоте своего времени.

**§ 52. Надзор за предназначенным для переработки молоком.** Для обеспечения молочного производства необходимо, чтобы доставляемое ежедневно отдельными поставщиками молоко исследовалось на вид, запах, вкус и реакцию, определялась температура с целью установить достаточность охлаждения молока после дойки для дальнейшей перевозки, степень загрязненности; определялся его удельный вес и, кроме того, осматривалось состояние и дальнейшая пригодность транспортной посуды. Иногда, быть может, понадобится произвести алкогольную пробу или на кипячение (§ 24), либо предварительное определение жира. Если молоко какого-либо поставщика окажется подозрительным, берут при свидетелях, соблюдая

<sup>1)</sup> Название «Васпо» произошло следующим образом: английское выражение «no bacterides» (свободный от бактерий) сокращено — «no vas», переставлено и соединено в одно слово «Васпо». Прим. автора.

все необходимые предосторожности, среднюю пробу всего его молока и отправляют для подробного исследования в ближайшее соответствующее официальное учреждение. При этом нужно непременно охладить его перед отправкой, чтобы предотвратить свертывание молока, и отправить его возможно скоро, или, если это окажется невозможным, в крайнем случае применить какое-либо консервирующее средство <sup>1)</sup>. Так как в прямых интересах молочной получать возможно более жирное молоко, то она должна стараться обнаружить поставщиков, доставляющих молоко с малым содержанием жира, с целью или прекратить совершенно дальнейшую покупку от них молока, или побудить их к постоянному подъему жирности молока. Лучшим средством предотвратить несправедливость, которая всегда обнаруживается при покупке молока различного качества только по весу, является приведение веса молока в известное соотношение к содержанию жира, т.-е., выражаясь практически, оплата молока по весу и содержанию в нем жира. В молочных, где или цельное молоко или уже обезжиренное, с целью уничтожения заразных зародышей, подогревается до точки кипения, необходимо с особенной строгостью смотреть за тем, чтобы молоко доставлялось чистым, хорошо охлажденным, т.-е. ниже 12°, и совершенно сладким. В виду того, что прокисшее молоко выделением сгустка при подогревании вызывает крайне нежелательные задержки в производстве, необходимо безусловно отказаться от приема его.

**Консервирующие средства.** Средствами для превращения старого молока в кажущееся свежим и сладким являются, напр., либо сода, понижающая кислую реакцию, либо такие вещества, как борная и салициловая кислоты, формалин, формин и т. д., прибавляемые к молоку для предупреждения молочно-кислого брожения (§ 19 и § 24).

**Оплата молока.** При введении оплаты молока по весу и содержанию жира, необходимо так или иначе заботиться о том, чтобы в молоке каждого поставщика регулярно определялось содержание жира. Если такие определения не будут производиться достаточно часто, то нельзя ожидать вполне надежных данных для вычисления действительного среднего содержания жира в молоке отдельных поставщиков. Только при таком порядке возможно устранить несправедливость, которая лежит в основе способа оплаты доставленного молока только по весу. Для достижения более справедливого расчета необходимо, по крайней мере один раз в неделю, подвергать молоко каждого отдельного поставщика соотв. исследованию. Если в какой-либо местности внешние условия получения молока почти однородны, и молоко отдельных поставщиков по своему содержанию жира сравнительно мало различается, то, конечно, нет надобности применять упомянутый дорогой стоящий и хлопотливый способ оплаты молока.

Об особых исследованиях, с целью определения пригодности молока для сыроделия, сообщалось уже в § 24, а о способе расчета за поставленное молоко по содержанию жира, будет указано в отделе IX.

---

<sup>1)</sup> Напр., 0,3—0,4 гр. двухромокислого калия на литр молока.

## VI.

### Учение о маслоделии.

§ 53. Вводные замечания о масле. Масло—самый важный молочный продукт. Правильно приготовленное несоленое масло содержит около 83—84% молочного жира, 14—15% воды и 1,0—2,0% всех остальных составных частей молока, вместе взятых. Количественное соотношение отдельных главных составных частей обезжиренного сухого вещества масла между собой и по отношению к воде если и не совсем точно, то весьма близко подходит к отношению в молоке. Если на 87,6 частей воды в молоке приходится 3,5 части белков, 4,6 части молочного сахара и 0,75 части золы, то на 14,5 частей воды в масле мы находим 0,60 части белков, 0,78 части молочного сахара и 0,14 части золы. До сих пор не оказывалось возможным превратить весь находящийся в молоке жир в масло.

При производстве масла нужно дать сперва возможно большому количеству жира, плавающего в виде бесчисленных капелек, застыть, а затем превратить его в масло. Этот процесс производился донныне, и так продолжается и теперь, путем сбивания, состоящего в том, что жировые шарики при соответствующей температуре и сильном сотрясении приводятся во взаимное соприкосновение. Хотя и можно получить масло непосредственно из молока, но легче и выгоднее сперва собрать большую часть жировых шариков в более концентрированном виде, разделяя молоко на две неодинаковые части: на меньшую, богатую жиром, — сливки, и другую, в 7—9 раз большую первой, возможно бедную жиром часть — обезжиренное молоко, — а затем уже из сливок сбивают масло. Такое разделение достигалось до 1877 года лишь путем отстаивания. Оставляя молоко в продолжение 12—48 часов и того более в покое, дожидались, пока большая часть жировых шариков под влиянием силы тяжести поднимется в более тяжелой по удельному весу среде (§ 13) и соберется на поверхности и около нее в легко заметный для глаза и резко отделяющийся от ниже лежащего обезжиренного молока слой сливок. С 1877 года стали применять для отделения сливок от молока центробежную силу; этот способ с течением времени стал господствующим и вытесняет все более и более старый отстойный способ. Поэтому можно говорить о старом и новом способах получения сливок.

Сбивание сливок на масло происходит в маслобойках. В новое время появились, кроме обыкновенной маслобойки, две машины, преследующие каждая двоякую цель: или получение сливок вместе с неотжатым маслом, или получение масла с одновременным отжатием его, при помощи которых можно или отделить сливки и вместе с тем сбить их тут же, или сбить сливки на масло и вместе с тем его тут же отжать. Машины первого рода — маслоэкстракторы, маслосепараторы, маслоаккумуляторы, радиаторы или бутираторы совсем не нашли применения, тогда как другие — маслоизготовители — вошли в практику.

Говорить о содержании в молоке сливок или масла—неправильно, так как и сливки, и масло не представляют из себя составных частей молока, а являются его продуктами. Жидкость, остающаяся от сбивания масла, называется пахтой. Жидкость, в которой плавают жировые шарики, при 15° и при принятом, согласно § 17, среднем составе молока имеет удельный вес 1,0362. Если масло расплавить и оставить стоять спокойно, то молочный жир отделится от остальных составных частей, которые, как более тяжелые, опустятся на дно, и сверху можно будет слить чистый жир. Этот жир называется топленым маслом. Сливочное масло является лучшим и самым тонким по вкусу жиром для намазывания главным образом хлеба и служит в качестве ценной приправы, но употребляется также и в кухонном деле. Для целей кухонного приготовления пищи служит топленое масло, которое в некоторых местностях является важным предметом торговли.

Начало истории масла темно. Самое древнее сообщение о том, что из молока путем сбивания можно получить масло, я нашел в «Притчах Соломона» (XXX, 33) в Библии. Следовательно, производство масла путем сбивания молока было известно в Зап. Азии уже за столетия до начала нашей эры. Повидимому, в те времена масло употребляли в дело очень редко и не в виде сливочного, а в виде топленого, которое вывозили на рынок, как это делается и теперь, в мешках из шкур животных. Производство масла оставалось, однако, почти совсем неизвестным: по крайней мере, до начала нашей эры в литературе нет на это указаний. Геродот описывает приготовление скифами кумыса из кобыльего молока. Так как при этом молоко встряхивалось в деревянных сосудах, то до последнего времени думали, что Геродот говорит о сбивании масла. Это и неудивительно, так как надо предполагать недостаточное знакомство широких кругов с свойствами кобыльего молока. Ведь кобылье молоко совершенно не годится для производства масла, так как оно содержит едва 1% жира, и, кроме того, жир застывает только при температуре, лежащей близко к точке замерзания. Следовательно, совершенно исключается предположение, что Геродот говорил о сбивании масла.

Аристотель не знал масла, но знал, что в молоке скрыто что-то жирное, что дает о себе знать в свернувшемся молоке, как маслянистая масса. Первые сообщения о масле принадлежат Диоскуриду и Плинию в I-м веке нашей эры. Насколько мало было известно масло, которое в древности еще не причислялось к продуктам сельского хозяйства, видно из того, что ни один из древних авторов трудов по сельскому хозяйству, — ни Катон, ни Варрон, ни Колумелла, ни Палладий, ни другие, — не упоминает о масле, и оно не фигурирует и у врачей, ни как пищевой продукт, ни как лекарственное средство. Плиний сообщает, что у некоторых варварских народностей, к которым он относит скифов, кельтов и германцев, добывается и употребляется в пищу масло. Но и у варваров, по Плинию, масло было не народной пищей, а предметом роскоши. В согласии с этим, ни Цезарь ни Тацит не упоминают о масле, как пище древних германцев, откуда, конечно, не следует делать вывод, что древние германцы не знали о масле.

Мало данных о масле и от начала средних веков. В первый раз говорится о масле в небольшом стихотворении Фортунатуса (530?—609 г.г.) и именно о сливочном масле и его употреблении для намазывания на хлеб. В земельных постановлениях Карла Великого масло упоминается дважды и притом в ряду других продуктов, для производства которых требуется величайшая чистоплотность.

Потребление масла долго оставалось ограниченным, еще до половины XIX-го столетия, хотя этого нельзя сказать о странах с природными условиями, благоприятными для скотоводства, как Швейцария, Фрисландия, Голландия и Нормандия. В Швейцарии с XVI-го столетия производство масла все больше оттесняется на второй план производством жирных сыров, но этого не было в странах на берегах Северного моря с их благоприятными условиями сбыта. Здесь все больше распространялось производство масла, которое уже в XV-м веке велось по строгим правилам, и масло находило хороший сбыт, напр., на рынках Англии, потребление которой постоянно росло.

В середине XIX-го века потребность Англии в масле покрывалась главным образом Францией и Голландией и в небольшой части — Германией. С 1896 г. Германия стала ввозить масло, а с 1900 г. небольшое государство Дания выбрасывает на мировой рынок количество масла, далеко превосходящее поставляемое другими странами, уже в 1912 г. равнявшееся 90 милл. кг. В первой половине XIX-го века Шлезвиг-Гольштейн был образцом для всех стран, производящих масло. Неожиданно быстрый рост спроса на масло с 1870 г. вызвал сильное развитие молочного хозяйства, и сейчас же наступили перемены в производстве, сделавшие тысячелетиями мало ценившееся масло лучше всего оплачиваемым и важнейшим продуктом молочного хозяйства. Пока идет прогресс культуры, и растет народное богатство, масло будет удерживать за собою это место в молочном хозяйстве.

Из этого краткого очерка мы видим, что масло является продуктом стран с умеренным климатом, средняя годовая температура которых не превышает  $8^{\circ}$ . В более теплых странах, где произрастает маслина, сливочное масло заменяется оливковым маслом и другими растительными жирами. Далее мы видим, что сливочное масло никогда не было на родине пишевым продуктом, но всегда предметом роскоши. Предметом народного питания оно никогда не может сделаться, оно слишком дорого, являясь самым редким в природе жиром, отличающимся своим своеобразным химическим составом от всех остальных животных и растительных жиров, несравнимым ни с каким другим жиром по вкусу, усвояемости и удобству.

**§ 54. Получение сливок с помощью силы тяжести.** Сила тяжести, применяемая с древнейших времен для разделения молока на сливки и тощее молоко, является силой, величина которой дана раз навсегда, и которую, поэтому, нельзя повышать. От скорости, которую она сообщает отдельным жировым шарикам, зависит, прежде всего, сколько из всего находящегося в молоке количества жира переходит в сливки и сколько удерживается в тощем молоке. Задача практики заключалась в том, чтобы приспособить применяемые для добывания сливок оборудования таким образом, чтобы влияние силы тяжести было использовано возможно полно. По приведенной в § 13 формуле легко высчитать, что, принимая во внимание сопротивление, скорость движения жировых шариков молока равняется около 111 см., что составляет, приблизительно, девятую часть скорости свободно падающих тел <sup>1)</sup>. Шарик, таким образом, продвигался бы вверх, не будь сопротивления, в первую секунду на 55 см., и в слое молока толщиной в 55 см. они достигли бы поверхности его через одну секунду. Если в действительности отстаивание происходит совершенно иначе, то это потому, что продвижению жировых шариков противодействует

<sup>1)</sup> Для  $\alpha = 1$ ;  $\beta = 1,0362$ ,  $\gamma = 0,931$  и  $g = 9,80604$  м. получаем  $\tau = 1,108$  м. Прим. автора.

сильное сопротивление. Сила тяжести сообщает каждому шарiku живую силу, прямо пропорциональную его массе. В виду же того, что каждый из самых крупных шариков прилб. в 244 раза тяжелее, чем каждый из самых мелких,—первый обладает при одинаковой скорости в 244 раза большей живой силой при преодолении сопротивления. Если, как это и есть на самом деле, никогда нельзя весь жир перевести в сливки, то у одной части мельчайших шариков живая сила должна быть настолько незначительна, что она не в состоянии преодолеть соответствующее сопротивление; шарики не могут уже подниматься, а, наоборот, должны следовать движениям охватывающей их жидкости. Путем гомогенизации можно искусственно размельчить жир в молоке настолько, что образования сливочного слоя в молоке уже не будет.

При постоянно одинаковом сопротивлении в тощем молоке остается тем больше жира, чем больше количество мельчайших шариков, или чем меньше средний диаметр жировых шариков в цельном молоке. Степень отделения сливок у данной пробы молока находится, таким образом, в зависимости от средней величины жировых шариков. Но так как последняя является признаком породы (§ 13), то, следовательно, бывают и породы рогатого скота, молоко которых лучше, и такие,—молоко которых труднее отстаивается. Молоко стародойных коров, обладающее сравнительно малыми жировыми шариками, дает меньший выход жира в сливках, чем молоко тех же коров новотельных, что заметно при одновременном отеле всех коров, особенно — чем короче время и ниже конечная температура отстаивания.

Как при постоянно одинаковом сопротивлении средняя величина шариков влияет на отстаивание сливок, точно так же на него влияет измененная сила сопротивления при постоянно одинаковой величине шариков. Сопротивление, которое шарики встречают при своем стремлении кверху, является суммой различных компонентов, которые, быть может, еще не все известны, и о влиянии которых мы еще очень мало знаем. В молоке находятся, как известно, рядом с совершенно растворенными еще и коллоидальные или разбухшие составные части. Растворы препятствуют свободному подъему шариков с одной стороны—внутренним трением <sup>1)</sup> а с другой—течениями, образующимися в растворах движением шариков. К этим сопротивлениям присоединяются, далее, образуемые находящимися в молоке коллоидами. Они влияют с одной стороны тем, что придают жидкости известную густоту, а с другой—тем, что некоторое количество их притягивается к поверхности шариков действием поверхностного натяжения, и они должны к поверхности подниматься в виде балласта. Препятствия увеличиваются при стоянии молока еще тем, что свойства золя изменяются с течением времени (§ 8), а позже—свертыванием казеина вследствие развивающегося молочно-кислого брожения.

Приблизительное наглядное понятие о всех упомянутых сопротивлениях дает вязкость, определяемая по скорости выделения капель из узких трубочек (§ 11). В данном случае, однако, необходимо принять еще во внимание, что быстрота выделения капель находится в зависимости, кроме вязкости, еще и от величины жировых шариков. Замечательно показание Гутцейта, что при определении вязкости в короткие промежутки времени, начиная с доения, вязкость медленно но постоянно понижается прилб. до 11° С-Л. кислотности, чтобы затем быстро повыситься. Быть может, это объясняется тем, что благодаря образующейся

<sup>1)</sup> W. Fleischmann. Das Molkereiwesen, S. 217 и дальше.

молочной кислоте сперва должна раствориться часть находящегося в молоке коллоидального фосфата трикальция, пока не произойдут соединение казеина с кальцием и выделение нерастворимого казеина.

Обусловленное свойствами молочного серума<sup>1)</sup> сопротивление не одинаково ни в молоке разного происхождения, ни в молоке одного и того же животного в разное время. Оно подвергается колебаниям в зависимости, главным образом, от изменения состава солей молока. С понижением температуры оно быстро увеличивается. Трудно отстаивающееся, так называемое ленивое или мертвое молоко (§ 26) стало известным лишь с применением ледяного способа отстаивания. Непосредственно после дойки молоко находится в наиболее благоприятном состоянии для подъема жировых шариков уже потому, что наиболее богатое жиром молоко выдвигается в конце, и жир, поэтому, в еще неперемешанном молоке в верхних слоях находится в значительно большем количестве, чем в нижних. На другие причины было указано в § 13-м. Лучше всего разливать молоко для отстоя немедленно после дойки, так как при температуре выше точки застывания молочного жира частое переливание, перемешивание или сотрясение во время перевозки производит дробление крупных шариков на более мелкие, т.-е. уменьшение средней величины шариков<sup>2)</sup>. Далее рекомендуется разливать молоко нетолстым слоем, не выше 10—15 см., оберегать его во время отстаивания от всякого сотрясения и заботиться о том, чтобы молоко возможно скоро успокоилось, а особенно прекратилось бы всякое противоположное поднимающимся жировым шарикам течение сверху вниз. Примесей к молоку для ускорения отстаивания сливок не существует. Примешивание химических веществ к молоку для предупреждения самопроизвольного свертывания следует считать фальсификацией молока (§ 23 стр. 104).

**Время или продолжительность отстаивания.** Образование жирового слоя на поверхности молока происходит во время отстаивания сначала очень быстро, а со временем постепенно замедляется<sup>3)</sup>. Даже в случае, если образовавшийся слой сливок больше не увеличивается, все-таки содержание в нем жира растет непрерывно во все время отстаивания. Тем не менее существует для каждого способа отстаивания предельная продолжительность времени отстаивания, по истечении которой снимают сливки, так как теперь уже увеличение жира в сливках происходит настолько медленно, что нет никакого расчета продолжать процесс отстаивания.

**Образование сливочного слоя.** При более высокой температуре (свыше 10°), образование сливок происходит большею частью таким образом, что сначала замечается незначительный слой, увеличивающийся со временем все более и более к низу, жировые шарики поднимаются в общем сообразно своей величине так, что более крупные достигают сливочного слоя раньше, а более мелкие—позже. При постоянной низкой температуре (ниже 10°), среда молока сравнительно более густа, и сопротивляется, поэтому, находящимся в движении жировым шарикам сильнее. До тех пор, пока жировые шарики во время отстаивания не сблизилась друг с другом, каждый из них в отдельности беспрепятственно, смотря по своей величине, быстрее или медленнее стремится вверх. Вскоре, однако, становится уже невозможным более крупным шарикам перегонять беспрепятственно более мелкие. В сгущающемся рое стремящихся вверх жировых шариков образуются заторы, и теперь уже замечается, всегда через более продолжительный промежуток времени, сразу сравнительно сильное утолщение сливочного слоя, которое постепенно сокращается по мере более тесного сближения жировых шариков друг с другом.

Чем ниже конечная температура отстаивания, тем больше толщина, вес и содержание воды, и тем меньше, по истечении определенного времени и при определенной

<sup>1)</sup> Под серумом молока следует понимать вполне обезжиренное молоко, содержащее все составные части нормального молока за исключением жира, след. жидкость, в которой взвешены жировые шарики.

<sup>2)</sup> Об одной причине неполного отстаивания «Milch-Ztg», 1903, стр. 337, 481 и 576.

<sup>3)</sup> W. Fleischmann, Studien über die Milch.. «Die landw. Versuchs-Stat.», Bd 14, 1871, S. 194.

высоте разлива, процентное содержание жира в сливках. Обратное получается при отстаивании молока одинакового качества и при прочих одинаковых условиях, но при изменении температуры получается меньше сливок, которые тем беднее водой, богаче жиром и гуще, чем выше конечная температура отстаивания.

Чем выше и уже применяемая для отстаивания посуда, тем толще и жиже становится слой сливок, и тем более понижается как процентное, так и абсолютное содержание жира в сливках при остальных одинаковых условиях <sup>1)</sup>.

**Слой сливок, как масштаб содержания жира в молоке.** Из только что сказанного об образовании сливок видно, что мощность сливочного слоя более зависит от условий, при которых происходит процесс их отстаивания, чем от содержания жира в молоке. Если вообще и случается, что при точно таких же условиях более жирное молоко образует более толстый слой сливок, чем менее жирное, то это все-таки не всегда так, и если более жирное молоко образует более толстый слой сливок, то толщина сливочного слоя в молоке разного происхождения редко бывает пропорциональна содержанию жира в нем. Поэтому выводы, сделанные на основании толщины сливочного слоя, о содержании жира в молоке или о размерах использования жира, полученного из отстоя, ненадежны.

**§ 55. Старые способы отстаивания сливок.** Для удачного отстаивания сливок, т.-е. перехода возможно большего числа мельчайших жировых шариков в сливки, необходимо, чтобы молоко стояло соответствующее время; чтобы при этом задержалось самопроизвольное скисание, а вместе с тем уменьшением сопротивления должны быть созданы наиболее благоприятные условия движению шариков вверх. Но так как ни одно из этих требований не выполнимо в полном объеме, потому что одно требует более высокой, а другое—более низкой температуры, то возникает вопрос, как лучше всего согласовать эти противоречия. Практика вскоре нашла, что такая согласованность, при наличии остального целесообразного оборудования, могла бы осуществиться при температуре 12—15°, что эта температура является лучшей температурой отстаивания.

До 1877 года в различных местностях практиковались разные способы отстаивания, при чем каждый из них имел свои точные правила. Наиболее распространенным и совершенным был голштинский способ отстаивания. Все старые способы сходились на требования чистоплотного обращения с молоком и разлива его немедленно после дойки. Далее почти все предписывали известную температуру, до которой необходимо охлаждать парное молоко, и которую необходимо поддерживать в течение всего времени отстаивания сливок. В остальном их требования отличались относительно конечной температуры отстаивания, продолжительности отстаивания, формы и материала предназначаемой для этого посуды, толщины слоя молока, способа съема сливок и помещений, служащих для отстаивания. При всех способах отстаивания молоко лишь в течение части отстаивания сохраняет равномерную температуру. В течение первых часов, пока оно не охладилось до предписанной конечной температуры, молоко отстаивается при более высокой температуре и при меньшем сопротивлении. Конечная температура колеблется при разных старых способах между 9 и 24°. Съемка сливок производится или сверху, или осторожным спуском тощего молока из-под сливок. Снимать сливки сверху предпочтительнее, так как при другом способе сливки загрязняются отстоявшейся в это время на дне посуды грязью.

Рядом с голштинским известны способы Гуссандера, Шварца, Реймера, голландский, девонширский, Оранж-Каунти,

<sup>1)</sup> В основе большинства старых способов отстоя лежит ошибочное предположение, что выходу жира благоприятствует, напр., отстаивание молока в течение 4 часов при точно одинаковой температуре за все это время от начала до конца (около 15°), или если молоко разольют при температуре тела животного (парное) и дадут ему в течение 4 часов медленно охладиться до 15°. Прим. автора.

Кули и массовое отстаивание. О шварцеском способе мы поговорим в следующем параграфе. Хотя этот способ был в употреблении короткое время, около 20 лет, он сыграл важную роль в молочном хозяйстве тем, что значительно упростил и удешевил производство, повысил его надежность, ввел употребление льда, как необходимого средства производства, железной луженой посуды и улучшил качество продукта.

Относительно устарелых способов скажем здесь вкратце следующее:

1. Голштинский способ <sup>1)</sup>. Сводчатый, высокий, поместительный молочный подвал, с толстыми, массивными стенами. Тазы для отстоя деревянные, окрашенные внутри и снаружи масляной краской, стеклянные, либо из белого железа. Величина площади отстойного помещения—один квадратный метр на корову. Толщина слоя молока—4—6 см.—Конечная температура отстоя—12—15°/о.—Продолжительность отстаивания—24—36 часов.—Сбивание сливок, сквашивание которых регулируется определенными правилами.—Шлезвиг-Голштиния считалась в продолжение многих лет образцовой страной молочного хозяйства не только для большей части Германии, но и для всех стран земли, где производились лучшие сорта масла. Все молочное дело функционировало там по точно определенным, строго обдуманым и тщательно испытанным правилам. Своеобразной разновидностью голштинского способа является способ Дестинона.

Способ Дестинона <sup>2)</sup>. Молочный подвал, как при голштинском способе, но с кирпичным карнизом вокруг стен вышиною около 60 см. для помещения отстойной посуды. Большие продолговатые четырехугольные плоские чугунные тазы, окрашенные или эмалированные.—Величина площади отстойного помещения—0,8 квадратных метра на корову.—Толщина слоя молока—4—6 см.—Конечная температура отстоя—12—15°, которую летом стараются получить охлаждением отстойной посуды водой снизу.—Плоское углубление вдоль карниза, соответствующее длине отстойных тазов, служило для охлаждающей воды.—Продолжительность отстаивания и сбивание сливок, как по голштинскому способу. Способ Дестинона был введен в Голштинию.

2. Способ Гуссандера <sup>3)</sup>. Отопленная молочная, с двойными оконными рамами.—Плоские, продолговатые, четырехугольные отстойные тазы из белой жести, с округленными углами на четырех низких ножках приспособленные для спуска тощего молока.—Величина площади молочной—около 0,6 кв. метра на корову.—Толщина слоя молока—3—3,5 см.—Конечная температура отстоя—20—24°.—Продолжительность отстоя—23—24 часа.—Сбивание сладких сливок в толкачной маслобойке из белой жести.—Все принадлежности и посуда, не исключая подойников, из белой жести.

Этот введенный шведским майором П. У. Гуссандером способ стал известным в Германии в 1856-м году, но не нашел здесь большого распространения. Он, кажется, был перенят из Финляндии, где уже в 1769 года практиковался описанный проф. Гаддом <sup>4)</sup> способ отстояния, мало отличный от только что описанного. Он важен тем, что научил применять для отстояния посуду из белой жести.

3. Способ Реймерса <sup>5)</sup>. (Немецкое массовое отстаивание).—Молочная или молочный подвал с водопроводом. Большие, продолговатые четырехугольные отстойные ванны из белой жести в водяной бане.—Величина площади отстойного помещения—около 0,5 кв. метра на корову.—Толщина слоя молока—около 15 см.—Конечная температура отстоя—10—15.—Продолжительность отстоя—большую частью 39 часов.—Этот способ стал применяться в Германии с 1876 года.

4. Голландский способ <sup>6)</sup>. Молочный подвал.—Холодная ванна для предварительного охлаждения молока перед разливом.—Отстойные тазы из дерева или

<sup>1)</sup> W. Fleischmann. Das Molkereiwesen, стр. 293. Martens. Das Rindviehzucht usw. der Herzogtümer Schleswig und Holstein, Oldenburg in Holstein, 1853, 3 Aufl. Цинковые тазы, употребление которых было принято в Голштинии в 1841 г., Мартенсом рассматриваются на основании опытов, как совершенно непригодные. Более подробных исследований о применимости этого металла для целей молочного хозяйства пока не имеется.

<sup>2)</sup> W. Fleischmann. Das Molkereiwesen, стр. 296.

<sup>3)</sup> W. Fleischmann. Das Molkereiwesen, стр. 303; P. U. Gussander, Neue schwedische Milchwirtschaft ohne Keller. Dresden, 1856.

<sup>4)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1902, стр. 606.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1877, стр. 8 и 137; 1879. стр. 363, и 1880, стр. 405.

<sup>6)</sup> W. Fleischmann. Das Molkereiwesen, стр. 289; J. J. Ellebrock, Die holl. Rindviehzucht und Milchwirtschaft. Braunschweig, 1866.

меди.—Величина площади отстойного помещения—1,0—1,3 кв. метра на корову.—Толщина слоя молока—10—13 см.—Конечная температура отстаивания—12—15°.—Двукратный сьем сливок в течение 24-х часов.—Сбивание сильно скисшихся сливок.

В Голландии существует старейшее, упорядоченное, отличающееся соблюдением педантичной чистоты молочное производство.

5. Способ Оранже-Каунти<sup>1)</sup>. Молочный подвал или молочная с холодильниками и водопроводом.—Круглая посуда из белой жести, вышиною 40—42 см. и диаметром 20 см.—Площадь отстойного помещения—0,5 кв. метра на корову.—Толщина слоя молока—35 см.—Конечная температура отстаивания—9—13°.—Продолжительность отстаивания до начала скисания сливок.—Сбивание сильно скисшихся сливок.

Этот способ применялся около 1855-го года в некоторых округах штата Нью-Йорк.

6. Американский способ массового отстаивания<sup>2)</sup>. Молочная с водопроводом. Большие молочные ванны емкостью 90—500 литров (ванны Онейда), из белой жести с водяной баней.—Площадь отстойного помещения 0,5 кв. метра на корову.—Толщина слоя молока 10—15 см.—Конечная температура отстаивания 15—18°. Продолжительность отстаивания до начала скисания сливок.—Сбивание сильно скисшихся сливок.—Применялся с конца шестидесятых годов XIX столетия в Америке, особенно в штате Нью-Йорк.

7. Способ Кули<sup>3)</sup>.—Молочная.—Круглая посуда из белой жести, вышиною 30 см., диаметром 20—22 см., емкостью около 18 литров, с далеко заходящей за край крышкой; во время отстаивания посуда бывает совершенно под водой.—Закрывающиеся крышкой водяные баки.—Площадь отстойного помещения—0,5 кв. метра на корову.—Толщина слоя молока—40—45 см.—Конечная температура отстаивания—10° и ниже.—Продолжительность отстаивания 12—36 часов.—Изобретен в 1876-м году в Америке В. Кули. Шродт пишет в 1884-м году, что способ Кули нашел применение в мелких хозяйствах Шлезвиг-Голштинии.

Как совершенно своеобразный способ, который раньше применялся в мелких английских хозяйствах и был описан уже в 1784-м году: может быть упомянутым

8. Девонширский способ<sup>4)</sup>.—Никакого особого помещения для молока. Глиняные тазы, плоские жестяные тазы или небольшая четырехугольная, своеобразно устроенная жестяная посуда.—Толщина слоя молока—6—10 см.—Подогревание молока спустя 12 часов в отстойной посуде, близко подходящее к точке кипения.—Продолжительность отстаивания—24 часа.—Сбивание весьма густых сливок рукой.

Наконец, приведем некоторые другие способы отстаивания, которые предлагались, когда обезжиривание молока посредством центробежной силы уже применялось на практике:

Способ Помрица («Sächs. landw. Zeitschr.», 1879, стр. 569).—Способ отстаивания с употреблением соды («Milch-Ztg.», 1879, стр. 510, и С. Petersen und Dr. P. Petersen, Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung usw. 1883, Heft 14, стр. 264). Способ Тремзера с верхним охлаждением («Milch-Ztg.», 1880, стр. 236, 186 и 625).—Способ Бекера («Milch-Ztg.», 1881, стр. 340, 353, 381 и 397).—Способ Гаака при разрежении воздуха и под влиянием холода испарения («Milch-Ztg.», 1882, стр. 457).—Отстаивание аппаратом Спидуелла («Milch-Ztg.», 1889, стр. 475).—Способ отстаивания Кальма («Milch-Ztg.», 1889, стр. 835).—Способ Келлога (Biedermann, «Zentralblatt für Agriculturchemie» 1884, стр. 645).—Электрическое обезжиривание молока («Milch-Ztg.», 1885, стр. 199) и способ Ольдфильда («Milch-Ztg.», 1897, стр. 574)<sup>5)</sup>. Можно получить из молока жидкость, сходную со сливками, и без отстаивания по веками употребляющемуся местами способу доения с перерывом. Способ состоит в том, что половину молока одного удоя выдаивают в один подойник, а другую половину— в другой. Вторую половину сбивают на масло, а первую—используют каким-либо другим образом<sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Fleischmann, Das Molkereiwesen, стр. 309.

<sup>2)</sup> Fleischmann, Das Molkereiwesen, стр. 330 и 693.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg.», 1883, стр. 231; С. Petersen und Dr. P. Petersen, Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung usw. Zweite Serie, Heft 9 bis 16 стр. 358.

<sup>4)</sup> Fleischmann, Das Molkereiwesen, стр. 298, и «Milch-Ztg.», 1889, стр. 142.

<sup>5)</sup> Ср. еще Fleischmann, Das Molkereiwesen, стр. 336 и 343; об отстое в разреженном воздухе—«Milch-Ztg.», 1879, стр. 440; о влиянии наклонных стенок на отстаивание—«Milch-Ztg.», 1879, стр. 93 и 105; о влиянии течений, вызванных нагреванием или охлаждением молока, — «Milch-Ztg.», 1889, стр. 225; о новой посуде для отстаивания—«Sihweizerisch Landw. Zeitschr.» 1879, стр. 562; о вакууме для отстаивания молока—Biedermann, «Zentralbl. f. Agrikulturchem.», 1886, стр. 423, и о посуде Торехага—там же, 1890, стр. 787.

<sup>6)</sup> Ср. J. G. Krünitz, Ökon.-technol. Enzyklop., Berlin, 1803, Bd 90, стр. 539.

**§ 56. Шварцевский способ отстаивания** <sup>1)</sup>. Этот способ, изобретенный в 1836-м году шведским помещиком Густавом Шварцем и примененный впервые в его имении Гофгаарден, известный также под названием «ледяного способа», требует площади помещения для отстаивания самое большее 0,5 кв. метра на корову. К помещению для отстаивания не предъявляется особых требований. Для отстаивания служит посуда продолговато-четырёхугольной формы вышиною 50 см., емкостью в 30—50 литров, из белой жести, с округленными углами, так наз. шварцевские отстойные ушаты, в которые молоко разливается на глубину около 40 см. Наполненные ушаты помещают в продолговато—четырёхугольные баки, устроенные с таким расчетом, чтобы в них поместилось 6—8 ушатов, обкладывают их совершенно льдом, отстаивают в течение 12-ти, самое большее—24 часов и снимают затем сливки. В продолжение этого времени молоко охлаждается до нескольких градусов выше точки замерзания. Шварц рекомендовал немедленно сбивать сладкие сливки и дал этим в Швеции и Дании толчок к первым опытам производства сладко-сливочного масла, как устойчивого рыночного продукта.

Как только парное молоко поступает на лед, прекращаются в нем все отвесно направленные течения, так как охлаждение происходит главным образом со дна и с боков отстойной посуды, но не сверху. Наблюдаются лишь течения почти горизонтального направления снаружи вовнутрь и обратно, которые, однако, не препятствуют стремлению жировых шариков вверх, если ширина отстойной посуды не превышает 16—20 см. Парное молоко охлаждается, по моим наблюдениям, в шварцевской отстойной посуде до 10° в продолжение 3—4 часов. Оно находится, поэтому, в продолжение нескольких часов при температуре, при которой сопротивление движению жировых шариков, сравнительно, ничтожно. Это обстоятельство и совершенное отсутствие отвесно направленных течений являются причиной, что по шварцевскому способу в течение первых часов отстаивания собирается в сливках гораздо больше жира, чем при каком-либо другом старом способе отстаивания. Даже спустя 12 часов результаты отстаивания все еще благоприятнее, чем, напр., при голштинском способе, предполагая, конечно, качественно одинаковое молоко. Но как только температура молока понижается ниже 10°, сопротивление возрастает и все более и более затрудняет движение жировых шариков. Уже спустя 24 часа результаты по шварцевскому способу почти всегда оказываются менее удовлетворительными, чем при голштинском, а еще более—спустя 36 часов, и в общем можно утверждать, что по шварцевскому способу нельзя получить за год в среднем столько же жира в сливках, как при других способах, особенно по голштинскому. Шварцевский способ, поэтому, пригоден только для молочных, где стремятся к получению сладких сливок и такого же тощего молока и не стремятся к самому высокому выходу масла. Он имеет большое значение там, где тощее молоко постоянно перерабатывается на сыр или применяется для воспитания или откорма на мясо телят, и там он нашел применение. Его продуктивность и сущность многими не признавались, в виду того, что его применяли в молочных, где стремились исключительно к высоким выходам масла.

Совершенно нехозяйственно было бы работать по шварцевскому способу, не имея достаточного запаса льда или снега. Так, напр., совершенно неправильно ставить молоко в шварцевской отстойной посуде в воду и охлаждать ее несколькими кусками

<sup>1)</sup> Fleischmann, Das Swartzsche Aufrahmungsverfahren und dessen Bedeutung für die Magersennerei, Bremen, 1878, 2 Aufl.

льда, плавающими на ее поверхности. При этом способе вода охлаждается на своей поверхности при соприкосновении со льдом вскоре ниже 4°, между тем как в более глубоких слоях она остается постоянно при температуре максимума плотности воды, около 4°. Молоко в отстойных ушатах поэтому также становится со временем холоднее сверху, чем внизу, а так как максимум плотности молока лежит ниже 4°, то нижние слои поднимаются вверх, а верхние, как более тяжелые, опускаются вниз. При ледяном же способе является неременным условием, чтобы нижние слои были тяжелее, чем верхние. В противном случае, хотя сначала в продолжение некоторого времени и будет наблюдаться полнейшее спокойствие в молоке, впоследствии, однако, образуется отвесное сверху вниз течение, оказывающее существенное сопротивление подъему жировых шариков.

**§ 57. Способ отстаивания при помощи холодной воды.** Разновидностью ледяного способа является способ отстаивания посредством холодной воды, отличающийся от первого лишь тем, что для охлаждения молока применяется не лед, а холодная проточная вода, при чем молоко отстаивается в продолжение 36 и более часов. При этом способе жирность сливок несколько больше, чем при ледяном. Он превосходит для горных местностей, где нет недостатка в холодной проточной воде. При отсутствии ее этот способ неприменим. В Швейцарии уже в XVII-м веке отстаивали молоко в медных луженых внутри тазах, поставленных в холодную проточную воду (Шейхцер<sup>1)</sup>).

**§ 58. Лед, его добывание и хранение.** Как в свое время была введена, благодаря применению способа отстаивания по Гуссандеру, посуда из белой жести, так с ознакомлением со шварцевским ледяным способом стали вводить в обиход молочного хозяйства лед: с 70-х годов прошлого столетия распространялось все более и более сознание, что при применении льда оборудование молочных значительно упрощается, надежность производства повышается, и качество масла улучшается. Еще большее значение получает применение льда при появлении способа обезжиривания молока центробежной силой, и когда позже возникла пастеризация молока, а вместе с тем необходимость быстрого охлаждения, особенно сливок, после предшествовавшего подогревания. В виду того, что только в исключительных случаях было возможно достать необходимое количество льда путем покупки, а об установке холодильных машин еще не могли и думать, явилась необходимость запастись зимою натуральным льдом и сохранять его для надобностей в более теплое время года. Многие молочные вынуждены еще и теперь применять натуральный лед, и даже те, которые работают уже с искусственным льдом, применяют иногда еще и натуральный лед. Поэтому здесь уместно сказать несколько слов о целесообразном обращении со льдом.

При продолжительном хранении льда прежде всего необходимо стремиться к возможному сокращению утечки при таянии. Эти потери возникают благодаря тому, что поверхность льда приходит в соприкосновение с более теплыми предметами, а еще в большей степени благодаря тому, что в сложенную кучу льда в теплое время года непрерывно, днем и ночью, проникает струя теплого воздуха сверху вниз. Воздух, наполняющий все пустоты сложенного штабелями льда, охлаждаясь около льда, оттаивает его, принимает сам температуру талого льда, делается по удельному весу тяжелее наружного воздуха, протекает сквозь все поры и щели изоляции нижней части штабеля наружу и заменяется новой струей теплого воздуха сверху и с боков.

<sup>1)</sup> Cp. Fleischmann. Das Swartzsche Aufrahmungsverfahren usw. 2-te Aufl. 1878, S. 73; «Milch-Ztg», 1877, S. 89. 1900, S. 87, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1899, S. 711. О ледниках см. «Deutsche Landw. Presse», 1917, № 79, стр. 82 и 95.

При хранении льда, как это обычно водится, в кучах, деревянных ледниках, надземных и подземных, его окружают,—в виду того, что воздух является очень плохим проводником тепла,—изолированным воздушным слоем, или материалом, удерживающим притяжением в своих порах воздух и оказывающим этим значительное сопротивление воздушному течению, т.-е. плохими проводниками тепла. Этим путем значительно уменьшают потери от таяния льда. Если бы было возможно прекратить совершенно движение воздуха сквозь ледяную массу, то потери оказались бы совершенно ничтожными, предполагая, что изоляционный материал остался бы совершенно сухим.

Из этого вытекает необходимость сначала позаботиться о хорошем изоляционном материале. Для этой цели с большим успехом применяются опилки, мелкий торф, мякина, вереск, зола и т. п. Далее, следует обращать внимание на то, чтобы изоляционный материал был сух, так как во влажном виде он теряет свою способность плохо проводить тепло и даже, быть может, способствует, в связи с брожением, образованию тепла. Необходимо, далее, снабжать всякое закрытое помещение, хранящее покрытый изоляционным материалом лед, сверху вытяжной трубой, с целью удаления паров воды и сохранения изоляционного материала в сухом виде. Наконец, всегда необходимо отводить талую воду.

Превосходно сохраняется лед в массивных строениях с толстыми заключающими изолированный слой воздуха каменными стенами, совершенно закрытых, довольно глубоко уходящих в землю и имеющих только один вход сверху с двойными дверями, с устроенной внизу водоотводной трубой с водяным замком. Изоляционный материал является здесь не только излишним, но, если он—органическое вещество, даже вредным. В таких строениях проток воздуха сквозь массу льда сильно затруднен.

Количество заключенного в ледяном штабеле воздуха тем меньше, чем меньше находится промежутков в общей массе льда. Поэтому рекомендуется выпиливать ледяные глыбы правильными прямоугольными кусками, которые тесно прилегали бы друг к другу. Щели между отдельными глыбами заполняют опилками. Мелко истолченный лед для этой цели менее пригоден; не легко удастся также залить промежутки в холодные дни водой. Чем плотнее лед, тем лучше он сохраняется. Необходимо, поэтому, заготавливать только крепкий лед, и в мороз, а не в оттепель. Для получения льда, плотного и гладкого со всех сторон, необходимо очищать площадь, с которой предполагают брать его, каждый раз после выпадения снега. Никогда не следует брать необходимый для ежедневного потребления лед снизу, так как в таком случае каждый раз при открытии штабеля холодный, тяжелый воздух выходит и заменяется более теплым, вредно влияющим на хранение льда. Лед свозится при морозной погоде, а снег—в оттепель. Снеговая глыба, заготовленная в оттепель и хорошо утоптанная, хранится при остальных одинаковых условиях лучше, чем ледяной штабель, так как она тает только с поверхности <sup>1)</sup>.

Предложение <sup>2)</sup> заготавливать лед путем опрыскивания особыми приборами в морозные дни деревянных стоек с целью намораживания льда

<sup>1)</sup> Cp. W. Fleischmann, Das Swartzsche Aufräumungsverfahren usw. Bremen, 1878, II Aufl., S. 144; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1889, S. 361; Nöthling, Die Eiskeller, Eishäuser und Eisschränke, ihre Konstruktion und Benutzung. Weimar, 1896, 5 Aufl., холодильные установки для целей молочного дела—«Berl. Molk.-Ztg» 1896. S. 73; о постройке ледников—«Milch-Ztg», 1898, стр. 66 и 85, «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 589, и O. Kasdorf, Eis und Kälte im Molkereibetrieb usw. Leipzig, 1904.

<sup>2)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1899, S. 4, и «Deutsche Milchz. Ztg», 1899, S. 691.

или приспособлять особую холодильную камеру в ледяном штабеле <sup>1)</sup>, кажется, мало обратило на себя внимания.

Если иметь в виду, что ежедневно зимою и летом в какой-либо молочной должны быть охлаждаемы как пастеризованные сливки—до 5°, так и пастеризованное обезжиренное молоко—приблизительно до 10°, и сквашенные сливки—до температуры сбивания; что в течение лета необходимо охлаждать помещения для сбивания масла, хранения его до отправки, а подчас и для хранения вечернего молока в течение ночи, а равно и помещения сыродельни; далее, что необходимо иметь холодную воду для охлаждения масла, и что в городских молочных необходимо снабжать льдом повозки для молока,—то приходится признать, что все это едва ли можно удовлетворить натуральным льдом. Это тем более невозможно, что в теплую зиму вообще нельзя бывает достать льда в большом количестве. Поэтому становится неизбежным, соображаясь с постоянным укрупнением производства в молочном хозяйстве и с возрастающими требованиями по отношению к доброкачественности масла, думать об установке холодильных машин для производства искусственного льда.

Установкой холодильных машин, с помощью которых с одной стороны можно приготовить искусственный лед, а с другой—охлаждать помещения молочной, производство молочных продуктов ставится вне зависимости от зимней погоды, и устраняются вместе с тем все неудобства, сопряженные с доставкой льда из штабеля и очисткой от прилипшего изоляционного материала.

Первая холодильная машина была установлена в Дании в 1894-м году в одной артельной молочной, а в 1897-м году таких машин насчитывалось в датских молочных уже 50. В Северной Германии уже в 1892-м году некоторые крупные молочные работали с холодильными машинами.

По исчислениям Фита, по инициативе которого в 1897 году была установлена холодильная машина в Гамельнской артельной молочной, все расходы по эксплуатации ее составляют 0,07 пфеннига на 1 кгр. молока, принимая в расчет, что такая машина дает 75 кгр. льда в час и потребует в час 0,9 куб. метра воды при 10°, при чем ежедневно перерабатывается 14.000 кгр. молока. В молочной с производством в среднем 3.000 молока, расход по эксплуатации холодильной машины соответствующей мощности на 1 кгр. молока выразился бы около 0,18 пфеннига.

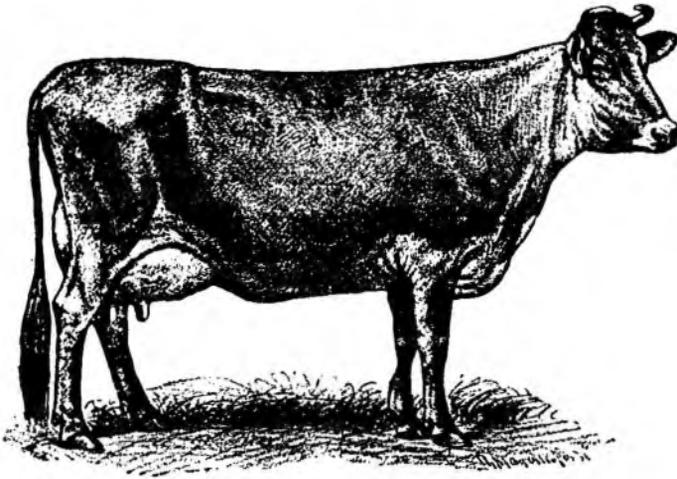
Для объяснения происходящего при охлаждении льдом процесса могли бы служить следующие краткие замечания:

Скрытая теплота таяния льда составляет в среднем 79,39, или округленно 79 тепловых единиц. Следовательно, необходимо на 1 кгр. льда при 0° для превращения его в воду при 0° израсходовать столько тепла, сколько понадобилось бы, чтобы 1 кгр. воды при 0° нагреть до 79°, или 79 кгр. воды любой температуры нагреть на 1°. Наоборот, один кгр. воды при 79° охладится 1 килограммом льда при 0°, который в ней тает до 0°, или 79 кгр. воды любой температуры охладятся 1 килограммом льда при 0° на 1°. При этом, конечно, не принято в расчет всех потерь тепла или увеличения тепловой энергии из окружающего воздуха и т. д.

Удельная теплота молока среднего химического состава составляет, принимая удельную теплоту воды за единицу (§ 11), около 0,94. Поэтому для охлаждения молока потребуются только 94% той массы льда, которая необходима была бы для такого же охлаждения равного количества воды.

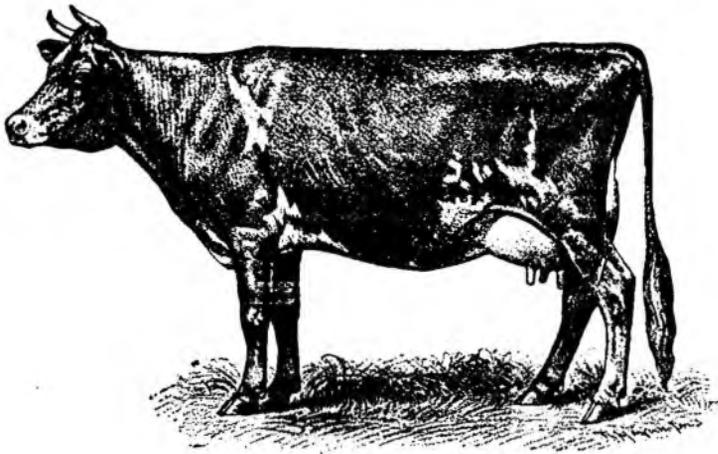
**§ 59. Степень обезжиривания.** Когда еще до изобретения молочных центрифуг работали над усовершенствованием старого способа обезжиривания, часто встречалась необходимость в сравнительном исследовании целесообразности двух способов. В Дании в таких случаях обыкновенно поступали так: переработав молоко одинакового происхождения по двум испытываемым способам, сбивали полученные сливки отдельно и определяли количество полученного масла, при чем объясняли тот способ продуктивнее, который дал больший выход масла. Этот ненадежный способ исследования, сопряженный с обходными путями, хотя и имеет за собою

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1904, S. 356.



**Марианна из С.-Ламберта:** воспитана на Сев.-Амер. опытной станции Р. Стефенса; род. 26 марта 1879 г.; с 23 по 30 сентября 1884 г. из 111,13 кгр. молока дала 16,12 кгр. несоленого масла; на 1 кгр. масла—6,9 кгр. молока; ежедневно 2,30 кгр. масла.

В 30 дней, с 29 мая по 27 июня 1883 г., из 516,20 кгр. молока дала 44,24 кгр. масла; на 1 кгр. масла—11,67 кгр. молока; ежедневно 1,47 кгр. масла. В 248 дней, от 29 мая 1883 г. по 31 января 1884 г. дала в общем 326,59 кгр. молока; ежедневно 1,32 кгр. масла.—Светло-бурая; 476,3 кгр. живого веса. По фотографии.



**Кэт из Оксфорда:** джерсейской породы; род. 20 февраля 1879 г.; доставлена на Сев.-Амер. опытную станцию; с 1 по 8 апреля 1885 г. из 112,72 кгр. молока дала 17,29 кгр. несоленого масла; на 1 кгр. масла—6,5 кгр. молока; ежедневно 2,47 кгр. масла.—Светло-бурая с белыми отметинами. По фотографии.

Животные с белыми отметинами в настоящее время не в ходу.

то преимущество, что не нуждается в химическом анализе, не отвечает, однако, более точным требованиям. Поэтому я предпочел в моих сравнительных опытах, производившихся также всегда с молоком одинакового происхождения, определять содержание жира в цельном и обезжиренном молоке и вес полученных сливок и высчитывать, сколько процентов общего содержания жира в молоке перешло при каждом отдельном способе в сливки. Такое процентное число я назвал степенью обезжиривания. Выражение это принято и другими.

В виду того, что степень обезжиривания зависит не только от содержания жира в тощем молоке, но и от содержания жира в цельном молоке и от весового соотношения сливок и тощего молока, она дает только тогда точное понятие при сравнении, если для опытов было взято молоко с одинаковым содержанием жира, и соотношение веса сливок и тощего молока в обоих случаях оказалось тождественным.

После, когда для обезжиривания сила тяжести была заменена центробежной силой, выдвинулся важный вопрос: которая из двух центрофуг продуктивнее при прочих одинаковых условиях, т.-е. которая из них переводит наибольшее количество жира в сливки и основательнее обезжиривает тощее молоко? Наиболее удобным способом для этого является определение процентного содержания жира, оставшегося в тощем молоке.

Если обозначить через  $f$  и  $f_1$  процентное содержание жира в цельном и обезжиренном молоке, через  $m$ —процентное количество обезжиренного молока и через  $x$ —степень обезжиривания, то

$$x = 100 - \frac{f_1}{f} \cdot m \%$$

При среднем содержании жира в молоке с 3,4% жира, если в среднем отделяют 15% сливок, степень обезжиривания на практике, при голштинском способе и при 36-часовой продолжительности отстаивания могла быть получена в 84%. Тощее молоко содержало тогда 0,64% жира, и если 97% жира сливок перешли в масло, а масло содержит 84% жира, из 100 кгр. молока при том способе получалось 3,30 кгр. масла, или на одну весовую часть масла шло 30,30 весовых частей молока. При тех же предположениях можно было бы на практике, при ледянном способе и при 12-часовой продолжительности отстаивания, степень обезжиривания в среднем за год принять в 74%. Тощее молоко содержало тогда 1,04% жира, и из 100 кгр. молока получалось 2,91 кгр. масла, или на одну весовую часть масла расходовалось 34,37 весовых частей молока.

**§ 60. Центробежная сила.** К общим свойствам материи принадлежит инерция, которая, например, обнаруживается тем, что находящееся в движении тело оказывает сопротивление каждой перемене движения по отношению скорости и направления, для преодоления которого необходима сила. Инерция обуславливает, поэтому, что движущиеся тела стремятся сохранить свое направление движения, т.-е. по прямой линии. Если заставить какое-либо тело двигаться по окружной линии, то оно обнаруживает в каждой точке своего кругового пути стремление двигаться по направлению проходящей через эту точку касательной, но вынуждено изменять это направление, к которому продолжает стремиться от точки до точки. Сила, которая это обуславливает, называется в физике центроостремительной силой. Она обуславливается, если соответствующий предмет вращается привязанный к нитке, прочностью этой нитки, если какая-либо жидкость вращается в круглом сосуде, — прочностью стенок этого сосуда. Так как каждое давление вызывает точно такое же обратное давление, то у каждого вращающегося по кругу тела должна обнаружиться точно таких же размеров сила по направлению радиуса от центра к периферии, соответствующая центроостремительной силе. Эту силу называют центробежной силой. Эта центробежная сила является

выразителем инерции материи. олицетворением того сопротивления, которое оказывает движущееся тело перемене в направлении своего движения и действует на каждое тело, движущееся по кривой, т.-е. изменяющей свое направление от точки до точки линии. В § 13-м ускорение  $\varphi$ , которое получают жировые шарики, если их подвергать центробежной силе, дано в следующей формуле:

$$\varphi = \alpha_1 \cdot \left( \frac{\delta}{\delta_1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{2 \cdot \pi}{60} \right)^2 \cdot r \cdot u^2,$$

где  $\alpha_1$  обозначает коэффициент, определяющий сопротивление движению,  $\delta$  и  $\delta_1$  — плотность молочного серума и молочного жира,  $\pi$  — Лудольфово число,  $u$  — скорость вращения, т.-е. число оборотов пути одного шарика в минуту, и  $r$  — радиус вектор шарика. Из этой формулы ясно видно, что действующая на жировые шарики центробежная сила растет в прямом отношении к расстоянию шарика от центра вращения и в квадратном отношении — к скорости движения.

Только что приведенная формула центробежного ускорения  $\varphi$  выводится только с помощью аналитической механики. Можно, однако, вывести ее, допуская небольшие неточности, следующим более простым путем:

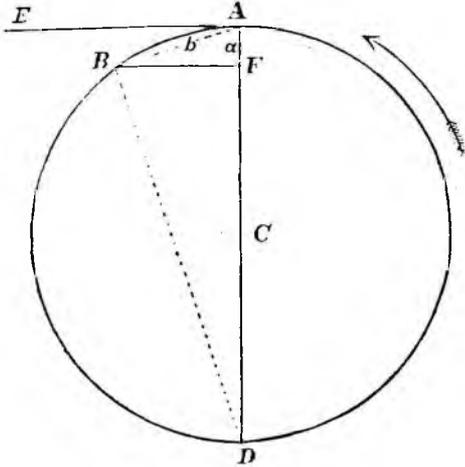


Рис. 9.

По окружности с центром  $C$  движется тело с массой 1 по направлению стрелки с одинаковой скоростью  $v$ . В определенный момент оно находится при  $A$ . Если бы здесь вдруг прекратилась центростремительная сила, то оно продолжало бы свое движение по направлению касательной  $AE$ . Мы, однако, предполагаем, что центростремительная сила продолжает свое действие, и тело через очень малый промежуток времени  $t$  достигает точки  $B$ , т.-е. проходит дугу  $AB$ . Проведем диаметр  $AD$ , соединим  $B$  с  $A$  и  $D$  прямыми, опустим из  $B$  перпендикуляр  $BF$  на  $AD$ , назовем линии  $AF$  и  $AB$  соотв.  $a$  и  $b$  и замечаем, что  $AD = 2r$ , если радиус круга обозначить буквой  $r$ .

Геометрия учит, что для треугольника  $ABD$ , который, как треугольник в полукруге, при  $B$  является прямоугольным, существует формула:  $AB^2 = AF \cdot AD$ , или  $b^2 = a \cdot 2 \cdot r$ , или

$$1. \quad a = \frac{b^2}{2 \cdot r}$$

Но отрезок  $a$  равняется отвесному расстоянию точки  $B$  от касательной  $AE$ , т.-е. расстоянию, которое тело во время  $t$  совершило под непрерывным влиянием центростремительной силы. Если обозначить ускорение центростремительной силы буквой  $c$ , то  $c$  одновременно представляет и ускорение влияющей на тело центробежной силы, и, по законам равномерно ускоренного движения, получается:

$$2. \quad a = \frac{1}{2} c t^2,$$

предполагая, однако, что  $t$  — чрезвычайно малая величина, и что поэтому можно было бы считать, что в продолжение такого очень малого промежутка времени центростремительная сила не изменяется. При таком предположении можно также допустить замену дуги  $AB$  ее хордой  $b$  и вместо  $AB = v \cdot t$  писать:

$$3. \quad b = vt.$$

Подставив значения  $a$  и  $b$  из уравнений 2 и 3 в уравнение 1, получим:

$$c = \frac{v^2}{r}.$$

Если тело делает в одну минуту  $u$  оборотов, т.-е. совершает путь  $u \cdot 2 \cdot r \cdot \pi$ , то совершаемый в одну секунду путь или скорость

$$v = \frac{u \cdot 2 \cdot r \cdot \pi}{60},$$

и тогда получают

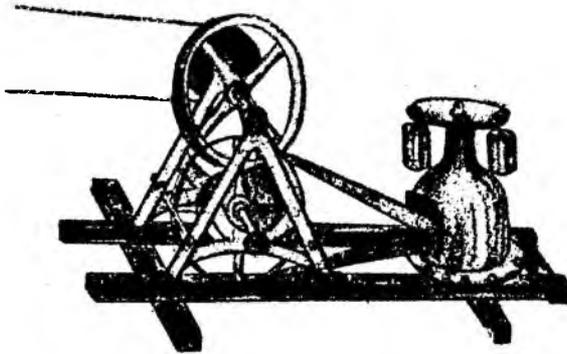
$$c = \left(\frac{2\pi}{60}\right)^2 \cdot r \cdot u^2.$$

Если теперь тело заменить жировым шариком, обозначить через  $\delta$  и  $\delta_1$  плотность молочной среды и молочного жира и добавить еще коэффициент  $\alpha_1$ , определяющий сопротивление движению, то получается для ускорения  $\varphi$  центробежной силы, действующей на жировой шарик на расстоянии  $r$  от центра вращения при скорости вращения  $u$ :

$$\varphi = \alpha_1 \cdot \left(\frac{\delta}{\delta_1} - 1\right) \cdot \left(\frac{2\pi}{60}\right)^2 \cdot r \cdot u^2,$$

т.-е. вышеприведенная формула. Из нее следует, принимая  $u = 6000$  и  $r = 15$  см., значение  $\varphi$  в 6,70 километра, не принимая во внимание все сопротивления, так что жировой шарик в первую секунду своего движения прошел бы расстояние в 3,35 километра. В § 54 указывалось, что ускорение, которое сообщается жировым шарикам силой тяжести, не принимая в расчет сопротивления движению, составляет около 1,11 метра. В данном случае ускорение центробежной силы превысило бы ускорение силы тяжести прилб. в 6000 раз.

§ 61. Обезжиривание молока центробежной силой. Мощность силы притяжения земли, везде и всегда находящейся безвозмездно в распоряжении всякого в виде свободной и естественной силы, которую прежде применяли исключительно для получения сливок, как уже упомянуто,



*Milch-Centrifuge*

*Schmidt & Leutelsch  
1875, Elberfeld*

Рис. 10. Центрофуга с ведрами Лефельдта, выставленная на международной сел.-хоз. выставке в Бремене в июне 1874 г. (по чертежу, подписанному Лефельдтом)

неизменяема; вместе с тем неизменяема не только достигаемая при наиболее благоприятных условиях степень обезжиривания, но и определенное минимальное потребное для этого количество времени. Дальнейшего обезжиривания и сокращения продолжительности его возможно, поэтому,

достичь применением другой, легко увеличиваемой силы. Такой силой является центробежная сила. Она хотя и не находится в безвозмездном распоряжении, а должна быть приобретаема, но зато она во всякое время к нашим услугам при добывании сливок и может быть повышена настолько, что действием превышает в несколько тысяч раз силу тяжести. Необходимо лишь привести молоко в соответствующих сосудах в очень быстрое круговое движение. Мысль использовать эту силу в молочном хозяйстве, и прежде всего для сокращения продолжительности отстаива-

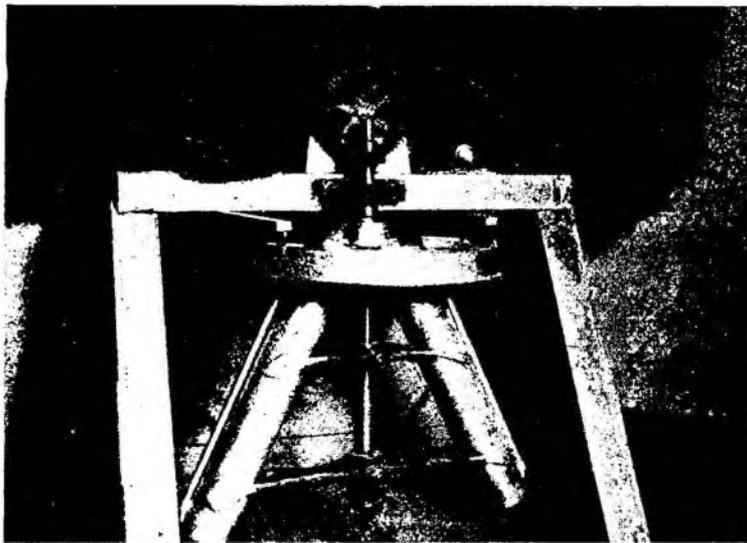


Рис. 11. Модель непрерывно действующей молочной центрофуги Прандтля. Была выставлена на первой международной молочной выставке во Франкфурте н/М. в 1875 г.

ния, возникла, как кажется, не раньше середины XIX-го столетия. В 1859 году Фукс в Карлсруэ<sup>1)</sup>, в начале 60-х годов — Феска<sup>2)</sup> в Берлине и в 1864 году пивовар Прандтль<sup>3)</sup> в Мюнхене в лаборатории Рейшауэра и на кожевенном заводе Майера произвели свои опыты ускоренного получения сливок посредством центробежной силы. Опыты их и других не получили широкой огласки<sup>4)</sup>. В 1877 году германскому гражданскому инженеру Вильгельму Лефельдту после более чем пятилетней неустанной работы удалось сконструировать молочную центрофугу, которая хотя и была с недостатками, но все-таки оказалась практически применимой<sup>5)</sup>. Эту старейшую в Германии центрофугу всякий раз после того, как соответствующее ее вместимости количество молока бывало обезжирено, надо было останавливать и опораживать. И только в 1879 году появились почти одновременно в Швеции, Дании и Германии беспрерывно действующие центрофуги. С 1879 года конструкция молочных центрофуг совершенствовалась из года в год. И в настоящее время

1) «Landw. Zentralbl. für Deutschland», Berlin, 1859, II, стр. 408; Martiny, Die Milch, Danzig, 1871, I, стр. 423.

2) «Milch-Ztg», 1883, стр. 389.

3) Dingler, «Polyt. Journ.», 1864, 174, стр. 149—160.

4) B. Martiny, Die Schleuderentrahmung, 1913, Bd I, стр. 7.

5) Cp. W. Fleischmann. Das Molkereiwesen, 1876, стр. 343.

мы располагаем значительным количеством центрофуг (сепараторов) различной конструкции, которые все приспособлены для непрерывного приема молока во время хода и выделения сливок и обезжиренного молока отдельными струями. Применением этих машин, особенно после того, как удалось построить сепараторы и для ручного действия, старый способ отстаивания был совсем вытеснен. До 1886 г. знали только крупные центрофуги, приводимые в действие или паровыми машинами, или конными приводами, или другой механической силой. Эти крупные центрофуги называют центрофугами (сепараторами) для машинного привода в противоположность центрофугам для ручного привода или ручным сепараторам.

**Сила центробежная и сила тяжести.** Для жировых шариков, описывающих круг с радиусом 0,15 м. при 77 оборотах в минуту, ускорение центробежной силы  $\varphi$  равно ускорению силы тяжести  $\gamma$ , если не принимать во внимание сопротивление. При 772 оборотах оно уже в 100 раз, при 2442 оборотах—в 1000 раз, при 7721 обороте—в 10000 раз и при 10920 оборотах в минуту—в 20000 раз больше, чем  $\gamma$ . Еще большее увеличение  $\varphi$  может быть достигнуто, если вместе с числом оборотов увеличивать и радиус круга, описываемого жировыми шариками.

**§ 62. Молоко во вращающемся цилиндре сепаратора.** Существенную часть каждого сепаратора составляет предназначенный для приема молока цилиндр, вращающийся вокруг вертикальной или горизонтальной оси. Цилиндр должен представлять собою всегда тело вращения, хотя бы его форма была цилиндрической, луковичеобразной, грушевидной, конусовидной или иной.

Во вращающихся, наполненных цилиндрах сепараторов влияние силы тяжести не проявляется в виду, превосходящего ее в несколько тысяч раз действия центробежной силы. В них сила тяжести заменена центробежной силой, и в молоке наблюдают точно такие же процессы, какие вызываются силой тяжести в спокойно стоящем молоке.

Как молоко, медленно вливаемое в спокойно стоящие отстойные тазы, тотчас же заполняет самое глубокое место—дно, разливается по горизонтальной плоскости и постепенно наполняет таз снизу вверх, точно так же вливаемое в цилиндр сепаратора направляется к периферии цилиндра, располагается там кольцеобразно со свободной внутри почти цилиндрической поверхностью и наполняет барабан постепенно с наружи вовнутрь, т.-е. по направлению, точно противоположному направлению центробежной силы. Все вращающиеся цилиндры сепараторов наполняются, следовательно, при вливании в них молока без исключения и всегда с наружи вовнутрь, от крайней наружной стенки по направлению к оси вращения, при чем совершенно безразлично, в каком бы месте цилиндра ни находился приток молока, и какое положение ни занимала бы ось его. Другой вид наполнения немыслим.

Как в спокойно стоящем отстойном тазу производится вызванное силой тяжести давление на дно и стенки таза, точно таким же образом молоко производит во вращающемся цилиндре сепаратора пропорционально центробежной силе давление на стенки барабана. Как в наполненном молоком спокойно стоящем отстойном тазу жировые шарики двигаются по направлению обратной силе тяжести снизу вверх, точно так же стремятся они во вращающемся наполненном цилиндре сепаратора обратному направлению центробежной силы, т.-е. с наружи вовнутрь. Как там, так и здесь слой сливок образуется на поверхности, следовательно, в цилиндре сепаратора—всегда во внутренней части, ближе всего лежащей к оси вращения молочного кольца.

Только в одном отношении замечается существенная разница. При отстаивании посредством силы тяжести каждый жировой шарик всегда обладает везде одинаковым неизменным ускорением  $\gamma$ , тогда как во вращающемся цилиндре центробежное ускорение  $\varphi$  каждого жирового шарика, как показывает формула для  $\varphi$  в § 60-м, находится в зависимости от расстояния  $r$  шарика от оси вращения. Чем меньше становится  $r$ , чем ближе, следовательно, подходят стремящиеся вовнутрь жировые шарики к оси вращения, тем меньше их ускорение. Это неблагоприятное для обезжиривания обстоятельство зависит от сущности центробежной силы и не может быть изменено.

Во время пребывания молока в цилиндре молоко теряет, как уже сказано в § 12 и § 16-м, часть содержащихся в нем газов и небольшое количество коллоидального казеина.

**Движение жировых шариков и препятствия ему.** Простое рассуждение подсказывает, что жировой шарик не может направляться от наружного края молочного кольца, находящегося внутри воображаемого сперва без вставок цилиндра сепаратора, по прямой линии внутрь по направлению своего радиуса вектора, даже при отсутствии каких-либо течений и при условии, что каждая частица среды молока неизменно остается на своем месте. Снаружи молочного кольца у стенки цилиндра развивается большая угловая скорость, чем у внутренней поверхности его, и эту большую скорость движущийся вовнутрь жировой шарик стремится сохранить. Он движется, поэтому, не по прямой линии радиуса вектора своей исходной точки, но описывает кривую линию, уклоняющуюся от радиуса вектора тем более в сторону направления вращения, чем больше эти шарики приближаются к поверхности молока. Совершенно неосновательно было бы предполагать, что жировые шарики могут совершать свой путь в описанном виде беспрепятственно. Главным образом он задерживается непрерывным притоком молока. При вращении цилиндра со скоростью 6000 оборотов в минуту частица молока с радиусом вектором в 10 см. совершает в одну секунду по окружности путь в 63 метра. Если представить себе теперь, что на поверхность вращающейся с такой стремительной скоростью массы попадает постоянно молоко со скоростью вращения, равной нулю, то становится понятным, что благодаря этому возникают сильнейшие течения внутри молочного кольца. Невозможно, конечно, точнее описать направление, которое принимает жировой шарик в тех сильных течениях, которые встречаются на его пути. Несмотря на это, уже через короткое время, как доказала практика, начинается образование сливочного слоя вблизи поверхности молочного кольца. Условия становятся благоприятнее, если ввести молоко через сливочный слой вовнутрь молочного кольца посредством трубки, прочно соединенной с цилиндром и обладающей скоростью его вращения. Представление, что внутри молочного кольца образуется будто бы пояс, в который спокойно впадает приток молока, и в котором исключительно происходит обезжиривание, т.-е. разделение молока на сливки и обезжиренное молоко, само собою разумеется, неосновательно. Обезжирение, т.-е. движение жировых шариков к поверхности, происходит повсеместно и постоянно внутри молочного кольца. К течениям, вызванным притоком молока, прибавляются еще возникающие при вытекании сливок и обезжиренного молока и благодаря неравномерности хода барабана. Все эти течения усиливаются и вдвое ощутительнее тем, что частицы молока вращаются с разной скоростью в разных слоях молочного кольца.

Еще более, чем течения, влияет чрезвычайно сильно дрожание вращающегося со скоростью нескольких тысяч оборотов в минуту и кажущегося совершенно спокойным цилиндра, сообщающееся всему содержимому, конечно, и свободно движущимся жировым шарикам. В молочном кольце вращающегося цилиндра сепаратора без вставок жировые шарики образуют в жидкости рой, который постепенно густеет по направлению от стенок барабана к внутренней поверхности. В этом рою шарики вовсе не двигаются равномерно и спокойно к поверхности, но, благодаря дрожанию барабана, бросаются вперед, назад и в сторону, так что часть их, которая за отсутствием такого дрожания могла бы попасть в сливочный слой, постоянно отбрасывается назад. Подобное отбрасывание может произойти тем легче, чем больше, как мы видели, уменьшается ускорение центробежной силы ближе к сливочному слою. На эти чрезвычайно мешающие обстоятельства не обращали должного внимания, пока необходимо было разрешать более важные конструктивные вопросы. Только по введении ручных сепараторов подошли и к этому вопросу ближе, и фон Бехтольсгейму<sup>1)</sup> удалось в этом отношении ввести существенное улучшение.

<sup>1)</sup> Патент Бехтольсгейма на «Альфа-тарелки» относится к 1888 г.

**Изобретение фон Бехтольсгейма.** Для возможного ограничения вызванных дрожанием цилиндра быстрых и бурных, охватывающих все молочное кольцо сотрясений жировых шариков, для более спокойного их состояния и для возможного облегчения в достижении сливочного слоя, фон Бехтольсгейм заполнял почти всю внутренность отвесно стоящего цилиндра кольцеобразными жестяными вставками. Так как эти вставки оставляют между собою лишь весьма узкие, едва 1 мм. высотой кольцеобразные пространства для прохода молока, жировые шарики могут вибрировать только в пределах узких проходов и достигают, поэтому, сливочного слоя быстрее и в большем количестве. Фон Бехтольсгейм применял конические кольца, благодаря которым молочное кольцо цилиндра разделяется на много (смотря по величине цилиндра—до 60-ти) обособленных друг от друга тонких конусообразных—выгнутых дисков, образующих с осью вращения острый угол. В каждом из этих дисков шарики собираются очень быстро у нижней внутренней стороны и образуют здесь род очень тонкого слоя сливок, движущегося по откоосу к внутренней поверхности молочного кольца для питания скопления жира, отделяющегося там в виде главного сливочного слоя. Снабжение цилиндров вставками имело поражающий успех. Благодаря им производительность сепараторов почти утроилась, т.е. стало возможным посредством цилиндра со вставками, при одинаковых прочих условиях и даже при уменьшенном содержании жира в тощем молоке, обезжиривать в три раза больше молока, чем посредством такого же барабана, но без вставок. Почти все современные сепараторы имеют цилиндры со вставками.

Весьма правдоподобным было бы объяснение выгодного влияния вставок тем, что в тонких дисках обезжиривание происходит потому быстрее, что шарики совершают более краткий путь к поверхности дисков. Допуская и эту возможность, необходимо, однако, в первую очередь приять во внимание, что благодаря вставкам регулируется беспорядочное движение жидкости, а особенно—интенсивное вибрирование шариков. Это, повидимому, следует из того, что вставки различного устройства, и такие, которые не разделяют молоко на тонкие диски, а расположены наподобие пластинок гриба, оказывают точно такое же влияние. Каждая вставка цилиндра, посредством трения принуждающая молоко быстро воспринимать существующую в различных слоях молочного кольца скорость вращения и сильно ослабляющая вибрирование шариков, должна способствовать успеху обезжиривания.

**Давление обезжириваемого молока на стенки цилиндра.** При высоте молока в тазу 10 см., один кв. см. поверхности дна должен выдерживать, при удельном весе молока 1,0312, давление 0,01 кгр.; при 6000 оборотов в минуту цилиндра, в котором находится молочное кольцо толщиной в 10 см., и внутренний диаметр которого равен 15 см., давление, оказываемое молоком на 1 кв. см. площади стенки цилиндра, будет равно 41,50 кгр.

**Сепараторная слизь.** Под влиянием сильного давления и большого центробежного ускорения у наружных частей молочного кольца в то короткое время, в которое молоко проходит через барабан, у стенки барабана и у вставок выделяется небольшое количество коллоидных составных частей молока. Оно составляет при центробежном ускорении, при котором 97% молочного жира переходит в сливки, в такой же промежуток времени в среднем около 0,06% от веса молока и 0,5% от веса находящегося в молоке казеина. Так как этот отброс содержит вместе с тем и большую часть нерастворившихся грязевых частиц молока, особенно остатки кормов и навоз, слизист и всегда очень непригляден, то его называли сепараторной слизью. О нем подробнее будет сказано в § 79.

**Продолжительность прохода молока через цилиндр.** Чем медленнее молоко проходит через вращающийся цилиндр, тем более жира переходит из него в сливки. Так как опыты показали бесполезность понижения процентного содержания жира в обезжиренном молоке ниже 0,10%, то оставляют молоко в цилиндре не дольше, чем необходимо для достижения этой границы. При новейших сепараторах для этого достаточно нескольких секунд.

Если емкость барабана во время его вращения  $m$  кгр. молока, а в час через него проходит  $M$  кгр. молока, то барабан наполняется в течение часа  $\frac{M}{m}$  раз, для чего каждый раз понадобилось бы  $s$  секунд. Продолжительность влияния центробежной силы на молоко, или продолжительность пребывания молока в цилиндре равна:

$$s = 3600 \cdot \frac{m}{M} \text{ секунд.}$$

Если принять для  $m = 0,25$  и  $M = 150$  кгр., получается, напр., для  $s = 6$  секунд.

**§ 63. Приток молока во вращающийся цилиндр сепаратора.** Цилиндры различных старых сепараторов страдали тем недостатком, что молоко, введенное во время вращения цилиндра в пространство, образованное внутри его сливочным кольцом, попадало на сливочный слой, давило на него и, вследствие своего более высокого удельного веса, пробивалось через него, увлекая часть сливок. Этим уменьшалось выделение жира. Цилиндры современных сепараторов устроены с таким расчетом, что притекающее молоко каким-либо соответствующим образом без насильственного проникновения чрез сливочный слой, или только в одном месте, или распределяясь равномерно, но всегда входит от середины вовнутрь молочного кольца позади сливочного слоя, что значительно способствует выходу жира.

Молоко проводить лучше всего к середине цилиндра, а именно так, чтобы средняя линия притекающей молочной струи совпадала с осью вращения.

**§ 64. Вытекание сливок и обезжиренного молока.** От пригодного для употребления сепаратора требуется прежде всего, чтобы он работал совершенно спокойно, в виду того, что при весьма большой применяемой скорости вращения беспокойный ход был бы опасным. Такое требование считается выполненным, если центр тяжести цилиндра находится на оси вращения, или, как говорится, сепаратор хорошо сбалансирован. Представим себе на минуту наполненный жидкостью, но без притока и вытекания совершенно спокойно вращающийся цилиндр и положим, что в каком-либо, напр., наиболее дальнем от оси месте цилиндра вдруг образовалось в стенке небольшое отверстие. В тот же момент жидкость стала бы с большой силой выбрасываться из этого отверстия, а цилиндр стал бы сильнейшим образом бить, вследствие отсутствия в этом месте обратного давления, стенки цилиндра, т.-е. равновесие было бы нарушено. Для спокойного вращения цилиндра и во время вытекания жидкости, необходимо восстановить нарушенное равновесие приспособлением противовеса у соответствующего места барабана. Если бы отверстие образовалось не на наиболее удаленном от оси месте цилиндра, а ближе к внутренней поверхности жидкого кольца, то равновесие также нарушилось бы, но в меньшей степени, потому что в данном случае жидкость вытекала бы с меньшей скоростью. Поэтому делалось бы возможным, что весьма выгодно, восстановить и равновесие противовесом меньшего размера. Приспосабливая у цилиндра два выходных отверстия, одно — для сливок, другое — для обезжиренного молока, необходимо, поэтому, устроить оба возможно ближе к оси вращения, а именно так, чтобы они находились под одинаковым гидростатическим давлением. Приспосабливая их вместе с тем диаметрально противоположно, если бы механическое выполнение возможно было с математической точностью, исключили бы нарушение равновесия. Если это, однако, с точностью не выполнимо, то осталось бы лишь незначительное выправление. Для того, чтобы заставить сливки выходить возможно ближе к оси вращения, достаточно поместить перпендикулярно к оси вращения желобок или трубку, доходящую до поверхности молочного кольца. Для обезжиренного молока устраивают точно такой же выход вблизи оси вращения или создают в барабане особую камеру для обезжиренного молока, доступную только с наиболее дальнего места цилиндра. Поверхность тощего молока находится по гидростатическим законам, вследствие более высокого среднего удельного веса, всегда от оси вращения дальше, чем поверхность жидкого слоя, на которой собираются сливки. Поэтому необходимо выходное отверстие для

стока обезжиренного молока поместить от оси несколько дальше, чем отверстие для сливок. У так называемых черпальных сепараторов сливки и обезжиренное молоко выводятся наружу посредством черпальных трубок с поверхностей, на которых они собираются в цилиндре.

**§ 65. Регулирование весового отношения сливок и обезжиренного молока при получении сливок с помощью центробежной силы.** Из каждого находящегося в работе цилиндра сепаратора сливки и обезжиренное молоко должны, вместе взятые, стекать в таком же количестве, в каком определяется приток молока. Но так как оба выходные отверстия — для сливок и для тощего молока — никогда не бывают устроены на точно одинаковом расстоянии от оси, и отверстие для снятого молока устраивается дальше, чем для сливок, то при изменении притока молока, напр., увеличении, из дальнего отверстия вытекает соответственно больше жидкости. При этом изменяется и выход жира. При увеличении притока молока он ниже, так как молоко быстрее протекает через цилиндр и меньшее время подвергается действию центробежной силы. Так как такие изменения во время обезжирения не согласуются с благоустроенным правильным производством, то почти у всех центрофуг сделаны приспособления, дающие возможность по желанию регулировать количество сливок при постоянно одинаковом притоке молока. У черпальных сепараторов это производится погружением одной из трубочек, например, для обезжиренного молока, более или менее глубоко в жидкость, что легко выполнимо во время работы барабана. У большинства остальных сепараторов необходимо производить нужное регулирование до начала работы, и этого в большинстве случаев вполне достаточно.

При остающейся одинаковой ширине выхода для обезжиренного молока и при остальных равных условиях, если выход сливок не ограничен, вытекает тем больше сливок, чем больше молока в данное время проходит через цилиндр, чем медленнее вращается барабан, и чем ниже температура обезжириваемого молока. Первый случай не нуждается в более подробном объяснении; во втором — сливки делаются жиже при уменьшенном давлении, и трение у выходного отверстия уменьшается, так что в данное время вытекает несколько больше, а в третьем случае увеличивается вязкость, благодаря чему количество обезжиренного молока, которое прил. в 5 раз больше количества сливок, уменьшается сильнее. Если, наоборот, выход обезжиренного молока ничем не ограничен, и вытекание сливок регулируется, то выход сливок тем меньше, чем больше молока проходит через цилиндр, чем быстрее вращается цилиндр, и чем ниже температура обезжириваемого молока.

**§ 66. Величина и надежность цилиндров-сепараторов.** Из приведенной в § 60 формулы для ускорения центробежной силы вытекают следующие положения:

1. Если из двух одинаково построенных цилиндров сепараторов, которые оба вращаются с одинаковой скоростью, один вдвое шире другого, то ускорение центробежной силы в самой отдаленной от оси точке у второго почти вдвое больше.

2. Если из двух совершенно одинаково построенных и одинаковой величины цилиндров сепараторов, один делает в минуту вдвое больше оборотов, т.-е. обладает удвоенной скоростью вращения, то ускорение центробежной силы в самой отдаленной точке его точно в четыре раза больше, чем у другого.

Из этого вытекает, что повышение влияния центробежной силы возможно по двум направлениям: или увеличением радиуса цилиндра, или повышением скорости вращения. В виду того, что при удвоенном диаметре цилиндра влияние увеличивается только вдвое, а при удвоенной скорости

вращения продуктивность увеличивается в четыре раза, второй способ оказывается более выгодным. Этот способ рекомендуется, кроме того, еще по другим причинам. Большие цилиндры менее удобны и труднее обслуживаются, чем меньшие. В виду того, что более крупную массу металла вполне однородного качества и плотности получить труднее, чем небольшую, необходимо определять скорость вращения больших цилиндров с особенной осторожностью, что можно выполнить лишь в ущерб продуктивности. К этому, наконец, следует добавить, что большие барабаны хотя и обезжиривают в сравнительно короткое время много молока, требуют сравнительно большой двигательной силы, и что удобнее и большею частью дешевле применить меньшую двигательную силу более продолжительное время, чем большую—в более короткий срок; поэтому с течением времени все чаще стали отказываться от применения очень крупных цилиндров, которые раньше часто строили, не имея достаточного опыта. Большая часть применяемых в настоящее время сепараторов с механическим приводом снабжена цилиндрами, вес которых не достигает 75 кгр., вмещающими во время работы небольшое количество молока, около 4—8 кгр. Более мелким из этих цилиндров придают зато скорость в 6000—12000 оборотов в минуту. У различных современных сепараторов обезжириваемое молоко находится в цилиндре лишь очень короткое время, в большинстве случаев—дробные части одной минуты.

Во время работы стенки цилиндра должны выдерживать значительное внутреннее напряжение под влиянием молока и собственной массы и должны быть поэтому, во избежание разрыва, достаточно крепки. Первое важнейшее требование, которому каждый цилиндр должен удовлетворять, заключается в том, что он должен быть достаточно гарантирован от разрыва.

Под надежность цилиндра я подразумеваю частное, которое получают при делении цифры абсолютной прочности материала на цифру внутреннего сопротивления стенки в наиболее отдаленной от оси точке цилиндра, при измерении в равных единицах. У наиболее опасного места цилиндра абсолютная прочность материала должна быть по крайней мере в четыре раза больше, чем возникающее во время работы внутреннее натяжение, т.-е. надежность должна быть по крайней мере четырехкратная.

Если обозначить цифру надежности через  $S$ , абсолютную прочность материала цилиндра—через  $F$  и внутреннее натяжение стенки цилиндра в наиболее напряженной точке—через  $T$ , то

$$S = \frac{F}{T}.$$

При цилиндрической форме цилиндра для  $T$  устанавливается формула <sup>1)</sup>:

$$T = c \cdot u^2 \left[ 2,133 (6 \cdot R^2 + r^2) + \frac{r^2 - r_1^2}{R^2 - r^2} (R^2 + r^2) \right],$$

при чем  $\log c = 0,7607011 - 9$ .

Здесь обозначает:  $u$ —скорость вращения или число оборотов цилиндра в минуту;  $r_1$ —внутренний радиус молочного кольца;  $r$ —внешний радиус молочного кольца и вместе с тем внутренний радиус стенки цилиндра;  $R$ —внешний радиус стенки цилиндра и  $c$ —константу.

1) W. Fleischmann, Ueber Milchzentrifugen, «Die landw. Vers.-Stat.», 26, 1881, S. 167; Beobachtungen über den Zentrifugenbetrieb in der Milchwirtschaft, «Die landw. Vers.-Stat.», 31, 1885, S. 367; Der Zentrifugenbetrieb in der Milchwirtschaft, «Schriften des Milchvereins», 16, 1885; Arbeiten über den Zentrifugenbetrieb in der Milchwirtschaft, Bremen, 1886, Heft 2, и «Milch-Ztg», 1886, №№ 17, 18, 20, 21, 34, 35 и 36; Beiträge zur Theorie der Entrahmung der Milch durch Zentrifugalkraft, «Die landw. Vers.-Stat.» 39, 1891, S. 31.

При вычислении  $c$  удельный вес молока принят 1,0312, материала цилиндра—7,7 и ускорение силы тяжести—981 см. Формула дает внутреннее натяжение, выраженное в килограммах на один квадратный сантиметр,

Давление, которое производит молоко на один квадратный сантиметр внутренней стенки цилиндра цилиндрической формы, находят в килограммах по следующей формуле:

$$D = m \cdot u^2 (r^2 - r_1^2), \text{ при чем } m\text{—константа и } \log m = 0,7610379-9.$$

Если, например, подставить в формуле для  $T: u = 4000$  оборотов в минуту,  $R = 19,68$  см.,  $r = 19,08$  см. и  $r_1 = 13,10$  см., то внутреннее натяжение  $T$  получается круглым числом, равным 1102 кгр.

Пока цилиндр вращается пустым, внутреннее натяжение составляет только 524 кгр. Как только он наполняется молоком, на каждый квадратный сантиметр внутренней стенки цилиндра прибавляется давление в 17,77 кгр., при чем внутреннее растяжение стенки барабана увеличивается на 578 кгр., так что оно теперь в общем, как уже указано, составляет 1102 кгр.

Для нашего примера толщина  $d$  стенки цилиндра составляет 0,60 см. Если бы абсолютная прочность материала цилиндра составляла 4000 кгр. на квадратный сантиметр, то внутреннее натяжение при толщине стенки 0,60 см. тоже было бы 4000 кгр., и цилиндр разрывался бы при 7621 обороте в минуту.

Если оставить скорость вращения в 4000 оборотов, то внутреннее натяжение, при постепенном увеличении толщины стенки, сначала уменьшалось бы в незначительной степени, но потом оно бы возросло опять и, наконец, достигло абсолютной прочности материала цилиндра и превысило ее. Так, при 4000 оборотов цилиндра в минуту определяют для:

$d = 0,08$	см.	внутреннее сопротивление в 4000 кгр.	(цилиндр разрывается)
$d = 0,60$	»	»	» 1102 »
$d = 2,57$	»	»	» 766 » (миним. значение)
$d = 9,81$	»	»	» 1102 »
$d = 38,47$	»	»	» 4000 » (цилиндр разрывается).

Из этого видно, что при принятых условиях внутреннее натяжение достигает своего минимального значения, если толщина стенки цилиндра равна 2,57 см., и что цилиндр разрывается, как только толщина стенки меньше 0,81 мм. и больше 38,46 см.

**§ 67. Постепенное совершенствование сепараторов.** Имеются две возможности приложить центробежную силу к молоку: или заставляют описывать круговой путь молоко вместе с сосудом, в который оно налито, или заставляют цилиндр, насаженный на вал сосуд, вращаться вместе с налитым в него молоком вокруг своей оси. Использование первой возможности привело к изобретению центрофуги с ведрами, а второй—к изобретению сепаратора. Центрофуга с ведрами<sup>1)</sup> оказалась невыгодной, применялась только во время опытов и очень скоро исчезла. Цель, к которой были направлены все стремления усилить приложенную к обезжириванию центробежную силу, состояла в том, чтобы в данное время обезжирить по возможности больше молока и притом как можно больше понизить содержание жира в полученном снятом молоке.

Самые старые сепараторы обезжиривали за определенный промежуток времени столько молока, сколько мог вместить их цилиндр, и их нужно было для дальнейшей работы останавливать, опораживать, снова наполнять и снова приводить в действие. Такие, работающие с перерывом центрофуги впервые вошли в употребление в 1877 году. Так как количество молока, обезжиривавшегося в определенное время, измерялось емкостью цилиндра, то для повышения производительности центрофуг были принуждены увеличивать размеры цилиндра, что было связано с большими техническими затруднениями и неудобствами для производства (§ 66, стр. 201 и 202).

<sup>1)</sup> См. рис. 10, стр. 195.

Первый крупный шаг вперед в улучшении устройства центрофуг состоял в том, что нашли возможность пропускать молоко через вращающийся цилиндр равномерным и непрерывным током, разделять его на сливки и снятое молоко и получать их отдельно также в виде непрерывной струи. Это дало возможность не только обезжиривать без перерыва любое количество молока, сделать производство непрерывным, но и повысить производительность центрофуг, при чем повышение производительности достигалось не столько увеличением размеров, сколько увеличением скорости вращения цилиндра.

Цилиндры первых центрофуг уже были снабжены прочно укрепленными крыльями, которыми молоку быстро сообщалась скорость вращения цилиндра. Но у них во время работы притекающее на дно молоко всегда ударялось в слой сливок, что ухудшало выход жира. Этот недостаток учел де-Лаваль, уже в 1879 г. построивший свой сепаратор так, что притекающее молоко вводилось внутрь молочного кольца по укрепленной на дне под слоем сливок трубке, не нарушая равновесия сливок. Замечательно, что долгое время не оценивали значения такого устройства. Известная датская фабрика Бурмейстера и Вайна снабдила таким приспособлением свои черпальные сепараторы только через 10 лет. Такое целесообразное введение молока во вращающийся цилиндр, которое с 1890 г. находится уже во всех сепараторах, означает дальнейший существенный успех (§ 63, стр. 200).

Однако, самым крупным усовершенствованием в деле обезжиривания с помощью центробежной силы надо признать изобретение немецкого инженера Бехтольсгейма. Он первый открыл в 1890 г. главное препятствие сильному обезжириванию в вибрировании жировых шариков молока во вращающемся цилиндре, нашел средство обезвредить его и поднял обезжиривание на высоту совершенства, которой оно смогло достигнуть к 1919 г.

В обезжиривании молока с изобретением Бехтольсгейма достигли границ возможного. Дальнейшее усовершенствование сепараторов может идти только по другим направлениям, — в сторону увеличения производительности, удешевления, упрощения и облегчения производства.

В конце 1877 г. центрофуга Лефельдта стоила круглым числом 1200 марок. С помощью ее можно было в час обезжирить 100 кгр. молока при  $30^\circ$  так же чисто, как пользуясь голштинским способом отстоя в 36 часов, стало-быть, получить содержание жира в снятом молоке около 0,60%. В 1919 г. можно было обезжиривать 100 кгр. в 1,5 минуты или 4000 литр в час при  $30^\circ$ , получая тощее молоко с 0,10% жира. Такой сепаратор стоил в 1914 г. вместе с принадлежностями около 1500 марок. Самые старые приводные центрофуги, построенные в 1877—1880 г.г. были Лефельдта, Нильсена и Петерсена, позже—Бурмейстера и Вайна и де-Лавалья. К ним присоединяются в 1888 г. центрофуги с балансирующими и подвесными цилиндрами, а в 1890 г.—с цилиндрами со вставками. Ручные сепараторы появились с 1886 г., и с 1903 г., когда истек срок патента на Альфа-тарелки, почти все сепараторы снабжаются вставками. К 1915 г. насчитывалось уже несколько сот различных сепараторов, как и различных маслобок. Основные положения повторялись, конечно, во всех сепараторах, так что различие может быть только во второстепенных приспособлениях. Цилиндр без вреда для производительности может быть цилиндрическим, конусообразным, луковичеобразным, в форме горшка или какого-либо соединения этих форм. Ось вращения цилиндра может быть расположена как угодно, удаление сливок и

снятого молока из цилиндра—различным образом, и цилиндр может быть скреплен с валом или быть съемным. Вращение цилиндра можно производить или рукой, или какой-либо другой силой, и тогда или непосредственно, через трансмиссию, или непосредственно, напр., с помощью паровой турбины. Наконец, вставки цилиндра могут быть, подобно билам маслобойки, самой разнообразной формы, лишь бы они выполняли свое назначение и устраняли колебания жировых шариков. В настоящее время в употреблении очень много систем ручных сепараторов. Цилиндры почти всех сепараторов вращаются на вертикальной оси. Цилиндры с валом наиболее крупных сепараторов, предлагаемых в настоящее время, весят в собранном виде около 80 кгр. Они имеют, если построены по образцу сепаратора Альфа, до 120 вставок—тарелок. Наиболее производительными ручными сепараторами можно в час обезжирить до 600 кгр. молока. Число оборотов барабана доходит у ручных сепараторов до 24000, а у приводных—до 17000 в минуту. Большая часть находящихся в употреблении сепараторов делают, однако, при ручном приводе только от 6000—8000, а при механическом—от 5000—6000 оборотов в минуту. Емкость цилиндров во время работы ручных сепараторов большею частью менее 1 кгр., а у приводных—доходит до 11 кгр. молока.

Дальше следует краткое описание некоторых старых сепараторов, важных для истории обезжиривания с помощью центробежной силы или вообще, или потому, что отдельные детали их устройства были использованы для всех, или для больших групп сепараторов позднейших.

**§ 68. Центрофуга Лефельдта.** Машиностроительный завод Лефельдта и Ленча в Шенингене, дал в 1877 году первую машину для обезжиривания молока центробежной силой, первую молочную центрофугу или сливочную центрофугу для конного или парового привода, которая оказалась применимой на практике и проложила, таким

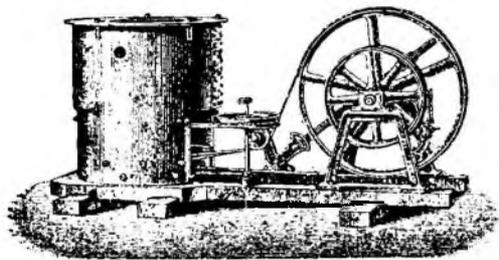


Рис. 12. Первая центрофуга Лефельдта 1877 г. с производительностью 100 кгр. молока в час.

образом, дорогу к обезжириванию молока центробежной силой. Эта первая и старейшая машина являлась центрофугой, работавшей с перерывами. Пользуясь ею, нельзя было непрерывно обезжиривать большое количество молока, т.-е. таким образом, чтобы молоко в одном месте постоянным притоком поступало в цилиндр, а сливки и обезжиренное молоко в особых местах выходили из него; можно было отделить сливки от молока только порциями, останавливая барабан каждый раз, когда известная порция обезжирена. Позже, с 1879 года, завод строил уже центрофуги для непрерывного действия и многократно в течение года изменял их конструкцию. Рядом с центрофугами для механического

привода завод выпускал с 1887 года и ручные, и между ними ручную центрофугу Арнольдта (рис. 13) с лежачим цилиндром <sup>1)</sup>.

Цилиндр первой германской молочной центрофуги, с которой я произвел в 1877 году первые опыты в Радене, вращался на вертикальной оси и имел форму прямого цилиндра. внутренние размеры которого были: диаметр—0,786 м., высота—0,342 м. и диаметр верхнего отверстия—0,480 м. Она служила для обезжиривания 100 кгр. молока и образовывала во время работы молочное кольцо в цилиндре толщиной в 0,14 м. Число оборотов было 800—900 в минуту. При вращении барабана полным ходом в течение 20 минут требовалось для обезжиривания 100 кгр. молока, считая пускание в ход и остановку цилиндра 50—55 минут. По остановке цилиндра вылавливали сливки и спускали затем обезжиренное молоко. В высшей степени неудобное и связанное с чувствительной потерей жира вылавливание сливок привело за время наших опытов к тому, что стали удалять сливки из цилиндра, вливая воду или снятое молоко в еще быстро вращающийся цилиндр, пока слой сливок не поравняется с краем отверстия цилиндра и будет выброшен в кожух, окружающий цилиндр. Фабрика потом стала строить центрофуги с таким способом вычерпывания сливок <sup>2)</sup>.

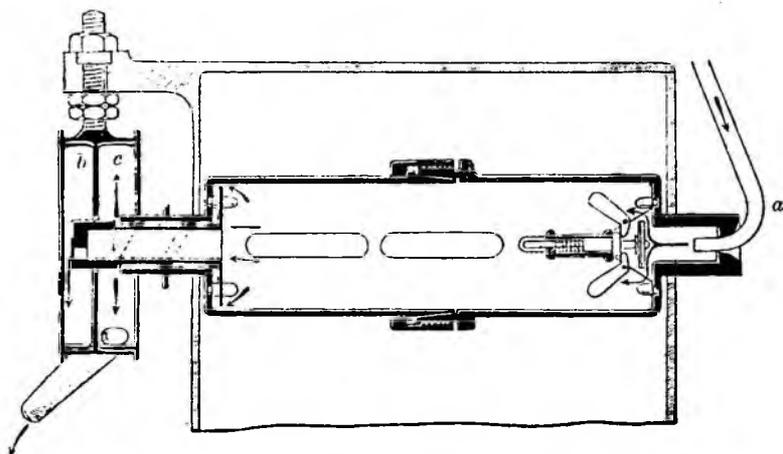


Рис. 13. Ручная центрофуга Арнольдта, модель SX; вертикальный разрез через цилиндр: а—трубка, подводящая молоко; б—камера для сливок; с—камера для обезжиренного молока.

§ 69. Сепараторы Лаваль и Альфа-Лаваль шведского акц. об-ва «Сепаратор» в Стокгольме. Предложенный в марте 1879 года в Германии «сепаратор» де-Лавалья был первой практически пригодной молочной центрофугой непрерывного действия. Он был снабжен сравнительно маленьким луковичеобразным цилиндром, который должен был делать 6000 оборотов в минуту, и отличался с самого начала своей простотой. С постройкой сепаратора изобретатель вступил на путь, который впоследствии оказался единственно правильным, которым можно было стремиться к повышению производительности центрофуги не увеличением диаметра цилиндра, а повышением скорости вращения. Эта первая модель, цилиндр которой имел еще три отдельных части, которые между собою свинчивались и уплотнялись резиновыми кольцами, с течением времени планомерно все более совершенствовалась и упрощалась.

<sup>1)</sup> Об испытании приводных центрофуг Лефельдта см.: «Milch-Ztg». 1877, стр. 203 и 291; 1878, S. 594; 1883, S. 529; 1886, стр. 269, 289, 333 и 351; Bericht über die Wirksamkeit der milchw. Vers.-Stat. u. des Molkerei-Instit. Raden für 1884, Rostock, 1885, стр. 36—60, и «Berl. Molk.-Ztg» 1896, S. 137; о ручных центрофугах: «Milch-Ztg», 1888, S. 853; «Berl. (Deutsche) Molk.-Ztg», 1888, S. 451; 1892, S. 513 и «Jahrb. d. Deutsch. Landw. Gesellsch.», 1891, 6, II, S. 271.

<sup>2)</sup> Cp. В. М а r t i n y, Geschichte der Rahmgewinnung. 1913, Teil 2, Bd I, стр. 24—77.

В 1886 году де-Лаваль заменил необходимую до того времени для его сепаратора паровую машину изобретенной им паровой турбиной<sup>1)</sup>, которую он поместил в штатив сепаратора, и благодаря которой он настолько упростил обезжиривание молока центробежной силой, что дальше идти едва ли мыслимо. Паротурбинный сепаратор сделал ненужными паровую машину, трансмиссии, ремни, канаты, пояса и передачи и этим дал возможность уменьшить основной капитал, съэкономить место и смазочное масло и повысить надежность работы. Для пуска сепаратора в ход было достаточно отвернуть постепенно кран ведущего к турбине паропровода<sup>2)</sup>. Уже в 1886 г. де-Лаваль ввел в практику первые ручные сепараторы, а именно два с лежащими и один со стоячим цилиндрами<sup>3)</sup>. Сепараторы де-Лавалья, как для механического, так и для ручного привода, с 1890 г. уступают место так назыв. сепараторам Альфа.

Приблизительно в середине восьмидесятых годов прошлого столетия мюнхенский инженер Клеменс фон Бехтольсгейм напал на мысль повысить продуктивность молочных сепараторов помещением в цилиндр вставок (сравн. § 62) и произвел необходимые для этого опыты с небольшим сепаратором. В 1888 году акци. об-во «Сепаратор» в Стокгольме приобрело по соглашению с фон Бехтольсгеймом так наз. «Альфа-патент», осуществляющий практически счастливую мысль мюнхенского инженера. В 1899 г. первая модель подверглась значительному улучшению целесообразным изменением прежнего приспособления для притока молока внутрь барабана. Приобретением и использованием изобретения фон-Бехтольсгейма, об-во «Сепаратор» сохранило за собой первенствующее положение, которое оно приобрело с 1879 года постепенным усовершенствованием молочных сепараторов, если не до настоящего времени, то по крайней мере до 1903 года, в который истек срок Альфа-патента. С этого года цилиндры большинства сепараторов снабжаются если не теми же, то им подобными вставками, тогда как прежде старались ввести вставки в цилиндры, не нарушая патентного права. Цилиндры без вставок встречаются теперь разве только у сепараторов с небольшими цилиндрами или у одиночных ручных сепараторов. В виду большого значения, которое имели сепараторы де-Лавалья для постепенного усовершенствования обезжиривания молока центробежной силой, уместно дать более подробное описание этой машины.

**Сепараторы де-Лавалья.** Изобретатель сепаратора — доктор Густав де-Лаваль начал в 1877 году в Стокгольме свои работы по сконструированию молочной центрофуги.

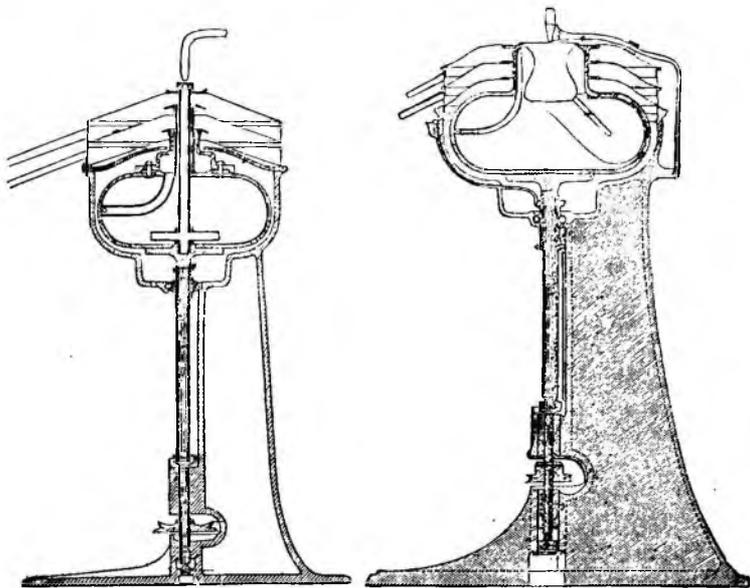


Рис. 14. Сепаратор де-Лавалья. Модель 1879. Обезжиривал, при 5500 оборотах в минуту, в час 150—260 кгр. молока.

Рис. 15. Сепаратор де-Лавалья. Модель 1881. Обезжиривал, при 6000 оборотах в минуту, в час 250—300 кгр. молока.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1886, стр. 741 и 801.

<sup>2)</sup> Испытание паротурбинных сепараторов: Georgine, Insterbürg, 1888, стр. 279, и «Königsberger land- und forstw. Ztg», 1888, стр. 213.

<sup>3)</sup> Испытание первых ручных сепараторов: «Milch-Ztg», 1887, стр. 258, и Königsberger land- u. forstw. Ztg», 1888 стр. 113.

Год спустя, в мае 1878 года, он произвел первые опыты с построенной им машиной и установил первую практически применимую непрерывно действующую центрифугу под названием «Сепаратор» в экономии некоего Лудгольма в Нордгаммере.

Осенью 1879 года один сепаратор поступил в Раден при Лалендорфе в опытную молочную, где вместе с ежедневной его работой он подвергался основательному испытанию<sup>1)</sup>.

Как уже сказано, цилиндр самой старой модели сепаратора состоял из трех разъемных частей (см. рис. 14): 1) приточная трубка для молока, проводящая молоко уже у первой модели, что особенно замечательно, сквозь сливочный слой внутрь цилиндра; 2) род крышки с доходящей до наиболее отдаленной части цилиндра загнутой трубкой для стока обезжиренного молока и со сливочной трубкой, направленной вверх к верхнему приемному сосуду; и 3) род шейки цилиндра, чрез верхний край которой обезжиренное молоко стекает в нижний приемник. Луковицеобразный из ковкой литой стали цилиндр имел в наиболее отдаленных от оси местах толщину стенки в 0,8 см., наибольший внутренний диаметр—в 30 см., высоту—11 см., емкость во время работы—6 кгр. молока и весил в собранном виде, вместе с хвостовиком длиной в 36 см., 24 кгр.

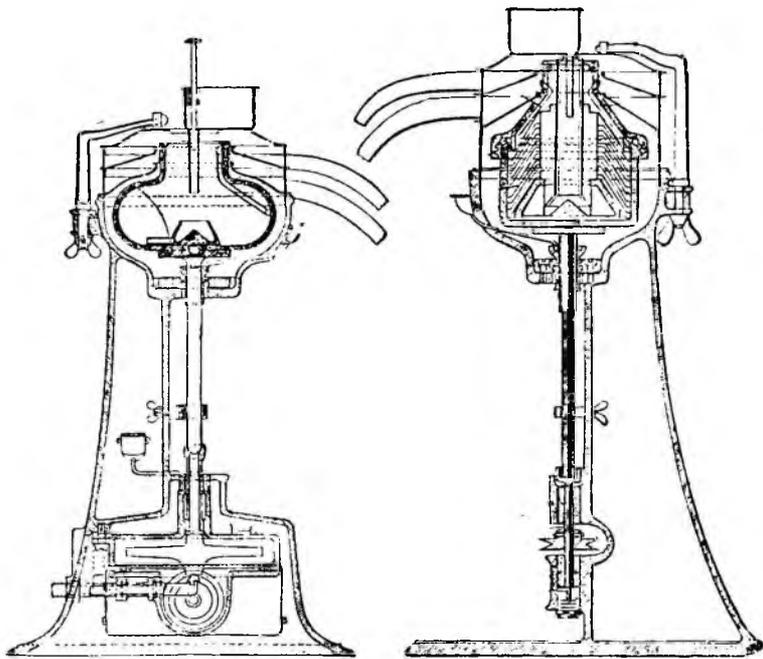


Рис. 16. Паротурбинный сепаратор Е. I. Модель 1883.

Рис. 17. Альфа-сепаратор № 1. Модель 1890. Обезжиривал. при 5400—6000 оборотов в минуту, 1800 кгр. молока в час.

Уже в 1881 году цилиндр подвергся первому улучшению тем, что к нему прибавили цилиндрическую, высотой 7 см. и диаметром 11 см. шейку, и что три разъемные части были заменены одной съёмной, снабженной крыльями, стаканообразной, предназначенной для приема притекающего молока вставкой в шейке цилиндра<sup>2)</sup>. К нижнему крылу приточного стакана была припаяна приточная трубка для молока (рис. 15).

В 1883 году, наконец, упразднили и вставку, вследствие чего барабан получил самую простую возможную для него форму<sup>3)</sup>. Притекающее молоко падает чрез верхнее отверстие барабана (рис. 16) в стакан, помещенный на дне цилиндра, и проходит

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1880, стр. 517 и 533; «Die landw. Vers.-Stat.», 1885, 31, стр. 367; «Milch-Ztg», 1886, стр. 333 и 551.

<sup>2)</sup> «Milch - Ztg», 1881, стр. 525.

<sup>3)</sup> «Milch - Ztg», 1883, стр. 337.

отсюда через трубку сквозь образовавшийся во время работы сливочный слой внутрь цилиндра. Сливки выходят через находящийся в крае шейки цилиндра узкий проход, а обезжиренное молоко—через трубку, поднимающуюся от одного наиболее отдаленного от оси места цилиндра, а затем через маленькое, помещенное приблизительно на половине высоты цилиндрической шейки отверстие, которое при остановке цилиндра можно сузить или расширить; снаружи, конечно, каждая жидкость отдельно попадает в особый кольцеобразный сосуд. Простой счетчик, приспособленный к валу, дал возможность точно определять в любой момент скорость барабана.

Хвостовик цилиндра старейшей модели не был наглухо соединен с приводным валом, но покоился в углублении приводного вала, выложенном буксовым деревом, и получал движение путем трения. Во время работы цилиндр подсакивал на своей деревянной подставке наподобие большого волчка, так что деревянный вкладыш должен был уменьшать колебание цилиндра.

Если во время работы приводный вал вдруг останавливался, то это не представляло опасности, так как цилиндр мог продолжать свое движение. Впоследствии между приводным валом и хвостовиком цилиндра стали устанавливать легко освобождаемое соединение <sup>1)</sup>.

**Сепараторы Альфа-Лаваль.** Характерными для этих сепараторов являются своеобразные вставки цилиндра. Так как их нельзя было применить к луковичеобразным цилиндрам, явилась необходимость изменить самую форму цилиндра. Он получил форму прямого цилиндра с навинчивающейся конусообразной крышкой, имеющей сверху короткую цилиндрическую шейку. Вставку барабана представляют кольца

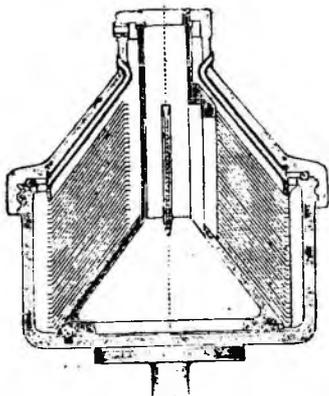


Рис. 18. Проекция на вертикальную плоскость разреза по оси Альфа-цилиндра. Модель 1899.

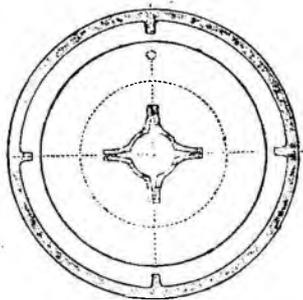


Рис. 19. Проекция на горизонтальную плоскость поперечн. разреза Альфа-цилиндра. Модель 1899.

из белой жести <sup>1)</sup> с очень небольшими выступами и имеют форму усеченного конуса, образующая которого с горизонтальной плоскостью составляет угол в  $56^\circ$ . Количество их находится в зависимости от высоты цилиндра и промежутков, которые они образуют между собою, наибольшая ширина которых составляет 3 мм.

У сепараторов старой конструкции в середине дна цилиндра помещен стакан (рис. 17), так наз. собиратель слизи, и над ним лежат друг над другом примыкающие плотно конусной поверхностью, снабженные порядковыми номерами тарелки из белой жести; наружные края их доходят почти до стенки цилиндра, а внутренние края образуют свободное цилиндрическое пространство. В это пространство входит почти до дна цилиндра труба для притока молока, на которой помещены четыре крестообразно расположенных глухих крыла. Одно из этих крыльев снабжено по всей своей длине выступающей на 2 мм. рейкой, входящей в соответствующей глубины надрез тарелок, что придает целому столбу тарелок устойчивость. Притекающее молоко поступает сперва, при наполнении цилиндра в начале работы, через приточную трубку в собиратель слизи, наполняет его снаружи внутрь, выступает через его верхний край, попадает оттуда через нижние промежутки тарелок к стенке барабана, поднимается моментально по ней вверх и покрывает ее кругом равномерным

<sup>1)</sup> Ср. В. Martiny. Geschichte der Rahmgewinnung, 1913, Teil 2, Bd 1, стр. 234.

<sup>2)</sup> В практике молочного дела за вставками утвердилось название тарелок, хотя у вставки отсутствует существенная часть тарелки—дно. Прим. автора.

слоем молока, который постоянно все утолщается, наполняет все промежутки между тарелками одновременно и равномерно снаружи внутрь и останавливается лишь тогда, когда внутренняя поверхность достигнет места выхода для сливок в виде полого, горизонтально расположенного винта в шейке цилиндра. Этот винт имеет продольное отверстие квадратного сечения и выпускает сливки в большем или меньшем количестве, смотря по тому, ввинчен ли он у спокойно стоящего цилиндра ближе к оси вращения, или вывинчен дальше. Обезжиренное молоко выходит наружу так же, как у сепаратора де-Лавалья, но не через одно отверстие, а через шесть помещенных в шейке цилиндра горизонтальных отверстий, из которых каждое соединено с доходящей до стенки цилиндра трубкой.

Как только что сказано, в цилиндрах более старой конструкции во время работы молоко постоянно протекает через край находящегося на дне цилиндра собирателя слизи внутрь молочного кольца. Это место является начальной точкой непрерывно действующего нарушения гидростатического равновесия в молочном кольце, и можно было бы предполагать, что это мешает полному отделению жира. Опыты, произведенные в 1897—1898 годах в Стокгольме, подтвердили это предположение.

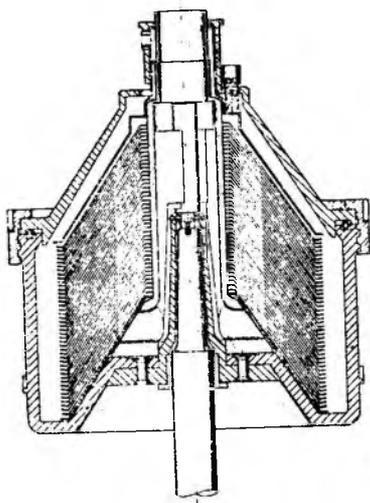


Рис. 20. Альфа-цилиндр А 7. Модель 1913.

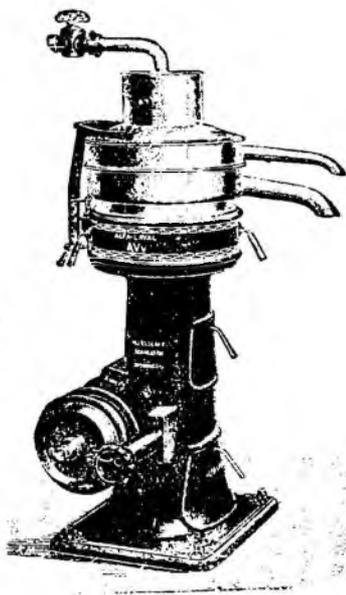


Рис. 21. Приводной Альфа-сепаратор с червячной передачей.

В модели 1899 года Альфа-сепаратора (рис. 18 и 19) удалось урегулировать приток молока таким образом, что производительность сепаратора повысилась, а именно у более крупных—на 10—20 и у меньших.—т. е. у тех, производительность которых была ниже 400 кгр. молока в час,—на 60 и 109%. Нововведение заключается в том, что у верхней, цилиндрической части крестовины цилиндра, сквозь которую молоко падает на дно расширенного внизу в виде конуса собирателя слизи, поместили у малых по три, а у больших сепараторов—по четыре вдоль всей длины крестовины ребра с продольными щелями.

Главным назначением ребер было распределять молоко, как только собиратель слизи наполнится, равномерно во все промежутки между тарелками. Это устройство не вошло в практику. Другое изменение, которому подвергся цилиндр, заключалось в том, что промежутков между внешними краями вставок и стенками цилиндра был увеличен. Это изменение дало больше места для неизбежного отложения сепараторной слизи и вместе с тем дало возможность цилиндру дольше работать без перерыва. Вся батарея тарелок подходит своим наружным краем к стенке барабана на 1,5 см. В середине она образует свободное пространство, в котором помещается точно приложенная крестовина.

Прочие изменения с 1899 года заключаются в том, что один из сепараторов был снабжен своеобразным приспособлением для приведения его в движение и руками и

качением на ногах, и что были введены улучшения различных частей машины: горлового подшипника, шнурового диска, счетчика оборотов и др. <sup>1)</sup> См. рис. 20 и 21.

§ 70. **Центрофуги Бурмейстера и Вайна.** Уже в 1872 году известный химик В. Шторх обратил внимание датских сельских хозяев <sup>2)</sup> на произведенные Прандтлем в Мюнхене опыты отделения сливок от молока центробежной силой (§ 61). Вследствие этого в 1873 г. были произведены опыты с центрофугами с ведрами, и инженер Винstrup занялся конструкцией молочной центрофуги. В 1876 году он произвел опыты со сконструированной им центрофугой <sup>3)</sup> и преобразовал ее к 1878 году в непрерывно-действующую центрофугу. В то же время и другие инженеры, особенно Л. К. Нильсен, занимались конструированием молочной центрофуги. В 1878 году в одной молочной в Копенгагене установлена была непрерывно действующая центрофуга, изобретенная Нильсеном и построенная на машиностроительном заводе братьев Петерсен <sup>4)</sup>. В течение года ее усовершенствовали, и в 1879 г. она приняла вид, в котором она под названием «Патент-Сепаратор Нильсен-Петерсен а» стала известной в практике. В 1881 г. машино- и судостроительное акционерное об-во Бурмейстер и Вайн приобрело выданный в 1878 г. патент, и с тех пор построенные по этому патенту центрофуги назывались центрофугами Бурмейстера и Вайна <sup>5)</sup>. С 1888 года эта фирма строит и ручные центрофуги, из которых «Перфект» выпущен в 1899 г. <sup>6)</sup>.

Центрофуги Бурмейстера и Вайна или «датские центрофуги» были в восьмидесятых годах очень распространены, особенно в Дании. В виду того, что так называемые черпальные центрофуги устроены совершенно иначе, чем центрофуги Лефельдта и де-Лавалья, считая не лишним описать их несколько подробнее.

**Датские центрофуги** отличаются спокойным ходом, дают возможность регулировать количество сливок во время работы цилиндра, имеют исключительное, при известных условиях весьма ценное преимущество — поднимать по желанию сливки или обезжиренное молоко на несколько метров по подъемным трубкам, привинченным к черпальным трубкам. Сливки и обезжиренное молоко при выходе из сточной трубки пенятся сильнее, чем у других центрофуг. Вследствие их частично тонкой конструкции они требуют тщательного и умелого ухода, а вследствие большого верхнего отверстия цилиндра, в которое свободно проходит рука, необходимо и осторожное обращение. Передача снабжена автоматическими предохранителями, предупреждающими повышение числа оборотов выше нормы. Тут следовало бы упомянуть, что эти центрофуги могли бы быть применимы и для приготовления эмульсий разных растительных масел в обезжиренном молоке для откорма телят.

**Датская центрофуга** (рис. 22) состоит из вертикального цилиндрического, открытого сверху, построенного из шведской листовой стали цилиндра. Внутри него находятся три глухих крыла. У центрофуги «А» толщина стенки цилиндра—1 см., высота—34,0, диаметр верхнего отверстия—38,8, а внутренний диаметр—63,2 см.

<sup>1)</sup> Испытания сепараторов Альфа-Лаваль: «Milch-Ztg», 1891, стр. 153 и 333; 1892, стр. 156 и 171; 1896, стр. 249 и 263; «Königsberger land.-u. forstw. Ztg.», 1894, № 6; «Jahrb. d. Deutschen Landw. Gesellsch.», 1897, 12, стр. 352; «Berl. Molk-Ztg», 1899, стр. 454; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, стр. 385 и 765; испытания приводных сепараторов: «Berl. Molk.-Ztg», 1904, стр. 613; «Milch-Ztg», 1905, стр. 487 и 1907, стр. 136; «Deutsche Milchw. Ztg», 1905, стр. 141; ручных сепараторов: «Milch-Ztg», 1901, стр. 664; 1904, стр. 835, и 1905, стр. 13; «Berl. Molk.-Ztg», 1904, стр. 553, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1905, стр. 629. Ср. также В. Мартини, Geschichte der Rahmgewinnung, 1913, Teil 2, Bd I, стр. 253.

<sup>2)</sup> «Ugeskrift for Landmaend», 1872, II, стр. 48.

<sup>3)</sup> «Landw. Ann. d. mecklenb. patr. Vereins», 1879, S. 317.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1878, стр. 707, и 1879, S. 11; «Ugeskrift for Landmaend», 1878, 22, от 22 ноября.

<sup>5)</sup> Испытания: «Milch-Ztg», 1881, стр. 593 и 609; 1886, стр. 589, 609 и 629; 1889, S. 821; «Vcr. über die Wirksamkeit der milchwirtsch. Vers.-Stat. u. des Molkerei-Instituts Raden im Jahre 1885», Rostock, 1886, S. 23.

<sup>6)</sup> Ср. III-е немецкое издание этой книги, стр. 172 и 173, рис.

На 2,5 см. ниже крышки цилиндра помещается горизонтальное кольцо с внутренним диаметром 38,8 см., оставляя между своим наружным краем и стенкой цилиндра свободное пространство шириною только 0,2 см., разделяющее, таким образом, внутренность цилиндра на две части. Верхняя меньшая часть доступна только со стороны стенки цилиндра, т.-е. только для обезжиренного молока. На дне цилиндра помещается

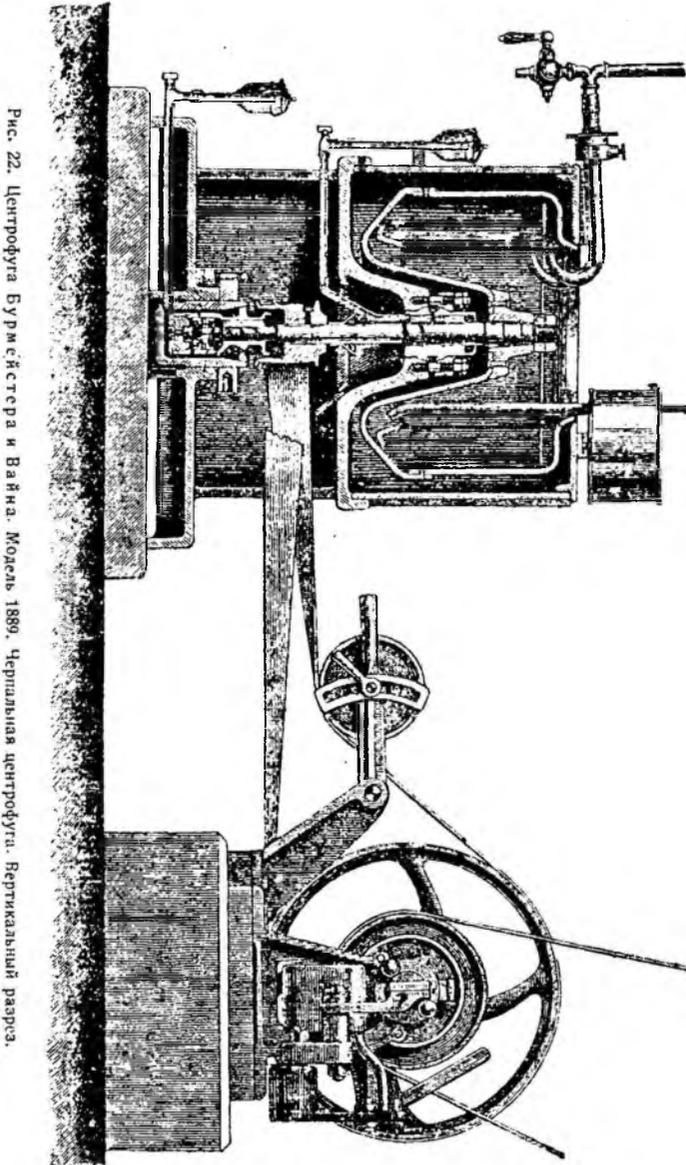


Рис. 22. Центрофуга Бурмейстера и Ванна. Модель 1889. Черпальная центрофуга. Вертикальный разрез.

кольцеобразное, введенное лишь с 1889 г. приспособление, проводящее притекающее молоко под образовавшимся слоем сливок внутрь молочного кольца. Одна или две трубки, проходящие через верхнее отверстие цилиндра почти до дна его, соединенные с приемником на крышке кожуха, проводят притекающее молоко в приточное кольцо. Сливки и обезжиренное молоко выводятся через согнутые, прикрепленные к крышке кожуха черпальные трубки диаметром 0,4 см. с острыми стальными краями. Сливочная трубка во время работы неподвижна, между тем как трубка для обезжиренного молока

может быть для регулирования количества сливок продвинута во время работы вперед и назад. У головки вала может быть прикреплен ручной или автоматический счетчик. Испытанный на давление водой манометр, который я в виде опыта соединил с черпальной трубкой барабана, вращавшегося со скоростью 4000 оборотов в минуту, показал весьма значительное среднее давление столба воды в 34 метра высоты. Обозначая вертикальную высоту подъема от средней точки черпальной трубки через  $H$ , внутренний радиус молочного кольца в цилиндре—через  $r$ , число оборотов в минуту—через  $u$  и предполагая, что черпальная трубка доходит точно до середины молочного кольца, получаем, если пренебречь возникающим в подъемной трубке сильным трением и всасываемым воздухом:

$$H = c \cdot u^2 (r + 0,1)^2,$$

при чем  $\log c = 0,7473582 - 6$ .

§ 71. Сепараторы с балансирующим или висячим цилиндром. Отличие этих сепараторов в том, что у них цилиндр не скреплен с валом. У сепараторов Б а л а н с цилиндр, снабженный углублением на нижней

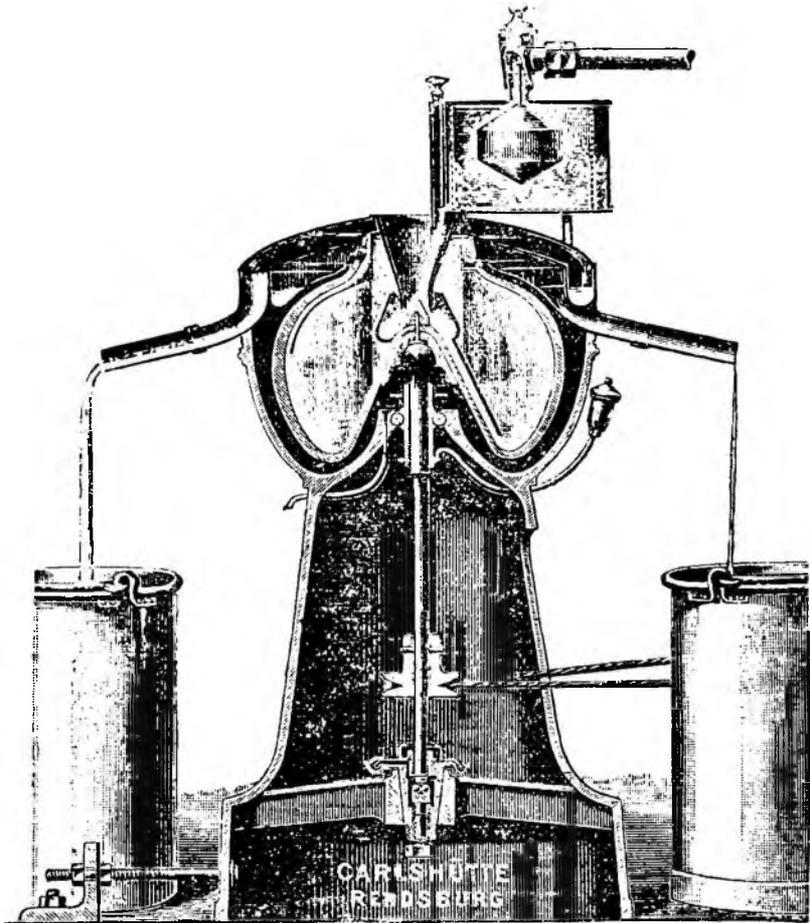


Рис. 23. Сепаратор Баланс 1888. Самая старая модель.

стороне, лежащим выше центра тяжести, балансирует на головке веретена, на которое он насажен. В движение приводится или трением на головке, или посредством штифта. У сепараторов Мелотт цилиндр подвешен к нижнему концу веретена.

**1. Сепараторы Баланс.** Изобретателем этой системы и первым обладателем выданного в 1883 году патента является В. Лефельдт, которому мы обязаны введением молочных центрофуг в молочно-хозяйственное производство.

Акционерное общество Карльсхютте близ Рендсбурга приобрело патент и много раз в течение времени улучшало первоначальную конструкцию сепаратора <sup>1)</sup>. В феврале 1888 г. установлен первый такой сепаратор под названием Баланс-центрофуга <sup>2)</sup>. Характерным признаком всех сепараторов этой системы является способ навешивания цилиндра. До 1903 г. барабан имел луковичеобразную форму с короткой, широкой шейкой и с глубоко вогнутым внутрь дном (рис. 23). Он помещается своим углублением без особых закреплений, т.-е. совершенно свободно, на вертикальном веретене, имеющем утолщенную шаровидную головку, и принимает обусловленное законом динамики положение равновесия. Подобное свободное балансирование придает цилиндру не только спокойный, но весьма надежный ход. При небольших сепараторах оказывается вполне достаточным для надежной передачи движения от веретена на цилиндр через образовавшееся трение между головкой веретена и углублением дна барабана, но этого нет в желаемом размере у крупных сепараторов. Здесь необходима помощь особого приспособления, заключающегося в том, что в головке в особое гнездо вставлен подвижной штифтик, который входит в начале вращения от центробежной силы в особое углубление дна цилиндра и таким образом принуждает цилиндр следовать движению веретена. В случае внезапного прекращения или постепенного замедления движения веретена, цилиндр мог бы, тем не менее, без толчков и беспрепятственно продолжать свое вращение, так как штифтик, при более сильном движении барабана, свободно отодвигается в свой канал благодаря наклонной плоскости углубления.

Сепараторы, построенные по модели 1905 г., снабжены вынимающимися кольцеобразными вставками цилиндра, вертикальный разрез которых по обе стороны имеет форму V, и цилиндры, форма которых приспособлена к батареям в 40—65 друг над другом помещенных вставок <sup>3)</sup>.

**2. Сепараторы Мелотт** (рис. 24), изобретенные бельгийцем Юлием Мелотт в 1888 г. <sup>4)</sup>, отличаются от других сепараторов тем, что цилиндр подвешен к тонкому веретену, состоящему из трех частей <sup>5)</sup>. Цилиндр свинчивается из двух частей. Вставки звездообразные, с отверстиями, делались сначала из белого железа, а потом из алюминия (рис. 25). С 1902 г. сепараторы идут под названием «Зигена» <sup>6)</sup>, а с 1904 г.

<sup>1)</sup> Ср. «Hildesh. Molk.-Ztg» 1891, стр. 335 и 336; «Milch-Ztg», 1892, S. 25, и «Berl. Molk.-Ztg», 1896, S. 168.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1888, стр. 394 и 463; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1888, S. 217. Ср. также «L'Industrie laitière», 1888, 11, p. 121.

<sup>3)</sup> Ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, P. 385, 1903, S. 887, и 1905, S. 845; «Milch-Ztg», 1904, S. 563, рис., и S. 823; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 340; «Jahrb. d. Deutschen Landw. Gesellsch.», 1891, 6, 11, S. 279. Ср. также В. Martiny, Geschichte der Rahmgewinnung, 1913, Teil 2, Bd I, S. 157.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1889, S. 413; 1890, S. 326; 1895, S. 252, и 1896, стр. 639 и 653; «Berl. Molk.-Ztg», 1895, S. 231, и 1899, S. 540; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1894, S. 229; «Jahrb. d. Deutsch. Landw. Gesellsch.», 1896, 11, S. 303; «Württemb. Wochenbl. f. Landw.», 1896, S. 9; «Der Landwirt», Breslau, 1896, S. 25; «L'Industrie laitière», 1884, S. 137.

<sup>5)</sup> Ручной сепаратор Лефельдта марки СВ, выпущенный в 1896 г., также имел подвесной цилиндр. Ср. II немецкое издание этой книги, стр. 153.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 241, рис., и «Berl. Molk.-Ztg», 1902, S. 325, рис.

старые звездообразные вставки заменены ножами, другой формы <sup>1)</sup>. По заказу изготовляются сепараторы и бóльших размеров для механического привода <sup>2)</sup>.

§ 72. Обзор сепараторов, известных до 1915 г. В предыдущем я старался углубить понятие о процессе обезжиривания молока с помощью центробежной силы и затем описать главные течения постепенного технического совершенствования сепараторов. С 1877 г. число сепараторов возросло до сотен, и подробное описание каждой машины невозможно, да и не нужно. Здесь я дам краткий, но достаточно полный алфавитный перечень, откуда интересующиеся могут почерпнуть некоторые указания. Большая часть ссылок относится к труду Б. Мартини, — История получения сливок, 1913, 2 часть — «Сепарирование», том I и том II (немецкое издание). Ради краткости я буду указывать только, напр., М. I, 110, или М. II, 210, что надо понимать, как т. I, стр. 110, или т. II, стр. 210 второй части указанной книги. Если нет никаких указаний, то это значит, что цилиндр сепаратора вращается на вертикальной оси.

1. АВС-сепаратор, ручной с горизонтальной осью. Стокгольм, 1895, М. I, 390.

2. Аврора, ручной, Бруно и К<sup>о</sup> в Ольде. М. II, 302.

3. Автоматический сливочный сепаратор, американский, 1906, М. II, 93.

4. Адлер, ручной, фабр. Кюкен и Галемейер, прежде Дюркоп и К<sup>о</sup> в Билефельде. С 1897 г. <sup>3)</sup>. М. 259, 304.

5. Айова, ручной, 1898, Комп. «Молочный сепаратор Айова» в Ватерлоо, Иллинойс. М. II, 78.

6. Акра, ручной. киффгейзерских заводов. М. II 337.

7. Александра или Баланс-сепаратор. Самые старые модели почти не отличались от сепараторов Баланс фабр. Карльсхютте в Рендсбурге. С конца 80 годов XIX в. строился на фабрике Листер и К<sup>о</sup> в Англии и в большом количестве ввозился в Россию. С 1887 г. строятся фабр. Титан в Копенгагене ручные и приводные со вставками цилиндра и без них <sup>4)</sup>. См. § 69, стр. 207—209.

8. Альфа и Альфа-Лаваль. См. § 71 и М. I. 161.

9. Алемания, ручной. Бушгоффа. Выставка Германского Сельско-Хозяйственного Общества в Галле 1901. М. II, 254.

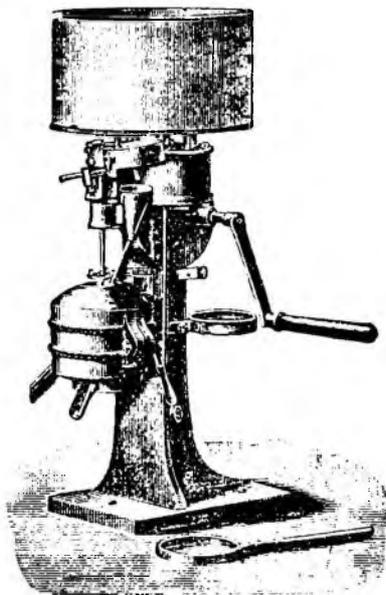


Рис. 24. Ручной сепаратор Мелотт.



Рис. 25. Ручной сепаратор Мелотт. Цилиндр со вставками. Горизонтальный разрез.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1904, S. 547, рис.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1900, S. 297; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1897, S. 330. В. Martiny, Gesch. der Rahmgewinn., 1913, Teil 2, Bd 2, S. 127.

<sup>3)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 330, рис., и 1900, S. 469; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, S. 475, рис.

<sup>4)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1891, S. 579; 1893, S. 209. и 1904, S. 337, рис.; «Balt. Wochenschr. f. Landw.», 1893, S. 230; Chronique agricole du Ct. de Vaud, Lausanne, 1893, S. 196; «Deutsche Milchw. Ztg», 1903, S. 979, рис. 4; 1904, S. 1107.

10. Альпина, ручной, изобретен швейцарцем Зейфертом. Конструкция такова, что его удобно перевозить и летом можно брать на альпийские пастбища<sup>1)</sup>.
11. Альпина, ручной, фабр. Курц и Фишер в Нюрнберге. М. II, 352.
12. Американский Чудо (Wonder) сепаратор 1894, ручной. М. II, 75.
13. Андерсена и Ганзена сепаратор. Копенгаген, 1884. М. I, 152.
14. Ангело, ручной, Миле и К<sup>о</sup>, в Гютерсло. М. II, 273.
15. Аполлина, ручной, Аллендорфа в Геснице. Выставка Германского Сельско-Хозяйственного Общества в Мюнхене 1905.
16. Аполло, той же фабрики, что и Аполлина<sup>2)</sup>. М. II, 332.
17. Архимед (другое название—«Швеция»). Стокгольм, 1908. Ручной. М. I, 483.
18. Арминий Стефана Греппера в Вальде. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Галле в 1901. М. II, 306.
19. Арнольдта, ручной с лежачим цилиндром, изобретен инженером Арнольдтом, фабр. Лефельдта и Ленча в Шенингене. См. § 68, стр. 206.
20. Артерна, ручной, фабр. Брюннера в Артерне, Саксония, М. II, 348.
21. Артус ручной, фабр. Курц и Фишер в Нюрнберге. М. II, 353.
22. Астра, Бергедорфского завода<sup>3)</sup>. Бергедорфский железодельный завод близ Гамбурга с 1879 по 1903 являлся представителем Стокгольмского Акц. Общества «Сепаратор» для Германии. Выпускал под названием Астра ручные и приводные сепараторы конструкции, сходной со шведскими сепараторами Альфа-Лаваль. С 1907 г. больше не строит. М. I, 372.
23. Бадения, ручной, выставлен Зихелем на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене в 1905. М. II, 273.
24. Баланс. См. § 71, стр. 213, и М. I, 159.
25. Балтик. Прежде выпускались Германской Центральной фабр. «Балтик-сепаратор» Вальтера Фрика в Берлине. С 1913 г. — об-вом «Балтик-сепаратор» в Берлине. Сепараторы Балтик по форме и конструкции цилиндра похожи на сепараторы Альфа (§ 69), отличаясь от них некоторыми особенностями конических вставок. 1904. М. I, 432.
26. Барбаросса, ручной, завода Барбаросса в Зангерхаузене. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере 1903. М. II, 356.
27. Батриса, ручной, Америка, 1900. М. II, 68.
28. «Бесшумные» сепараторы. См. сепараторы Брауна. № 37.
29. «Без шестерен» — «Виктория», 1902, бр. Старч в Лакросе, Висконсин. М. II, 61.
30. «Безопасность», ручной, компании Шарплес Сепаратор в Уэст-Честере, Пенсильвания. См. Тубулар № 263.
31. «Белый медведь», ручной. Ланца в Мангейме. М. II, 299.
32. Бехтольстейма опытный сепаратор. См. § 69 и М. I, 251.
33. Бельгика, ручной<sup>4)</sup>. Бельгия, построен после Мелотта. См. § 71.
34. Берга, ручной, назывался также «Стар». Англия. 1889. М. II, 21, см. № 246.
35. Билефельдский ручной сепаратор, назыв. также Адлер. См. № 4.
36. Бликст, шведский ручной. М. I, 469.
37. О. Брауна<sup>5)</sup>, ручной. Ручные сепараторы д-ра О. Брауна вошли в употребление с 1890 г. и в 1891 г. изготовлялись фирмой Дрессе и Лудлофф, после — Лудлофф и сын в Берлине, трех размеров Луковицеобразный цилиндр приводился в движение не зубчатой передачей, а шнуровой; сепаратор имел поэтому тихий ход и назывался «бесшумным сепаратором». М. II, 167.
38. Британик, Англия, 1910. М. II, 26
39. Британский сливкоотделитель<sup>6)</sup>, приводный черпальный сепаратор с цилиндрическим вертикальным цилиндром. В существенном сходен с сепараторами Бурмейстера и Вайна. Строился в Англии с 1886 г. Повидимому, не нашел распространения.
40. Бультман, ручной, выставлен фирмой Куксман и К<sup>о</sup> в Билефельде на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме. 1902. М. II, 313.
41. Бурмейстера и Вайна. См. § 70, стр. 211, и М. I, 105, 109, 120.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1891, S. 125, рис.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1904, S. 364; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1903, S. 814, рис. и S. 1095.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1907, S. 136; «Berl. Molk.-Ztg», 1905, S. 277; «Deutsche Milch. Ztg», 1904, S. 893.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1892, S. 496.

<sup>5)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1891, S. 130; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1892, стр. 13 и 25; «Jahrb. d. Deutsch. Landw. Gesellsch.», 6, II, 1891, S. 286; «Zeitschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen», 1892, № 50.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1886, S. 259, рис.

42. Буттерфли<sup>1)</sup>, ручной, акц. об-ва «Центратор» в Стокгольме; лежащий цилиндр с зубчатой и шнуровой передачей. 1895. М. I, 393.

43. Буттеркуп, ручной, выставлен фирмой Рихтер и Роберт в Гамбурге на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме 1902.

44. Бутир-сепаратор<sup>2)</sup>, фабр. Леоп. Роберт и К<sup>о</sup> во Франкфурте на М. Бутир-сепаратор по форме и конструкции цилиндра похож на Альфа-сепаратор (§ 69).

45. Вальб, ручной, фирмы Вальб в Альцее. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме в 1902 г.

46. Вальтер, ручной, фирмы Вальтер в Дуденгофене, Пфальц. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме в 1902.

47. Ваза ручной, акц. общ. «Упсала-сепаратор» в Упсале. 1911. М. I, 464.

48. Вега ручной. 1899, акц. общ. «Эскильстуна-сепаратор» в Эскильстуне. М. I, 420<sup>3)</sup>.

49. Центрофуги с ведрами. Когда появились первые молочные центрофуги 1877—1880 г.г., их строили с ведрами. Эти центрофуги имели вертикальный вал с насаженными на него кругами, к краю которых подвешивались ведра для молока. Во время вращения вала ведра принимали горизонтальное положение. Можно здесь упомянуть центрофугу Ильгена, выставленную в 1877 г. на сел.-хоз. выставке в Дебельне<sup>4)</sup>, и Шредера, в свое время распространявшуюся бр. Кленке в Гемелингене<sup>5)</sup>. Эти центрофуги не нашли распространения.

50. Вельт, ручной, фирмы Кемпер и Лонсберг в Нейенкирхен-Ритберге. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере в 1903 г. См № 181, М. II, 277.

51. Вендель ручной, Фридр. Вендель в Шенингене, Брауншвейг<sup>6)</sup>.

52. Веста, 1905, акц. общ. сепараторов Веста в Стокгольме. М. I, 476<sup>7)</sup>.

53. Вестфалия, акц. общ. Рамезоль и Шмидта в Ольде и Билефельде, строится с 1894 г. Цилиндры первых моделей имели форму усеченного конуса; внутренняя конструкция была сходна с конструкцией шотландских сепараторов Виктория (см. № 55), передача цепная и шнуровая<sup>8)</sup>. В 1898 г. конструкция была изменена (сначала у больших сепараторов) тем, что в цилиндр были вставлены три крыла с трубками для выхода снятого молока и сливок. В 1899 г. совершенно отказались от старой конструкции и придали цилиндру вид прямого закрытого снизу цилиндра с привинчивающейся крышкой, цилиндр снабдили улиткообразной вставкой (ср. сепаратор Гелице № 74), спирально свернутой полоской жести, разрез через которую давал почти точную картину батареи тарелок Альфа<sup>9)</sup>. Наконец, в 1905 г. эта вставка была заменена тарелками сходными с тарелками Альфа<sup>1)</sup> (см. № 202<sup>1)</sup>). М. II, 222.

54. Веттин, ручной, Фридр. Шейтера в Нидервюрнице, Саксония. 1893. М. II, 329 и 330.

55. Виктория, ручной, фирмы Ватсон, Ледлоу и К<sup>о</sup> в Глазго Шотландия; изобретен в 80-х годах прош. столетия в Шотландии. В 1894 г. первые низкие цилиндры были заменены более высокими без изменения других деталей конструкции. Новый вертикальный, сделанный из луженой литой стали цилиндр имел вид прямого усеченного двойного конуса, разделялся на две части перегородкой, лежащей в основании обоих конусов; меньшая, нижняя, являлась камерой для снятого молока. Цилиндр имел сверху и внизу круглые отверстия. В горизонтальной перегородке находились близко к наружному краю отверстия, через которые снятое молоко могло поступать в нижнее отделение. В верхнем отделении были помещены одно против другого два глухие крыла. По внутреннему вертикальному краю каждого крыла шел открытый внутрь желобок. Во время хода края желобка выступали из поверхности молочного кольца и, так как желобок немного не доходил до перегородки, сливки

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1898, S. 162, рис., и 1899, стр. 548 и 564; «Berl. Molk.-Ztg», 1897 S. 52; 1898, S. 248 и 1899 S. 454; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1897, S. 101.

<sup>2)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1906, S. 413, рис.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molkerei-Ztg», 1905, S. 225, рис.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1878, S. 646, и «Landw. Jahrbücher», VII, 1878, Heft 4 и 5.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1879, S. 562, и 1880, S. 748.

<sup>6)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 330.

<sup>7)</sup> «Milch-Ztg», 1907, S. 265, рис.

<sup>8)</sup> «Milch-Ztg», 1894, S. 380; 1896, S. 497, и 1899, S. 216, рис.: «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, S. 385; «Deutsche Milchw. Ztg», 1898, S. 346, рис., и S. 380.

<sup>9)</sup> «Österr. Molk.-Ztg», 1899, S. 143; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1901, S. 777, рис.; 1902, S. 33; 1903, S. 298; «Milch-Ztg», 1903, S. 342.

<sup>10)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1905, стр. 133 и 145.

<sup>11)</sup> «Milch-Ztg», 1910, S. 229, и 1911, S. 41; «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 234; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 625, и 1912, S. 1839; «Deutsche Milchw. Ztg», 1910, S. 429.

могли тут входить в желобок, подниматься по нему до выходного отверстия и выбрасываться наружу. Обезжиренное молоко выбрасывалось в специальный приемник через нижнее отверстие цилиндра. Молоко поступало в чашку, расположенную под верхним отверстием, и из нее вбрызгивалось внутрь цилиндра, пробивая при этом слой сливок. В выводных сливочных отверстиях помещались винты, с помощью которых можно было регулировать во время остановки цилиндра выход сливок. М. II, 3.

56. Виктория принцесса ручной. Конструкция цилиндра, в сущности сходная с конструкцией Виктории; конструкция штатива и передаточного механизма— как у сепаратора Принцессы (см. № 214).

57. Виктория, ручной, назыв. также Церера. Акц. общ. Гефле-сепаратор, в Гефле. См. № 287. М. I, 475.

58. Вихмана сепаратор, Вихман и К° в Ренне на Борнгольме <sup>1)</sup>.

59. Вильгельма, ручной, бр. Фохт и Кох в Оттмаху, Шлезвиг. М. II, 304.

60. Винструпа сепаратор. См. § 70. М. I, 96.

61. Висконсин сепаратор, фабр. бр. Старч и К° в Лакросе, Висконсин. 1902. М. II, 61.

62. Галловой сливкоотделитель, 1907, ручной, Америк. Комп. Уильям Галловой в Ватерлоо, Айова. М. II, 94.

63. Гарена сливкоотделитель, с 1895 г. по Мелотт, Э. Гарена в Камбрэ, Сев. департ., Франция <sup>2)</sup>. М. II, 155.

64. Газель, ручной, Гейльбронна и Кнопера в Ганновере, сходен с Домо № 104. М. II, 197.

65. Галлензис, ручной, фабр. Галлензис Шомакера в Галле. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Данциге 1904. См. № 78. М. II, 327.

66. Ганновера <sup>3)</sup>, ручной, фабр. Гейльбронна в Ганновере; мало отличается от позднейшего сепаратора Дазекинг. М. II, 197.

67. Ганновера-Рекорд, ручной, железоделат. завода «Ганновера» в Ганновере. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Берлине 1906. Висящий цилиндр без вставок.

68. Ганновера-Симплекс, ручной, завода Ганновера. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Берлине 1906. Висящий цилиндр без вставок.

69. Ганза <sup>4)</sup>, основанного в 1896 г. в Стокгольме Шведского Об-ва Центрофуг. Это Общество раньше строило изобретенные в 1894 г. Ольсоном Кроненсепараторы, усовершенствовало их и выпустило под названием Ганза. Стоячие цилиндры Ганзы относительно выше, чем у Альфа-сепараторов, и имеют, смотря по величине, до 50 восьмиугольных вставок. М. I, 395, и II, 327.

70. Ганзена и Брунса. См. Наксков-сепаратор № 182.

71. Т. Т. А. Ганзена, ручные и приводные; строились в Дании. М. I, 229.

72. Ганзена ручной сепаратор, датский, М. I, 231.

73. Гассия, ручной, фабрики молочных машин и моторов «Дармштадт» в Дармштадте. М. II, 328

74. Гелице <sup>5)</sup>, шведский, очень похож на Альфа-сепаратор, так что в Германии до 1903 г. он мог строиться и продаваться только с разрешения владельцев Альфа-патента. В последнее время он был представлен фабрикой Иорген Якобсен во Фленсбурге. Вставка цилиндра состоит из длинной полоски жести, свернутой улиткообразно (helix—завиток), так что вертикальный разрез давал точно такую же картину, как и разрез батареи Альфа-тарелок. Изобретен в 1892. М. I, 384.

75. Гелиос, ручной, фабр. «Гелиос» Теббен К° в Билефельде. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Галле в 1901 г. М. II, 269.

76. Геннеберг, ручной, чугунолитейной и машиностроительной фабрики в Зуле, Тюринген. М. II, 350.

77. Гера, ручной, штамповального завода в Верле. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене 1905 г. М. II, 273.

78. Геркулес, ручной, машиностроительного завода Галлензис, Берн. Шомакера в Галле. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Данциге 1904. См. № 65. М. II, 327.

79. Геркулес, ручной, машиностроительного завода Цшокке в Кайзерлаутерне. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене 1905 г. М. II, 308. См. № 80, 114, 239, 246.

<sup>1)</sup> «L'Industrie laitière», 1887, p.p. 280 и 292.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1904, S. 53, рис.

<sup>3)</sup> «Bericht üb. d. Tätigkeit d. Milchw. Inst. zu Proskau», 1899/1900, стр. 13.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1904, стр. 675 и 756, рис.; «Berl. Molk.-Ztg», 1904, стр. 397 и 469; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1905, стр. 573.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1897, стр. 555, рис., и стр. 620; 1899, стр. 548 и 563; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, стр. 454.

80. Герц, ручной, фабрики Цшокке (см. предыд. №). Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме 1902. М. II, 307.
81. Германия, акц. общ. Фленсбургского железодельного завода, прежде Рейнгарт и Мессмер. См. № 277, М. I, 211, и II, 332.
82. Германия, ручной, братьев Шульц в Мюнстере. М. II, 207.
83. Германия Триумф, ручной, машиностроительной фабрики Ст. Гренипер в Дельбрюкке; черпальный. Фабрика выпускала ручные сепараторы под этим названием и без черпального приспособления, похожие на ручной сепаратор Вестфалля. М. II, 305.
84. Гигант, самые большие сепараторы своего времени, завода Бурмейстер и Вайн в Копенгагене. Паротурбинные.
85. Глоб<sup>1)</sup>, с 1902 г. акц. общ. «Ротатор» в Стокгольме. В конце 80-х годов XIX в. американец Рюлягойт взял патент на молочный сепаратор со своеобразной вставкой, который он назвал «link-blade-separator», т. е. сепаратор с кольцом из пластинок. Вставка представляет собою кольцевидное тело, состоящее из 46 изогнутых прямоугольных жестяных пластинок. Каждая пластинка по одному из своих прямых краев дл. 7 см. имеет по два отверстия, через которые пропущены 2 железные кольца с диам. 3 см., так что все пластинки могут двигаться наподобие листов книги. Акц. общ. «Ротатор» купило патент, кое-что усовершенствовало и с 1902 г. строило по нему сепараторы «Глоб». М. I, 413.
86. Глория, ручной, другое название «Тип-топ», с 1907 г. шведской фабрики в Зедертелье. М. I, 409.
87. Гиом, ручной, фабрики Аллендорфа в Геснице. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Галле 1901. См. №№ 15 и 16. М. II, 334.
88. Герике, ручной, Билефельдского завода в Билефельде. М. II, 320.
89. Голден Гарвест с 1912, ручной, Монгомери Уорд и Ко в Чикаго. М. II, 85.
90. Гранат, ручной, баварской фабрики сепараторов Курци Фишер в Нюрнберге. М. II, 352.
91. Грея сепаратор, черпальный, не отличается от британского сливкоотделителя, см. № 39. М. II, 2.
92. Грет Уэстерн (великий западный) сепаратор, ручной с 1906 года фирмы Рок Айленд Плюу К' в Рок-Айленде, Иллинойс. М. II, 87.
93. Гюбнера ручной сепаратор, фирмы И. Гюбнер и К. Оплиц<sup>2)</sup> в Пардубице, Богемия; с некоторыми изменениями строился по образцу ручной центрофуги Арнольда с лежачим цилиндром.
94. Далия, изготавливается с 1912 г. в Швеции по модели Глория. М. I, 410.
95. Дан<sup>3)</sup>, также сепаратор Андерсена и Ганзена. Насколько можно установить, начало постройки относится к 1885 г. Строился по патенту Андерсена и Ганзена, машиностроительным заводом Дана в Вальби близ Копенгагена. Был распространен в Дании и Швеции. М. I, 153.
96. Дания, датский приводный черпальный сепаратор. В свое время выпускался заводом Бурмейстера и Вайна, Копенгаген.
97. Дазекинг<sup>4)</sup> строился с 1894 г. заводом сепараторов Георга Дазекинга в Ганновере. Выпускался четырех размеров. Ручной. Передаточный механизм—шнуровой и зубчатый. В 1896 г. сепараторы Дазекинг были снабжены вставкой по образцу Альфа-сепараторов, что дало повод к протесту владельцев Альфа-патента.
98. Дерби, ручной, Кемпера и Лонсберга в Нейенкирхене. М. II, 278.
99. Дейчланд (Deutschland), ручной, В. Виганди К'. Ольде. М. II, 257.
100. Динабол, ручной, шведского акц. общ. «Пумп-сепаратор» в Стокгольме с 1908 г. М. I, 458<sup>5)</sup>.
101. Диамант, завод Дюркоппа в Билефельде. М. II, 283.
102. Дормана сепаратор из Зулингена, Ганновер<sup>6)</sup>.
103. «Для домашнего хозяйства», с 1906, назыв. также Балтик Н. Акц. общ. «Радиатор» и «Балтик-сепаратор» в Зедертелье. См. № 25. М. I, 435.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1902, стр. 373 и 659; 1903, стр. 228; 1904, стр. 161 и 739; 1905, стр. 86; «Berl. Molk.-Ztg», 1904, стр. 565; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1904, стр. 361, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1903, стр. 557.

<sup>2)</sup> «Österr. Molk.-Ztg», 1896, S. 52.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1886, стр. 22; «Deutsche Landw. Presse», 1886, стр. 100, рис.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1895, стр. 657, и 1898, стр. 292, рис.; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1896, стр. 410, и 1898, стр. 457; «Berl. Molk.-Ztg», 1897, стр. 330.

<sup>5)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, стр. 1225 и 1249.

<sup>6)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890, стр. 388.

104. Домо <sup>1)</sup>, ручной, шведского акц. общ. Саленнус, 1906. М. I, 448.
105. Дрессе и Лудлоффа <sup>2)</sup>, позже Лудлоффа и С-вей в Берлине. Сначала эта фабрика пробовала строить сепараторы Брауна, очень сходные с «Текта» (см. № 253); в 1894 г. она выступила с новым сепаратором, настолько отличающимся от сепаратора Брауна, что его надо рассматривать, как сепаратор новой системы. Модель 1898 года отличается от прежних только изменением конструкции веретена. С 1897 г. сепараторы этой системы строились и приводные. См. №№ 109, 249, 259.
106. Дюркоопа черпальный с лежащим цилиндром, строился с 1885 года. И. Дюркоопом в Брауншвейге. М. I, 93 и Дюркоопа сепаратор. М. II, 280.
107. Дукс-сепараторы, около 1906 г. выпускались машиностроительной фабрикой Леоп. Роберт и К<sup>0</sup> во Франкфурте н. М. См. № 44.
108. Дукс, ручной, с 1906 г. строился акц. общ. Norra Sveriges Centrifugfabriker в Гедеморе, Швеция. М. I, 467.
109. Звезда <sup>3)</sup>, ручной, с 1898 г. фирмы Лудлофф и С-ья в Берлине. М. II, 174, 276, 304, 323 и 329.
110. Зельхорста, ручной, прежде Бюндского железодельного завода в Бюнде. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере 1903. М. II, 325.
112. Зигена, с подвесным цилиндром, с 1893, фирмы Иос. Мейс, в Геннефе, на Зиге. См. Мелотт § 71. М. II, 137.
113. Идеал, ручной, Фрица Гемпеля и К<sup>0</sup> в Ганновере в 90-х годах прошлого столетия выпускался четырех размеров: модель А—цепной и модель В—зубчатой передачей. М. II, 257, 305 и 329.
114. Идеал, ручной, машиностроительного завода Цшокке в Кайзерслаутерне. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене 1905. М. II, 307. См. № 79, 80, 239, 246.
115. Идеал, также Церера, ручной, акц. общ. Гефле-сепаратор в Гефле Швеция, Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Дюссельдорфе 1907. М. I, 475. См. № 289.
116. Ильген, ручная центрофуга с ведрами. См. № 49.
117. Иллинойс — молочный сепаратор, ручной, Американской Компании железодельных заводов в Оттаве, Иллинойс. М. II, 59.
118. Императорский русский паротурбинный сепаратор. См. о сепараторе Тубулар.
119. Империя, построен Ольсоном в Сев. Америке. М. I, 395.
120. «Империя-Конус», «Империя Диск», Империя 40 серий», Сев. Америка. Ручной, Комп. Империя-сепаратор в Чикаго, 1898, М. II, 55.
121. Изола, ручной, 1905. машиностроительной фабрики Диркс и Мельман в Оснабрюке (представитель фабрики Ватсон, Ледлоу и К<sup>1</sup> в Глазго). Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене в 1905 и Дюссельдорфе в 1907. М. II, 15.
122. Кага, ручной, машиностр. Кифгейзерского завода в Артерне. М. II, 339.
123. Каниц, ручной <sup>4)</sup>. 1893 черпальный, Люненского завода Шульц и К<sup>0</sup> в Люне на Липпе, Вестфалия, известен с 1897 г. М. II, 191.
124. Карлик Аполло, ручной, Аллендорфа, завода молочных сепараторов «Аполло» в Гесинце. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Дюссельдорфе 1907, См. № 15, 16, 87.
125. Королева, фабрики Комп. «Шарплес-Сепаратор» в Уэст-Честере Пенсильвания, назыв. также «Русский сепаратор». См. № 225. М. II, 29.
126. Карлотта, ручной, выставлен Майфартом и К<sup>1</sup>, Берлин, на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Берлине в 1906 г. См. №№ 135 и 136.
127. Король здоровья, ручной, фабрики «Кинг-сепаратор» в Буффало. М. II, 69.
128. Кленке, строился бр. Кленке в Гемелингене близ Бремена. Ручная центрофуга с ведрами. См. № 49.
129. Коха, ручной Коха и Греб в Дармштадте. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Данциге в 1904 г.
130. Koefoed, ручной и приводной, 1888, фирмы Н. Р. Koefoed и С<sup>0</sup> в Копенгагене. Баланс-сепараторы. М. I, 159.
131. Коинур <sup>5)</sup>, также «Первый Коинур» фирмы The Premier Cycle Co в Доосе близ Нюрнберга. Ручные с вертикальным цилиндром. Цилиндр без вставок или со вставками в виде колец из волнистой жести. М. II, 314.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1908, стр. 517.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1884, стр. 449, и 1895, стр. 223; «Berl. Molk-Ztg», 1895, стр. 172; 1897, стр. 330, и 1899, стр. 311 и 540; «Hildesh. Molk-Ztg», 1894, стр. 421, и 1899, стр. 307; «Deutsche Landw. Presse», 1894, стр. 753; «Mittel. d. deutschen Landw. Gesellsch.», 1895, Stück 5, стр. 53.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1899, стр. 484; 1904, стр. 326, и «Berl. Molk-Ztg» 1903, стр. 373.

<sup>4)</sup> «Berl. Molk-Ztg», 1897, стр. 258; «Hildesh. Molk-Ztg», 1897, стр. 342, и 1898, стр. 519.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 692.

132. **Комета** <sup>1)</sup>, ручной, машиностроительного Киффгейзерского завода в Артерне, Саксония. известен с 1897. М. II 304 и 335.

133. **Космос**, той же фабрики, что и № 132. во многом приближается к Мелотт. Зубчатый передаточный механизм. Цилиндр бочкообразный. Сливки и обезжиренное молоко выходят из цилиндра внизу. Внутри цилиндра крылья, вставок нет. Выпускался четырех размеров, часовой производительности от 30 до 100 литров. М. II, 335.

134. **Клевленд**, ручной. Америка, 1904. М. II, 81.

135. **Колумба**, ручной, выставлен **Майфартом** и **К<sup>о</sup>**, Франкфурт на М. на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Галле в 1901.

136. **Колумбия**, ручной, выставлен **Майфартом** и **К<sup>о</sup>**, Франкфурт на М. на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене 1905.

137. **Compte il faut**, ручной, фирмы **Виганд** и **К<sup>о</sup>**. Ольде. М. II, 257.

138. **Корона**, ручной, вестфальской фабрики сепараторов **Бруно** и **К'** в Ольде. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме 1902.

139. **Корона**, ручной, выставлен **Гильдемейстером** и **К<sup>о</sup>**, Ольде, на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Дюссельдорфе 1907. Со шнуровым и зубчатым передаточным механизмом. М. II, 301 и 321.

140. **Кросна**, ручной, Билефельдской машиностроительной фабрики **Дюркопп** и **К<sup>о</sup>**. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Берлине 1906. М. II, 282.

141. **Крозо**, молочный сепаратор **Кроненберга**, общества машиностроительной Софиенгаммерской фабрики близ Гюстена. Зубчатый передаточный механизм. Изготавливается восьми размеров от 50 до 400 литров. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Дюссельдорфе 1907. М. II, 366.

142. **Кретцига**, ручной, со шнуровой передачей, выпускался в 90-х годах прошлого столетия **Карлом Кретцигом** в **Левенберге**, Силезия, пяти размеров.

143. **Корона-сепараторы** <sup>2)</sup> Шведского Акц. Общ. **Цендрофуг** в Стокгольме. Конструированы **Ольсоном**. Зубчатый передаточный механизм и цилиндрический стоячий цилиндр, слишком узкий по отношению к высоте; подобно цилиндрам **Альфа-сепараторов**, состоял из двух частей: цилиндрической, закрытой внизу, и конической крыши с цилиндрической шейкой. Скорость вращения узкого цилиндра очень велика, до 12000 обор. в мин. В цилиндре находятся две вставки: в середине трубка для притока молока, укрепленная на горизонтальном жестяном, снабженном отверстиями кружке, и на ней вставка, верхняя часть которой соответствует конусообразной крышке и имеет вид «коронь», а нижняя часть образует своеобразное призматическое тело из жести. Выведение сливок и обезжиренного молока производится сходно с **Альфа-сепаратором**. **Корона-сепараторы** выпускались двух систем: системы **К 1899** шести размеров, часовой производительности от 40 до 300, и системы **R 1900**, четырех размеров, производительности от 75 до 350 кгр. молока в час. Выпуск сепараторов теперь прекратился. Вместо них фабрика строит сепараторы **Ганза**. См. № 69. М. I, 395.

144. **Кутина**, ручной, машиностроительного завода **Тевтония** во Франкфурте на О. М. II, 341.

145. **Курьер** <sup>3)</sup>, ручной, фирмы «**Фабрика Радиатор**» в Стокгольме. Цилиндр имеет вставку с шестью вертикальными перегородками.

146. **Лакта**, ручной, «**Машино- и Мостостроительного Общества**» в Гельсингфорсе <sup>4)</sup>, Финляндия, 1910.

147. **Ламелла**, ручной, машиностроительного завода **Тевтония** во Франкфурте н. О. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Берлине 1906. См. № 240, 254. М. II, 341.

148. **Ланц-сепараторы** **Генриха Ланца** <sup>5)</sup> в **Линденгофе** близ Мангейма, вышли в 1900 г. Цилиндрической формы цилиндр. Из ручных сепараторов, которые все с зубчатым передаточным механизмом, самые малые имеют цилиндры без вставок, а большие—со вставкой, состоящей из трех лежащих друг на друге кружков из нового серебра, снабженных спиральными ребрами. Цилиндры самых больших ручных сепараторов, свинчивающиеся из двух частей, имеют три вставки: среднюю—цилиндрическую, открытую с обеих сторон трубку, держателя вставок, точно соответствующего

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 331.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1898, S. 664; 1899, S. 420, рис., стр. 548 и 564; 1901, S. 664; 1902, S. 677. рис., и 1904, S. 675; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 365; 1889, S. 454, и 1900, S. 17; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, стр. 385, 457 и 785; «Deutsche Milchw. Ztg», 1899, S. 562; 1902, S. 480, и 1903, S. 125.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1901, S. 707, рис., и 1902, S. 65.

<sup>4)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 429, рис.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 562, и 1903, S. 595; «Hildesh. Moll-Ztg», 1900, S. 820, рис., «Deutsche Milchw. Ztg», 1905, стр. 973 и 997; «Jahrt. der Deutschen Landw. Gesellschaft», 1903, S. 224.

форме цилиндра, и членистую вставку из алюминия. Членистая вставка состоит из большого числа продолговатых четырехугольных слегка изогнутых пластинок, связанных между собою посредством шарнира и снабженных большим количеством узких вертикальных прорезей. Высота всех членов одинакова, тогда как ширина у одной половины больше, чем у другой. Более узкие—гладки, более широкие—волнисты в горизонтальном направлении, и в цепи они стоят попеременно. Если сложить зигзагом всю цепь, то получится цилиндрическое тело, плотно входящее в держатель и остающееся внутри свободное пространство для средней вставки. М. II, 288.

149. Лаваль-сепараторы акц. общ. «Сепаратор» в Стокгольме См. § 69, стр. 209. М. I, 234.

150. Лефельдта центрофуги, см. § 68, стр. 205.

151. Лилия, ручной, с 1905 г. Международной комп. жнеек в Америке, Чикаго. М. II, 65.

152. Линденгофский, ручной <sup>1)</sup>, Линденгофского завода в Силезии, известен с 1894 отличается от сепаратора Брауна (№ 37) только положением веретена и соединением цилиндра с веретеном. М. II, 184.

153. Линк-блед-сепараторы (link-blade). См. Глоб-сепараторы № 85. М. I, 413.

154. Линнея, ручной, с 1911, назыв. также Церес. См. № 289. М. I, 475.

155. Листер, ручной, с 1909 г. фабрики Листер и К<sup>о</sup> в Дурслее, Глочестер. М. II, 23.

156. Little giant russian (Малый русский великан), паротурбинный сепаратор. См. ниже Тубулар-сепараторы.

157. Лофос, ручной, бр. Штеймель в Генефе. М. II, 221.

158. Лоудаун, ручной, с 1894 г. Американской комп. «Сепаратор» в Бенбридже Нью-Йорк. М. II, 75.

159. Лудлоффа, ручные, Лудлоффа и С-вей. См. № 37, 105, 109, 249.

160. Любке-сепараторы <sup>2)</sup>, с 1894 г. П. Любке в Бреславле. Мало отличается от сепаратора Брауна № 36. М. II, 185.

161. Маффеи-центрофуги, строились по образцу центрофуги Феска (№ 276) Джакомо Маффеи в Реджио Эмилия, 1880. М. I, 85 и II, 162.

162. Марс, ручной, Миле и К<sup>о</sup> в Герцеброке. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене в 1905 г. М. II, 272.

163. Мазовия, ручной, выпускался фабрикой Миле и К<sup>о</sup> в Герцеброке и машиностроительным обществом Адалберт Шмидт в Остероде в Вост. Пруссии. М. II, 271.

164. Массей Гаррис, ручной, с 1905. Массей Гаррис К<sup>о</sup> в Торонто, Канада. М. II, 99 <sup>3)</sup>.

165. Матадора, ручной, Миле и К<sup>о</sup> в Герцеброке и Кретцига и С-вей в Яуре. Силезия. М. II, 268.

166. Максим ручной, с 1910 г. акц. общ. «Радиатор» и «Балтик-сепаратор» в Зедегелье. М. I, 441.

167. Мелотт. См. § 71, стр. 213.

168. Меркур <sup>4)</sup>, ручной, без съемной вставки, выпущен фирмой Зейдель и К<sup>о</sup> в Билефельд-Гаддербауме. М. II, 322.

169. Метеор, ручной, в 90-х годах прошлого столетия выпущен фирмой Миле и К<sup>о</sup> в Герцеброке. М. II, 270.

170. Михаеля и Нильсена в Рескильде на Зеландии, Дания, 1900. Возможно, что он одинаков с сепаратором под № 198.

171. Микадо <sup>5)</sup>, ручной, упоминается в опытах, поставленных в 1894 г. в Гедемартене, Норвегия. Построен Ольсоном в Сев. Америке. М. I, 395.

172. Мило ручной, Миле и К<sup>о</sup> в Гютерсло. М. II, 273.

173. Мильуоки-сливоотделитель с 1909 г. Мильуоки-Сепаратор и К<sup>о</sup> в Мильуоки. М. II, 83.

174. Минерва, ручной, Амадеуса Коль в Гамбурге. М. II, 183.

175. Минерва, ручной, завода «Минерва» Гриммеля и К<sup>о</sup> в Гайгере, Гессен-Нассау. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме 1902. М. II, 303.

176. Модерн-стиль, ручной, Миле и К<sup>о</sup>, в Гютерсло. М. II, 273.

177. Мёллера опытная центрофуга. В 1878 г. построена Мёллером в Розендале в Факсе на Зеландии. М. I, 99.

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1895, S. 463, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1898, S. 713.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1894, S. 380.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1908, S. 481.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 466, рис., и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1902, S. 709.

<sup>5)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 41.

178. Монополь-сепаратор <sup>1)</sup>, также патентованный спиральный сепаратор. Монополь КН, выпущен Кюкен и Галемейером в Билефельде. М. II, 261.

179. Мультиплекс, видоизменение центрофуги Лефельдта, спустя некоторое время после которой был построен. М. I, 54

180. Мунко, ручной, не отличается от Карлотты. См. № 126.

181. Нахтигаль, ручной, Кемпера и Лонсберга в Нейенкирхене. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме 1902. М. II, 276.

182. Наксов, изобретен М. Брууном и Ганзенем в Горслунде близ Наксова на Лааланде, строился с 1882 на машиностроительной фабрике Туксена и Гаммериха в Наксове <sup>2)</sup>. Сепаратор предназначался для мелких молочных, имел цилиндрический стоячий цилиндр с идущим вниз веретеном. Черпальный. Теперь не строится. См. № 70. М. I, 107.

183. Националь, ручной; Национальной Комп. молочных машин в Гошене, Индпана. М. II, 51.

184. Негвера Рекорд Т в 1909 г. строился в Гамбурге. М. II, 199.

185. Нильсена и бр. Петерсен черпальная центрофуга. См. § 71. М. I, 103

186. Норис, ручной, баварской фабрики сепараторов Курца и Фишера в Нюрнберге. М. II, 352.

187. Ольмейера и Шомакера, ручной, из Бекума. М. II, 255.

188. Ольденбургский, ручной, Ольденбургского завода машин и сепараторов Авг. Остергофа в Дамме, Ольденбург. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере 1903 г.

189. Омега <sup>3)</sup>, ручной, машиностроительной фабрики «Эксцельсиор» в Стокгольме. С лежачим цилиндром. М. I, 379. См. № 312.

190. Оптима или Ганновера Оптима железодельного завода Ганновера в Ганновере. Ручной. М. II, 199.

191. Орион, ручной, акц. общ. «Ротатор» в Стокгольме, сепаратор типа «Глоб». М. I, 413.

192. Оксфорд, ручной, Рок-Айленд Плоу и К<sup>3</sup> в Рок-Айленде, Иллинойс. Построен в 1905. Его место занял Грет Уэстерн. См. № 92. М. II, 87.

193. Паллас, назыв. также Церес, ручной, с 1911, акц. общ. «Гефле-сепаратор» в Гефле. Швеция. См. № 289. М. I, 475.

194. Пан, ручной, общ. «Пан-сепаратор» в Тильзите. Выставлен Циллгиттом и Лемке, Эльбинг, на выставке Герм. Сельско-Хоз. Общ. в Ганновере 1903, М. II, 278 и 354.

195. Папе, черпальный, 1883 Германа Папе, выпущен Мольтрехтом в Гамбурге. См. № 205. М. I, 92.

196. Патентованный спиральный сепаратор К. Н. См. № 178.

196. Паротурбинные сепараторы де Лавалья. См. рис. 16 и М. I, 248.

198. Педерсена Баланс, 1885 строился Педерсенем и Нильсеном в Рескильде, Дания. М. I, 158.

199. «Несравненный» сепаратор (peerless)—с 1912 г. Пирлес Крим Сепаратор К<sup>3</sup> в Ватерлоо, Айова. Ручной. М. II, 87.

200. «Первая экономия», ручной, 1912, Сев. Америка. М. II, 62.

201. Перфект <sup>4)</sup>. См. § 70 и М. I, 123 и 134. Ручной и приводной.

202. Перл, ручной, фабрики сепараторов Г. Рамезоля в Зендерхорсте. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Данциге 1904.

203. Персоонса <sup>5)</sup>, ручной, М. Персоонса в Тильдонке близ Лувена, Бельгия. 1898. М. II, 150.

204. Бр. Петерсен и Нильсена. См. § 70.

205. Петерсена Г. Петерсен в конце 70-х годов пр. ст. строил приводные центрофуги. Центрофуги черпальные с чечевицеобразным лежачим цилиндром, без кожуха и очень неуклюжие <sup>6)</sup>. Они строились машиностроительной фабрикой Мольтрехт и К<sup>3</sup> в Гамбурге, а с 1882 г.—акц. сепараторостроительным общ. в Гамбурге. Инженер этой фабрики Г. Папе также взял патент на сепаратор. Черпальные центрофуги Г. Петерсена не строятся с 1886 г. Центрофуги Г. Папе также не нашли распространения. Ср. № 195. М. I, 86.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1900, S. 695, и «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 325, рис.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1882, S. 741, «Ugeskrift for Landmaend» от 19 октября 1882 г.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1889, стр. 548, 564 и 597, рис., «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 454.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1908, S. 289; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1908, стр. 1325 и 1407, и «Deutsche Milch. Ztg», 1908, S. 1039.

<sup>5)</sup> «Nouveaux progrès en laiterie, par P. de Vuyst et Wauters, Louvain, 1899, из Martiny, Milch. Taschenbuch, 1901, II, S. 72.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1881, S. 201, и 1882, S. 115.

206. Пикколо, ручной, Якоба и Беккера в Лейпциге. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Галле в 1901.

207. Планет <sup>1)</sup>, Киффгейзерского завода, прежде П. Рейсс в Артерне. Саксония. По конструкции очень похож на Космос (№ 133). Цилиндр имеет вставку состоящую из многих наложенных друг на друга, соединенных цепью двойных воронок. Известен с 1898. М. II, 335.

208. Поляр <sup>2)</sup>, завода Иог. Штеймеля насл. в Геннефе на Зиге, с подвижным цилиндром и вставками, сходными со вставками Глоба (№ 85); в 1906 г. выпускался 10 размеров производительности 60—500 кгр. молока в час. М. II, 122, 127. См. № 283, 290, 295.

209. Полло, ручной, Аллендорфа в Геснице. М. II, 334.

210. Поллина, ручной, Аллендорфа в Геснице. М. II, 334.

211. Прандтля центрофуга, первый опыт постройки непрерывно действующей молочной центрофуги. Показана на первой международной выставке молочного хозяйства во Франкфурте н. М. в 1875 г. См. § 6 и § 61, рис. 10.

212. «Первый», фирмы The Premier Cycle Co в Доссе близ Нюрнберга; не отличается от Коинура. См. № 131. М. II, 314.

213. Примус, ручной, акц. общ. Хьорта и К' в Стокгольме. 1908. М. I, 483.

214. Принцесса, фабрики Ватсон, Ледлоу и К' в Глазго, Шотландия. Эта фабрика строила сначала только сепараторы Виктория <sup>3)</sup> (см. № 55). Позже стала строить также сепараторы Эмпресс (см. № 310 <sup>4)</sup>). М. II, 11.

Сепараторы Принцесса имели стоячий, цилиндрической формы закрытый сверху цилиндр с круглым отверстием внизу, закрывавшимся привинчивающейся крышкшей.

215. Пумп, акц. общ. Пумп-Сепаратор <sup>5)</sup> в Стокгольме. Изобретатели этого сепаратора бр. Гульт, ср. № 312. Вставка стоячего цилиндра, состоящая из большого количества прямоугольных, изогнутых наподобие черепицы жестяных пластинок, скрепленных кольцом, имеет сходство со вставкой Глоба.

Рукоятка сепаратора приводит в действие простой насос и при правильном числе оборотов рукоятки накачивает определенное количество молока из стоящего на полу бака в воронку. При уменьшении числа оборотов и ускорении центробежной силы в сепаратор подается меньше молока и наоборот, так что колебание скорости вращения цилиндра мало отзывается на чистоте обезжиривания. Пумп-сепараторы характеризуются большой производительностью по отношению к весу цилиндра. Выпущены были сепараторы и приводные. М. I, 453.

216. Равенна, ручной, Равенсбергерского завода сепараторов в Версмонде. М. II, 316.

217. Рекорд, ручной, 1900, шведского акц. общ. в Зеделтьелье, очень похож на сепаратор № 119. М. I, 398.

218. Реформ, ручной, Гаоса и К' в Мюнхене. М. II, 275 и 353.

219. Рейда, 1907, Комп. по снабжению принадлежностями молочного хозяйства Рейда в Филадельфии. Ручной. М. II, 53.

220. Рекорд, ручной, железодельного завода Ганновера в Ганновере. М. II, 197.

221. Рендсбургский. Баланс-сепаратор. См. § 71, затем № 7 и М. I, 180.

222. Роликовый сепаратор, ручной, завода роликовых сепараторов в Ридебейле близ Дрездена. Небольшой вертикальный цилиндр снабжен вставкой, очень похожей на вставку Глоба (№ 85) <sup>4)</sup>. М. II, 361.

223. Рюбецаль <sup>6)</sup>, ручной, Карла Кретцига в Левенберге, Силезия. Стоячий цилиндр, прежде без вставок, с 1903 г. снабжается вставкой, сходной с Альфа-вставкой. См. № 165. М. II, 262.

224. Рюбзама Минерва, ручной, Амандуса Каль в Гамбурге. М. II, 183. См. № 175.

225. «Русский сепаратор» Компании Шарплес-Сепаратор в Уэст-Честере, Пенсильвания. См. ниже Тубулар № 263. М. II, 29.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1898, S. 504. рис.; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 342; «Österr. Molk.-Ztg», 1900, S. 128. рис.

<sup>2)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg». 1906, S. 839, рис.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1889, S. 556; «Jahrb. d. Deutschen Landw. Gesellsch.» II, 1891, S. 261. и «Milch-Ztg», 1895, S. 587; ср. III немецкое издание этой книги стр. 181.

<sup>4)</sup> Описание сепараторов Эмпресс находится во II-м немецком издании этой книги, стр. 167.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1904, S. 599, и 1905, стр. 147, 449 и 464.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1908, S. 325.

<sup>7)</sup> «Milch-Ztg», 1903, S. 273, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1902, S. 730

226. «Безопасность» (Safety), ручной, комп. Шарплес-Сепаратор в Уэст-Честере, Пенсильвания. См. ниже Тубулар № 261.
227. Сага, ручной, 1908, Зедеберга и Гаака в Стокгольме. М. I, 486.
228. Сатурн, ручной, Штейнера и Брокмана в Штригау, Силезия. М. II, 323 и 329.
229. Сарония, ручной, со стоячим цилиндром и цепной или шнуровой передачей, выпущен в 90-х годах прошлого столетия заводом сепараторов Феникс в Летте. М. II, 267.
230. Секоло <sup>1)</sup>, ручной, машиностр. фабрики Гофмана в Билефельде. Со шнуровой передачей, стоячим цилиндром и без вынимающихся вставок. М. II, 325.
231. Селекта <sup>2)</sup>, ручной, машиностроительного завода Оскара Виснера и Мехлера в Альтоне, со стоячим цилиндром и одной вставкой. М. II, 350.
232. Сигма, ручной, Штейнера и Брокмана в Штригау, Силезия, 1909. М. II, 323.
233. Силезия, ручной, в 90-х годах XIX в. выпускался машиностроительной фабрикой бр. Фохт и Кох в Оттмахау, Силезия. М. II, 304.
234. Симмонса самобалансирующийся сепаратор Комп. железнделательных заводов Симмонса, С.-Луи. Ручной, 1911. М. II, 71.
235. Симплекс, ручной, завода Беррел и К° в Литлфолс, Нью-Йорк М. II, 73.
236. Симплекс, иначе Ганновера Симплекс, механического завода Ганновера в Ганновере. См. № 68 и М. II, 198.
237. Симплекс, ручной, машиностроительной фабрики Цшокке в Кайзерслаутерне. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене 1905, М. II, 307. См. №№ 79, 80, 114, 246, 264, 288.
238. Симплекс, ручной, машиностроительного завода Тевтония во Франкфурте на О. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Берлине 1906. См. № 147, 254.
239. Симплиа, ручной, машиностроительного завода Тевтония во Франкфурте на О. М. II, 341.
240. Сливкоконцентратор, ручной, 1889, бр. Шульц в Мюнстере. М. II, 206.
241. «Соединенные Штаты», Комп. Верм. ф. маш. в Беллоу Фолс. С 1891 г.— ручные и приводные. М. II, 41.
242. Специаль, ручной, Миле и К° в Гютерсло. М. II, 274.
243. Спиральный сепаратор Монополь К. Н. фирмы Кюкен и Галемейер в Билефельде. См. Монополь № 178.
244. Стабиль, машиностроительной фабрики Цшокке в Кайзерслаутерне. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене, 1905, См. № 239.
245. Стандарт, паровой сепаратор, Америка. См. Тубулар.
246. Стар, ручной, Берга в Англии, 1889. См. № 34. М. II, 21.
247. Стелла <sup>3)</sup>, ручной. 1910, фирмы Лудлофф и С-ья в Берлине. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене 1905 г. М. II, 177 и 327.
248. Свеа <sup>4)</sup>, акц. общ. сепараторов Свеа в Стокгольме. Цилиндр раньше имел вставку, состоящую из 8 вертикальных волнистых, крылообразных пластинок. С 1902 г. вставка похожа на Альфа-тарелки. М. I, 443.
249. Свериге, ручной, акц. общ. «Эксцельсиор» в Риндöne, Швеция. Изготовлялся по чертежам Нильсона. Вставками служили четыре выгнутые вверх кольца со складчатым краем; вставки можно было вынимать. М. I, 383.
250. S. Z. (Эсцет), ручной, Шомакера и Цумбюльта в Бекуме. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Галле, 1901. См. № 266.
251. Текта <sup>5)</sup>, ручной, машиностроительной фабрики Дрессе и Лудлоффа, теперь Лудлофф и С-ья в Берлине, 1892. Он имел очень большое сходство с сепаратором Брауна. В своей старой форме теперь уже больше не выпускается <sup>6)</sup>. См. № 37, 105, 109, 247, 159 М. II, 171.
252. Тевтония <sup>7)</sup>, ручной, машиностроительного завода Тевтония во Франкфурте на О. Стоячий цилиндр, зубчатая передача, вставки. См. №№ 147, 240, 241. М. II, 340.

<sup>1)</sup> «M.lch-Ztg» 1904, S. 209; «Berl. Molk.-Ztg», 1903, S. 385.

<sup>2)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1903, S. 233.

<sup>3)</sup> «Milchw. Zentralbl.» 1913, S. 52.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1904, S. 145; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1903, S. 911 и 1905, S. 655, рис.; «Deutsche Milchw. Ztg», 1903, S. 999, рис.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1892, S. 530; «Berl. Molk.-Ztg» 1892, S. 299.

<sup>6)</sup> Ср. II немецкое издание этой книги, стр. 178.

<sup>7)</sup> «Milch-Ztg», 1900, S. 664; 1902, S. 3 и 263.

253. Туле, ручной, акц. общ. сепараторов Гефле, Швеция. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Дюссельдорфе 1907. Другое название—Церис М. I, 475.

254. Тюрингия<sup>1)</sup>, с 1899 выпускался машиностроительной фабрикой Лист в Наумбурге и Ноак и Гертнер в Познани. Цилиндрической формы цилиндр без вставок, зубчатая передача. По желанию—приводной. М. II, 250.

255. Тип-топ, также «Т.Т.», 1907, «Глория-сепаратор» Шведского Акц. Общ. Сепараторов в Зедертелье. Ручной. М. I, 409.

256. Титан-Александра, ручной баланс-сепаратор акц. общ. Титан в Лейпциге и позже Титан-Александра, Общ. Постройки Машин и Сепараторов в Берлине. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере 1903 и Дюссельдорфе 1907. См. № 252. М. I, 168<sup>2)</sup>.

257. Титания, ручной, машиностроительного завода Тевтония во Франкфурте н. О. См. № 252. М. II, 342.

258. Тор, ручной, с 1908 акц. общ. сепараторов Упсала в Упсале. М. I, 464.

259. Трилистник, ручной, Ольмейера в Мюнстере. М. II, 304.

260. Триумф, ручной, Бениша и Клааса в Збсте. М. II, 255.

261. Тубулар. В 1890 г. в Соединенных Штатах Сев. Ам. вышли машины для обезжиривания молока под названием Шарплес и «Русский», приводившиеся в движение не паровой машиной, а непосредственно паром под давлением. Пар действовал на сходное с турбиной приспособление на цилиндре. По имеющимся преискурантам, в 1891 г. фабрика Шарплес в Уэст-Честере, Пенсильвания, выпускала Little-giant-russian сепараторы двух размеров, производительностью 30 и 60 галлонов<sup>3)</sup> молока в час; сепаратор «Безопасность», также двух размеров (той же производительности), и «Императорский русский». производительностью 2200 английских фунтов<sup>4)</sup> молока в час. В Германии эти сепараторы распространялись мало<sup>5)</sup>.

С течением времени цилиндр этих сепараторов был совершенно преобразован. Сначала он имел форму низкого прямого цилиндра, вытянутого в высокий, прямой конус с узкой цилиндрической шейкой. Снаружи на цилиндрической части находилось кольцо турбины, к которому пар подводился по горизонтальной, снабженной манометром и регулятором трубе. Цилиндр вращался со скоростью 7500—10000 оборотов в минуту. Позже паровую турбину поместили на веретене, придали цилиндру форму удлиненной трубки, длина которой превышала диаметр в 8—10 раз и повысили число оборотов до 25000 в минуту. Но и при совершенно измененной форме придерживались первоначального устройства, которое позволяло во избежание сильного вспенивания сливок и обезжиренного молока держать во время хода цилиндр совершенно закрытым от входного отверстия для молока до выходных отверстий для сливок и обезжиренного молока. В 1899 г. сепараторы этой конструкции выпускались восьми различных размеров: Императорский русский, Стандарт, Малый великан русский №№ 1 и 2 и Шарплес-Тубулар №№ 9, 25, 40 и 60 с часовой производительностью 120—2700 кгр. молока, частью ручного привода, частью паротурбинные<sup>6)</sup>.

С 1904 г. эти американские сепараторы строились и в Германии на заводах Сепаратор Тубулар в Гамбурге, Гамбург, и выпускались под названием Тубулар-сепаратор<sup>7)</sup> в 19-ти номерах для ручного, турбинного и ременного привода. Все номера имеют длинные трубкообразные цилиндры, совершенно закрытые во время хода, кроме трех необходимых небольших отверстий. Цилиндры подвешиваются наподобие цилиндра сепаратора Мелотт. Молоко входит снизу<sup>8)</sup>.

Цилиндры сепараторов с производительностью меньше 500 кгр. молока в час не имеют никакой вставки для улучшения обезжиривания, если не считать съемного разделителя молока, короткого жестяного цилиндра. Напротив, цилиндры больших сепараторов снабжены вставкой, состоящей из 24—36 тонких жестяных пластинок, соединенных по верхнему краю в одно целое. Напр., вставка сепаратора № 26 имеет длину 57 см. и диаметр 10 см. М. II, 32.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1899, S. 534, рис., и 1900, S. 216; «Berl. Molk.-Ztg», 1900, S. 137; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1902, S. 105.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1912, S. 457.

<sup>3)</sup> 1 галлон = 4,544 литра.

<sup>4)</sup> 1 англ. фунт = 0,4536 кгр.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg» 1892, S. 550, и 1895, S. 335; «Berl. Molk.-Ztg», 1891, S. 492; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1892, S. 604, рис.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1899, S. 472, и 1900, S. 711; «Berl. Molk.-Ztg» 1899, стр. 339 и 340; «Ber. üb. d. Tätigk. d. Milch. Instit. Hameln», 1898, S. 30, и 1899, S. 27.

<sup>7)</sup> «Milch-Ztg», 1904, стр. 65 и 83, рис. и 1905, S. 97, рис.; «Berl. Molk.-Ztg», 1904, S. 449; «Deutsche Milch. Ztg», 1904, S. 869, рис. и 1906, S. 29, рис.

<sup>8)</sup> «Milch-Ztg» 1910, S. 301; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 287.

262. Туксена и Гаммериха черпальная центрофуга, назыв. также Ганзена и Брунса или Наксковская. См. №№ 70, 182. М. I, 107.

263. Унион, ручной, с 1906 г. выпущен акц. общ. бр. Нордквист в Стокгольме, Виттом и Крюгером в Галле. М. I. 481, и II, 306.

264. Универсаль, ручной, с 1894 выпускался Свенссоном в Ренланде, Шомакером и Цумбюльтом в Бекуме. М. I 388 и II, 257. См. № 252.

265. Упсала, ручной, с 1903 г. акц. общ. Упсала-сепаратор в Упсале. М. I, 461 <sup>1)</sup>. См. №№ 47, 260.

266. Уольслей <sup>2)</sup>, 1907, Уольслейская комп. машин для стрижки овец в Бирмингеме. М. II, 25.

267. Уорлд (Мир), ручной, Кемпера и Лонсберга в Нейенкирхене. См. № 50. М. II, 278.

268. «Усовершенствованный» Александра Юмбо сепаратор с 1890 г. фабрика Девис и Ранкин в Чикаго. Ручной. М. II, 47.

269. Феникс, ручной, Эрнста Ферстера и К<sup>о</sup> в Магдебурге. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере 1903. М. II, 259.

270. Фама, ручной, с 1909 г. акц. общества сепараторов Фама в Стокгольме. М. I, 488.

271. Фаворит, ручной, акц. общ. сепараторов Упсала в Упсале с 1907. М. I. 464.

272. Феникс, ручной, с 1911 маст-рских Салениуса. См. № 104. М. I, 446.

273. «Фермерша», ручной, с 1912 г. фабрики Леконти и Лебопен в Куртенэ, Франция. М. II. 159.

274. Феска центрофуги. Альберт Феска, владелец старинной машиностроительной фабрики в Берлине, уже в начале 60-х годов XIX-го века делал опыты по обезжириванию молока с помощью центробежной силы (ср. § 61); в конце 70-х годов построил приводную центрофугу со стоячим цилиндром и пытался в 1879 г. ввести ее в практику. Так как она вследствие неуклюжести находила мало сбыта, в 1884 г. строить ее перестали <sup>3)</sup>.

275. Фленсбургский <sup>4)</sup> с 1893 г. выпускался фленсбургскими заводами. Самые старые сепараторы этой фирмы назывались фленсбургскими баланс-сепараторами; с 1895 г. они назывались фленсбургскими патентованными сепараторами и с 1897 г. — «Германия». С начала 1906 г. заводы производство сепараторов прекратили. М. I, 210.

276. Флора, ручной, заводов Дюркопп в Билефельде. М. II. 283.

277. Флотт, ручной, заводов Цшокке в Кайзерслаутерне. М. II, 312.

278. Фортуна, ручной. Дрейера в Бремене. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мюнхене 1905 г. с завода в Эскильстуне, Швеция. См. № 311. М. I, 421 <sup>5)</sup>.

279. Фрам, фабрики сепараторов Фрам в Ганновере. Эти сепараторы во всех существенных деталях подражают сепараторам Ганновера и Дазекинга (см. №№ 66, 67, 68, 97 <sup>6)</sup>). Модель новых ручных сепараторов Фрам с 1900 г. уже лишена вставок, похожих на Альфа-вставки; в остальном конструкция осталась прежняя. М. II, 193.

280. Франкония, ручной. Иос. Зейферта в Вюрцбурге. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Мангейме 1902. М. II, 352.

281. Фрея <sup>7)</sup>, ручной, фабрики Штеймеля Насл. в Геннефе на Зиге, 1893. М. II, 208. Ср. № 290.

282. Фреде-Реформ, ручной строился с 1893 г. Фреде, как черпальный, с 1909 г. снабжен вставками. М. II. 186.

283. Фризия, ручной, выпущен фирмой Шмидт в Леере, Вост. Фрисландия, в 8-ми номерах, производительностью 75—400 кгр. молока в час. Не отличается от тогдашней Вестфалии.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1908, S. 541.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1910, стр. 481 и 493.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1880, S. 157, и 1883, стр. 369 и 385, и «Deutsche Landw. Presse», 1880, S. 164.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1901, S. 529; 1902, стр. 338, 597 и 609; 1903, S. 369, и 1904, S. 595; 1895, стр. 77, 173 и 289; 1897 стр. 599 и 665; «Berl. Molk-Ztg», 1895, стр. 413, 415 и 450; 1901, S. 447; «Hildesh. Molk-Ztg», 1898, стр. 408, 424 и 440; 1902, S. 909; «Deutsche Milch. Ztg», 1904, S. 1057.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1908, S. 265.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1898, S. 626; «Hildesh. Molk.Ztg», 1898, S. 758, рис, и 1899, S. 689, рис; «Berl. Molk-Ztg», 1899, стр. 540 и 579; «Ber. üb. d. Tätigk. d. milchw. Institut. zu Proskau» für 1899/1900. S. 13; «Zeitschr. d. Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Schlesien», 1900, Heft 12.

<sup>7)</sup> «Milch-Ztg», 1900, S. 676, рис.

284. Фирис, ручной, с 1903 фабрики сепараторов Упсала. М. I, 461.
285. Центратор, ручной, иначе АВС-сепаратор Центратор, акц. общ. Центратор в Стокгольме. С лежащим цилиндром.
286. Цшокке сепараторы <sup>1)</sup> машиностроительной фабрики Цшокке в Кайзерс-лаутерне. Различных величин и конструкций; похожи на сепараторы Мелотт. № 167.
287. Церера, шведский ручной сепаратор 1905. М. I, 472. См. № 115.
288. Церера <sup>2)</sup>, ручной, фабр. Штеймеля Насл. в Геннефе на Зиге. Конструкцией цилиндра и формой похож на сепараторы Луллоффа, модель 1898. См. №№ 37, 105, 283. М. II, 210.
289. Черпальные. См. Бурмейстера и Вайна—§ 70 и №№ 39, 70, 81, 91, 96, 182, 185, 195, 205 и 284.
290. Чемпион. Америка, 1904. М. II, 81.
291. Шарплес. См. Тубулар. М. II, 29.
292. Шеффилд. Шеффилдской комп. сепараторов в Чикаго, 1908. М. II, 96.
293. Штеймеля <sup>3)</sup>, ручной; более старая модель фабрики Штеймеля на сл. в Геннефе на Зиге отличалась от центрофуг Брауна (№ 37) главным образом конструкцией передаточного механизма. См. №№ 208, 283, 290.
294. Штейнера патентованная машина для обезжиривания молока в 80-х годах прошл. ст. выпускалась Иос. Штейнером в Векельсдорфе, Богемия, и в Штригау, Силезия. М. II, 324.
295. Штилле, ручной. Ф. Штилле в Ленгерихе. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере 1903. М. II, 279
296. Шейтера <sup>4)</sup> в Нидервюршнице, Саксония. Ручной, со стоячим цилиндром и зубчатым передаточным механизмом.
297. Шредера ручная центрофуга с ведрами См. № 49.
298. Эврика ручной механического завода Брюннера, акц. общ. в Артерне. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере 1903. М. II, 345.
299. Эконом, ручной, Штейнера и Брокмана в Штригау, Силезия. М. II, 323.
300. Эхо, ручной, выставлен Билефельдской машиностроительной фабрикой Герике на выставке Герм. С.-Х. Об-ва в Ганновере в 1903. М. II, 316.
301. Эклер, ручной. М. II, 278. Не отличается от Карлотты. См. № 126.
302. Эклинс, ручной, 1894, Сев. Америка. М. II, 60.
303. Экономия, ручной, Свенссона в Швеции, 1893. М. I, 388.
304. Электрофуга, сепаратор, приводимый в движение электричеством, фабрики небольших моторов «Гамбург» в Гамбурге. М. II, 325.
305. Элита ручной, заводов Элита в Гальберштадте. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Данциге, 1904.
306. Элита, новый, ручной, машиностроительной фабр. Венцки, акц. общ. в Граденце, Зап. Пруссия. Выставка Герм. С.-Х. Об-ва в Дюссельдорфе. 1907. М. II, 358.
307. Эминент, ручной, Иос. Веринга в Белене. 1907. М. II, 328.
308. Эмпресс-сепаратор фабрики Ватсон, Ледлоу и К<sup>о</sup> в Глазго. Шотландия. См. Принцесса № 214. М. II, 8.
309. Эскиль, ручной, акц. общ. Эскильстуна-Сепаратор в Эскиль-стуне, Швеция. 1907. М. I, 420.
310. Эксельсиор <sup>5)</sup>, с 1891. изобретены бр. Гульт в Швеции. См. №№ 81, 251. М. I, 377.
311. Экспресс, ручной, 1907, акц. общ. Экспресс-Сепаратор в Стокгольме. М. I, 470
312. Экстрасепаратор В<sup>6)</sup>, ручной, фабр. Эксельсиор в Стокгольме.
313. Юстрит, ручной, другое название — «Великий Западный» (см. № 92). 1905. М. II, 87.
314. Ювек ручной, выпущен в 90-х годах прошлого ст. Вигандом и К<sup>о</sup> в Ольде, Вестфалия. М. II, 256, 272 и 327.
- Сепараторы с лежащим цилиндром №№ 1, 19, 42, 93, 106, 189, 287; с висячим цилиндром №№ 67, 68, 133, 167, 208, 263, 288; баланс-сепараторы №№ 7, 130, 198, 221, 258; черпальные №№ 39, 70, 81, 91, 96, 123, 182, 185, 195, 205, 264, 284; центрофуги с ведрами №№ 49, 116, 128.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1905, S. 475; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1904, S. 756.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1899, S. 246, и 1900, S. 677, рис.; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 354; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1899, S. 821.

<sup>3)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1895, S. 462, рис., и 1898, S. 354.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1894, S. 380; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 342.

<sup>5)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1891, S. 286.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1899, стр. 548, 564 и 597, рис.; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 454.

**§ 73. Лучший сепаратор.** Пригодность сепаратора определяется, хотя и не исключительно, его продуктивностью, т.-е. тем количеством молока, которое им обезжиривается в час, при условии предписанной постоянной быстроты вращения, постоянно равномерного притока молока при температуре  $30^{\circ}$  по Цельсию, с таким расчетом, чтобы в обезжиренном молоке осталось среднее содержание жира, напр., в 0,10%. При сравнении разных систем преимущество было бы за тем сепаратором, который при данных условиях обезжиривает в час наибольшее количество молока при наименьшей затрате средств. Наиболее производительный сепаратор должен быть вместе с тем и наилучшим, а таким следует считать сепаратор, который при условиях, в которых он применяется, оказывается технически и экономически наиболее приспособленным. Будет ли когда-либо изобретен такой сепаратор, который можно было бы объявить лучшим при любых условиях, остается пока вопросом открытым. Весьма легко допустить, что могут встретиться случаи, когда при незначительной разнице в производительности менее продуктивному сепаратору может быть отдано предпочтение, потому что он дает некоторые преимущества и удобства, кажущиеся сами по себе незначительными, но при особых условиях имеющие решающее значение.

**Особенности отдельных систем сепараторов.** Кроме размеров производительности, сепараторы разных систем отличаются друг от друга еще некоторыми другими признаками: требованиями, предъявляемыми к обслуживающему их персоналу в смысле внимательности и заботливости в уходе за ними; более или менее спокойным ходом, большей или меньшей простотой конструкции; расходом смазочного масла; потребностью в более или менее частом ремонте, более или менее легким выполнением этого ремонта на месте работы сепаратора; большей или меньшей приспособленностью цилиндра к накапливанию слизи и т. д.

**Испытание сепараторов.** Производилось много испытаний, давших практически ценный материал для суждения о продуктивности различных систем сепараторов, но, тем не менее, совершенно отсутствуют определенные сравнительные испытания наиболее известных систем сепараторов. И это не удивительно, так как такие испытания не только отнимают много времени, но вместе с тем и очень сложны и требуют больших денежных затрат. Поэтому не так легко решаются на испытание, тем более, что при постоянных изменениях и улучшениях всех систем нельзя быть уверенным, что полученный материал может служить основанием для оценки данных сепараторов более продолжительное время.

Весьма желательно было бы при испытаниях сепараторов рядом с важнейшими данными опыта отмечать и точные указания о строении и конструкции испытываемых сепараторов, по крайней мере, следующие: 1) вес собранного к работе цилиндра с хвостовиком или без него; 2) вес вставок цилиндра; 3) количество входящих в комплект цилиндра тарелок; 4) предписанное число оборотов цилиндра в минуту; 5) при ручных сепараторах—предписанное число оборотов в минуту рукоятки с указанием, сколько оборотов цилиндра приходится на один оборот рукоятки; 6) количество молока, которое цилиндр должен обезжиривать в час; 7) емкость цилиндра во время работы; 8) расход силы; 9) цену и 10) целесообразность вспомогательных приспособлений, напр., регулирования притока молока, наблюдения за скоростью вращения и пр.

Ручные сепараторы, с одной стороны—очень полезные, с другой—могут быть опасными врагами молочно-хозяйств. укрупненного производства и принципов кооперации.

**§ 74. Условия, влияющие на степень обезжиривания молока с помощью центробежной силы.** Как уже упомянуто в § 59, степень обезжиривания молока, получаемого с помощью центробежной силы, лучше всего измеряется процентным содержанием жира в тощем молоке. При таком совершенстве, какого достигли современные сепараторы, можно требовать, чтобы степень обезжиривания сепараторами была доведена до содержания жира в тощем молоке—от 0,08 до 0,12, в среднем—до 0,10%. Степень обезжиривания находится в зависимости:

1. От мощности центробежной силы или от быстроты вращения цилиндра. Как указано в § 60, стр. 194, центробежная сила растет

пропорционально квадрату числа оборотов цилиндра в минуту. Поэтому, при уменьшении предписанного числа оборотов цилиндра в тощем молоке остается много жира, который мог бы быть извлечен при большем внимании.

2. От времени, в продолжение которого центробежная сила действует на молоко, т.-е. от количества молока, которое обезжиривается в час, или от продолжительности того времени, которое молоко находится в цилиндре (§ 62). Чем больше молока обезжиривается в данное время, тем больше жира остается в тощем молоке.

3. От температуры, при которой происходит обезжиривание. Чем теплее молоко, тем лучше оно обезжиривается. С 5—25° содержание жира в тощем молоке понижается быстро, а с этой точки при повышении температуры до точки кипения—более медленным темпом.

Эти три условия имеют решающее значение. В виду того, что их во всякое время можно изменить, можно сказать, что результаты обезжиривания зависят всецело от способа и образа обслуживания сепараторов. Из других влияний приходится считаться:

4. Со свойствами цилиндра сепаратора, напр., имеет ли цилиндр целесообразные вставки; насколько толсто молочное кольцо в цилиндре; вращается ли цилиндр спокойно, и насколько сложно его обслуживание.

5. С особыми свойствами обезжириваемого молока, иначе говоря, величиной жировых шариков <sup>1)</sup> и ближайшими свойствами молочного серума. Так, напр., при прочих одинаковых условиях молоко посредством центробежной силы обезжиривалось хуже при наличии сравнительно мелких жировых шариков, после дальней перевозки или оказавшееся ленивым или кипяченым, или получившее сильное сотрясение перед обезжириванием путем перемешивания или перекачивания при температуре свыше 36°, чем молоко с крупными жировыми шариками или свежее молоко с обычными свойствами. При температуре между 30 и 35° эти влияния хотя и не особо заметны и в отдельных случаях не имеют практического значения, но все-таки достаточно значительны, чтобы в течение более продолжительного времени воздействия проявлять себя довольно ощутительно. Чем ниже температура обезжириваемого молока, тем ярче они проявляются, что особенно заметно при температуре ниже 20°.

**Достижимая степень обезжиривания.** Понизить содержание жира в тощем молоке с помощью центробежной силы ниже 0,07% удастся лишь при исключительных условиях. К указанию, что в сепарированном тощем молоке при обычной работе найдено менее 0,08 или даже только 0,05% жира, следует относиться поэтому с некоторой осторожностью.

**Влияние продолжительности сепарирования на степень обезжиривания.** В незначительных размерах влияет на степень обезжиривания и продолжительность сепарирования, особенно когда в молоке находится много нерастворимых грязевых частиц. Если при продолжительной работе какого-либо сепаратора брать время от времени пробы тощего молока для исследования, то можно заметить, что вначале обезжиривание происходит несколько совершеннее, чем позже. Это обуславливается, повидимому, постепенным накоплением в цилиндре сепараторной слизи и грязи. Наслоением слизи с течением времени несколько уменьшается емкость цилиндра. Насколько незначительной ни кажется такая причина, все-таки ее влияние можно доказать, особенно у сепараторов со вставками в цилиндрах, предоставляющих для образования слизи очень большую площадь.

**Законы обезжиривания молока центробежной силой.** Уже при первых опытах, произведенных в 1887 г. в Радене с центрофугами Лефельдта, можно было установить, что обезжиривание центробежной силой удастся тем лучше, чем теплее обезжи-

<sup>1)</sup> См § 13, стр. 56, и § 54, стр. 184.

риваемое молоко, чем меньше молока в определенный промежуток времени проходит через цилиндр, и чем быстрее он вращается. Но они вместе с тем показали, что между процентным содержанием жира  $f$  в тощем молоке — с одной стороны и быстротой вращения  $u$  цилиндра, обезжиренным в час количеством молока  $M$  и температурой обезжиривания  $t$  — с другой стороны существуют определенные закономерные соотношения. Вычисления, произведенные мною в связи с большим количеством отдельных опытов, показали, что при работах с сепараторами более старых конструкций весьма близко к истине, если принять, что процентное содержание жира в тощем молоке  $f$  обратно пропорционально квадрату числа оборотов  $u$  быстроты вращения и прямо пропорционально квадратному корню из количества  $M$  обезжириваемого в час молока. Для зависимости величины  $f$  от температуры обезжиривания  $t$  я нашел, что если  $f_1$  обозначает процентное содержание жира в тощем молоке при  $40^\circ$ , между границами от  $13$ — $40^\circ$  отношение  $f = f_1 \cdot 1,035^{40 - t}$ . На основании этого устанавливается формула:

$$f = c \cdot \sqrt{\frac{M}{u^2}} \cdot 1,035^{40 - t}$$

в которой  $c$  обозначает константу, устанавливаемую точными опытами для каждого отдельного сепаратора. С точным определением значения этого коэффициента данного сепаратора, как я показал раньше<sup>1)</sup>, если понимать под  $M_1$ ,  $u_1$  и  $t_1$  среднее значение этих трех величин, можно путем вычисления довольно точно определить значение  $f$  для всех значений  $u$ , от  $\frac{1}{2} u_1$  до  $2 \cdot u_1$ , для всех значений  $M$  от  $\frac{1}{2} M_1$  до  $2 \cdot M_1$  и для всех значений  $t$  — в границах  $20$ — $40^\circ$ . У некоторых сепараторов я достигал лучших результатов, если я в указанной формуле подставлял просто  $M$  вместо  $\sqrt{M}$ . Для трех центрифуг, применявшихся почти исключительно до 1888 года, указанная формула подходила очень хорошо. Насколько эта формула подходяща и для современных сепараторов, до сего времени точно не исследовано. Значение  $c$  мною было найдено в свое время для сепаратора де-Лаваль старейшей конструкции и определилось в  $363/460$ . Хитчер нашел его для сепаратора Мелотт 480152 и Русе — для сепараторов Альфа-Лаваль А 1 модель 1899 года — в  $147345$ . При опытах с сепаратором Альфа-Лаваль разница между непосредственно найденным и вычисленным по выше приведенной формуле значением для  $f$  равнялась максимум  $0,053$ , в среднем  $0,014\%$ .

**Правила, вытекающие из законов обезжиривания.** Для получения всегда удовлетворительных результатов необходимо на практике тщательно соблюдать нижеследующие четыре правила:

1. Необходимо, чтобы барабан вращался с предписанной скоростью. Пусть его быстрее может быть опасным (§ 66), а при недостаточно быстром вращении получают весьма значительные убытки.

2. Чтобы изо дня в день обезжиривалось точно определенное количество молока в час при соблюдении возможно большей равномерности производительности.

3. Чтобы поступающее в цилиндр молоко имело всегда правильную температуру.

4. Чтобы сепаратор и передаточный механизм находились в порядке, и все смазываемые места были достаточно снабжены хорошим смазочным маслом.

### § 75. Наблюдение за скоростью вращения цилиндра сепаратора.

В виду того, что скорость вращения цилиндра (см. предыдущий параграф) сильно влияет на степень обезжиривания молока, необходимо постоянно следить за ней во время работы на сепараторе. С одной стороны — необходимо наблюдать за тем, чтобы она не понизилась ниже предписанного числа, с другой стороны — необходимо принять соответствующие меры против слишком быстрого вращения в виду сопряженной с ним опасности разрыва цилиндра. Имеется достаточно систем практически применимые измерители числа оборотов. Для точных опытов необходимы регистрирующие счетчики, дающие возможность точно определить в течение более продолжительного времени число оборотов цилиндра сепаратора.

На практике применяются различные способы для соблюдения точного числа оборотов цилиндра. Для этого пользуются счетчиками, которые, как у сепараторов Альфа-Лаваль, постоянно соединены с сепараторами, могут быть включены и выключены. Другие, не прикрепляемые к сепараторам счетчики состоят из стержня с заостренным внизу концом, который плотно прижимают к головке вала так, чтобы он принял одинаковую скорость с валом. На шкале, приводимой в движение стержнем,

<sup>1)</sup> Ber. üb. d. Wirksamk. d. milchw. Vers.-Stat. u. d. Molk.-Inst. Raden im Jahre 1880; S. 23. Rostock, 1881.

отсчитывают по соотв. делениям число оборотов вала в определенное время. Подобные приспособления дают возможность определить точно число оборотов цилиндра в минуту во время работы, когда это окажется нужным. В производстве нет необходимости определять во всякое время число оборотов цилиндра. Вполне достаточно знать, вращается ли цилиндр с достаточной скоростью, и повышается или понижается число оборотов. Это достигается во всякое время счетчиком Брауна<sup>1)</sup>, который может быть посредственно или непосредственно приспособлен к каждой центрофуге. Этот прибор состоит из стеклянной трубки длиной 12 см., почти доверху наполненной жидкостью и вращается, будучи прикрепленным к центрофуге, с такой же быстротой, как и цилиндр. Вследствие этого в жидкости образуется воронка, острый конец которой при определенной быстроте вращения лежит на определенной же глубине ее, отмеченной черточкой. У Пумп-сепараторов (§ 72, № 215) правильное число оборотов цилиндра определяется высотой столба молока в приточной воронке, снабженной соотв. делениями. У ручных сепараторов наблюдают за точным числом оборотов рукоятки. Это достигается применением метронома-маятника, установленного на соотв. число качаний в минуту, к которому приравливают вращение рукоятки. Но только при сепараторах с зубчатой передачей можно быть уверенным, что цилиндр делает соотв. число оборотов при соблюдении правильного числа оборотов рукоятки. Сепараторы, цилиндры которых приводятся в движение путем трения или шнуровой передачей, не следовало бы пускать в дело без счетчика оборотов.

**§ 76. Наблюдение за количеством сепарируемого в час молока.** Каждый сепаратор может обезжиривать в час различное количество молока, при чем в тощем молоке получается настолько же разное процентное содержание жира. В благоустроенной молочной необходимо стремиться к возможно совершенному извлечению жира из молока. Для достижения этой цели необходимо следить за тем, чтобы, во-первых, молоко притекало в цилиндр постоянно с одинаковой скоростью, и, во-вторых, чтобы количество сепарируемого молока соответствовало желаемой степени обезжиривания. Первое требование удовлетворяют применением поплавков в приемнике. Чем меньше приемники, тем чувствительнее они действуют, и тем больше они соответствуют своему назначению. Хороший приемник должен быть устроен так, чтобы можно было расширить или сузить путь, по которому молоко вытекает, т.-е. уменьшить или увеличить стекающее в час количество молока.

**Приток молока.** Точные размеры притока молока определяют многократным определением жира в тощем молоке, производительности сепаратора и изменением притока молока до тех пор, пока тощее молоко не обнаруживает среднее содержание жира, напр., 0,10%. Даже у самых лучших приемников давление, под которым молоко протекает, в зависимости от высоты слоя колеблется в определенных, хотя узких границах, а вместе с тем колеблется и количество его, поступающее в определенное время в цилиндр. Для обыкновенной молочной это едва заметно. При точных испытаниях сепараторов необходимо устранить эти колебания. Почти равномерный приток молока в цилиндр сепаратора достигается применением плавающего приемника Лефельдта<sup>2)</sup> или регулятора Рисберга<sup>3)</sup>.

**Часовую производительность сепаратора** определяют следующим образом: отмечают точно тот момент, когда цилиндр достиг нужного числа оборотов и вместе с тем начала обезжирения, когда открыт кран подогревателя или приемника молока, и когда последний остаток молока выходит чрез этот кран. Этот промежуток времени равен тому времени, в продолжение которого все количество молока проходило чрез цилиндр. Если бы, напр., с 6 часов 17 минут утра до 9 час. 32 мин., т.-е. в 3 часа 15 минут или в 195 минут чрез цилиндр сепаратора прошло бы ровно 2600 кгр. молока, то в час обезжиривалось бы  $\frac{2600.60}{195} = 800$  кгр. молока.

Указания заводов сепараторов о часовой производительности сепараторов очень неопределенны. Они могли бы служить твердым основанием лишь тогда, если бы вместе с тем было указано, при какой температуре эти данные действительны, и какое процентное содержание жира остается в тощем молоке.

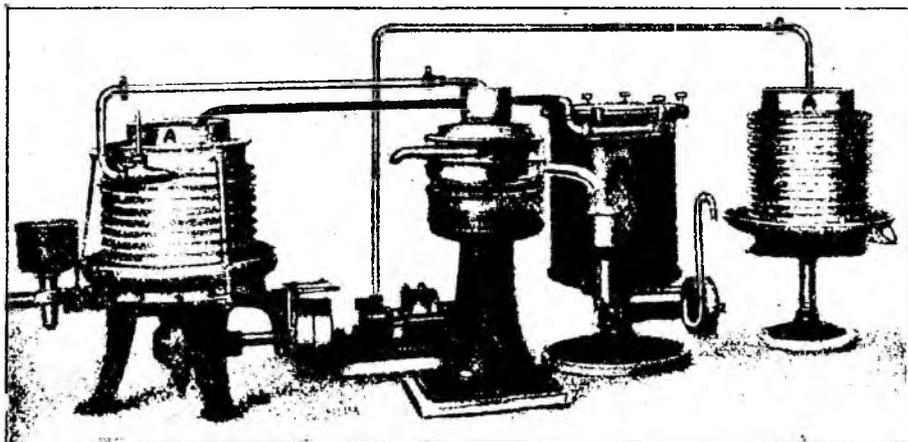
<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1892 S. 339, рис., и «Berl. Molk.-Ztg», 1892, S. 167. рис.; ср. также «Berl. Molk.-Ztg», 1914 S. 134.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1886, S. 291, рис.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1903, S. 612, рис.; о регуляторе фирмы Рамезоль и Шмидт, см. «Milch-Ztg», 1902, S. 516, рис.

§ 77. **Регулирование температуры сепарируемого молока.** В виду того, что содержание жира в тощем молоке находится в большой зависимости от температуры, при которой происходит процесс обезжиривания, является совершенно недопустимым сепарировать молоко, при случайной температуре, меняющейся изо дня в день. Необходимо, наоборот, сепарировать молоко ежедневно при одной и той же температуре. Целесообразнее всего, как показала практика, держаться температуры от  $25$  до  $35^{\circ}$ , т.-е. в среднем  $30^{\circ}$ , если не сепарируют молоко одновременно с пастеризацией при  $70-80^{\circ}$ . Если уже остановились на известной температуре, то необходимо точно удерживаться ее и наблюдать посредством частого измерения, чтобы она во время сепарирования по возможности меньше мнялась.

Для подогревания молока до нужной температуры применяют подогреватели, которые вводят между сборным молочным баком и приемником сепаратора, и которые лучше всего нагревать паром. Само собою разумеется, что с подогревателями для охлаждения сливок и тощего молока необходимы холодильники. Наряду с подогревателями старых систем, из которых удобны простые цилиндрические с простыми мешалками без щеток, имеются более новые различной конструкции.



ис. 26. Установка для подогревания молока и пастеризации и охлаждения тощего молока при употреблении регенеративного подогревания.

В центре—Альфа-сепаратор. Слева—регенеративный подогреватель с насосом между ним и сепаратором. Справа рядом с сепаратором—пастеризатор и дальше—холодильник. Нагретое молоко с регенеративного подогревателя поступает на сепаратор. Тощее молоко идет на пастеризатор, затем по трубе—на регенеративный подогреватель, после чего, нагретое молоко и само охладившись, тощее молоко с помощью насоса передается на холодильник, где охлаждается почти до температуры воды, питающей холодильник.

Если тощее молоко тотчас по выходе из сепаратора пастеризуется, то для подогревания цельного молока и, одновременно с этим, охлаждения тощего можно пользоваться так называемыми регенеративными подогревателями (см. рис. 26). Чем короче время действия на сливки и тощее молоко температуры выше  $25$ , тем это лучше для их качества. Во время подогревания следует устранить всякое более сильное движение молока, так как это оказывает вредное влияние на обезжиривание. Если летом не определяется кислотность цельного и тощего молока, то может случиться, что молоко «пригорит» на аппарате, т.-е. выпадет сгусток, мешающий работе; чистка сепаратора и пастеризатора от сгустка требует много времени и работы. Если хотят, во избежание охлаждения сливок и тощего молока, сепарировать молоко при  $15^{\circ}$ , то надо уменьшить приток молока в 5—8 раз. Но вытекающие отсюда издержки в паровых молочных в общем выше, чем связанные с подогреванием молока и последующим охлаждением сливок и тощего молока.

В 1891 г. Баххаус<sup>1)</sup> советовал соединять пастеризацию молока с сепарированием, т. е. выходящее из пастеризатора молоко с температурой 70—80° сейчас же направлять на сепаратор. При этих условиях производительность сепаратора гораздо больше, чем при температуре молока 30—35°. Прием этот не получил широкого распространения, так как, кроме достоинств, он обладает и очень существенными недостатками.

**§ 78. Работа на сепараторах в молочных.** При желании обеспечить нормальный ход производства молочных продуктов, необходимо заботиться о достаточном помещении, чтобы служащие и рабочие, с одной стороны, не были чрезмерно перегружены работой, а, с другой стороны, приложили бы к исполнению своих обязанностей всю свою заботливость и умение. О постройке и оборудовании более крупных молочных будет сказано в отделе IX. Прежде всего необходимо заботиться о чистоте, свежем воздухе в сепараторном отделении, так как молоко при сепарировании приходит в соприкосновение с воздухом, сливки и тощее молоко при выходе из цилиндра сильно пенятся. Дурной воздух в сепараторном отделении понижает качество сливок и масла.

Количество необходимых сепараторов зависит от производительности их, от среднего количества ежедневно перерабатываемого молока и от времени, в которое молоко должно быть отсепарировано. Здесь следовало бы отметить, что на основании опыта до сего времени на практике применяются сепараторы с наибольшей часовой производительностью в 1500—2500 кгр. (в среднем 2000 кгр.); что не рекомендуется отдельные сепараторы пускать в работу без перерыва дольше двух часов, потому что к концу этого срока степень обезжиривания несколько понижается, и дневная работа в молочных лучше всего распределяется, если сепарированию отводят не более 2—3 часов.

Наряду с температурой сепарирования и с количеством пропускаемого в час молока необходимо установить известное соотношение между сливками и тощим молоком. Само собой разумеется, что устанавливаемые для такой работы правила не должны пониматься как железные, автоматически исполняемые предписания, но они должны быть разумно приспособлены к особым свойствам перерабатываемого молока (§ 74, стр. 229).

При оборудовании молочных с механическим приводом может возникнуть вопрос, какую механическую силу применить для работы сепараторов: остановиться ли на конном приводе, или применить паровую силу, или воспользоваться двигателями внутреннего сгорания в виде газовых, керосиновых и т. п. моторов, газосепараторов или электромоторов. Хотя ни одну из этих форм нельзя определить как безусловно целесообразную, тем не менее на практике выяснилось, что для молочных в общем лучше всего подходит паровая машина, как дающая вместе с силовой энергией и необходимую в молочном деле транспортабельную теплоту в виде водяного пара.

**Регулирование соотношения между сливками и тощим молоком.** Если скорость притока молока в цилиндр не изменяется то процентное содержание жира в сливках, будь оно 15, 20, 25 и более, не влияет на содержание жира в тощем молоке. Лишь в случае понижения содержания жира в сливках ниже 10% возможно при применении некоторых сепараторов, что отделение сливок произойдет не вполне правильно. Сливки становятся тем гуще и богаче жиром, чем меньше их общее количество. Рекомендуется отделять не меньше 10% от веса молока, а переступать через 20% следовало бы лишь в случае, если молоко очень богато жиром, или если преследуются особые цели. Состоящие при артельных и сборных молочных сливочные отделения, с целью отправлять возможно меньшее весовое количество продукта и оставлять у себя возможно

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1891, стр. 727 и 739, и 1892, стр. 37 и 49.

большее количество тощего молока, стремятся по возможности уменьшить количественный выход сливок. Обыкновенно делают так, что при среднем содержании жира в молоке 3,4% отделяют около 10—20, в среднем 15% сливок от веса молока. Если в тощем молоке осталось 0,10% жира, то содержание жира в сливках, смотря по тому, берут ли 10, 15 или 20%, должно равняться соотв. 33,1, 22,1 и 16,6%.

**Обращение с сепаратором.** Перед началом сепарирования необходимо ежедневно убедиться, правильно ли собран сепаратор, достаточно ли смазочного масла. Во время сепарирования необходимо постоянно наблюдать за притоком молока и через каждые пять минут—за температурой молока и числом оборотов цилиндра. Далеко не достаточно пропаривать ежедневно цилиндр с его принадлежностями и выполаскивать их горячей и холодной водой; необходимо их еженедельно, по крайней мере два раза, промывать теплым, слабым раствором соды. Необходимо строго соблюдать след. правила:

1. Если сепаратор не в полной исправности, то ни под каким видом нельзя пускать его в работу.

2. Цилиндры сепараторов должны быть пускаемы в ход медленно и постепенно доводимы до предписанной скорости.

3. Приводные ремни, соскользнувшие со шкивов во время работы, ни под каким видом не должны быть надеваемы опять, пока шкивы еще вращаются. Необходимо остановить двигатель и надеть ремень лишь тогда, когда шкив окончательно остановится.

4. Во время работы нельзя ни дотрогиваться рукой до цилиндра, ни вводить ее в него, что у некоторых сепараторов легко. При работе с черпальными сепараторами нельзя рисковать удалять во время работы одну из черпальных трубочек и опять ее вставлять.

5. Если во время работы замечается какое-либо необыкновенное явление, необходимо сейчас же остановить двигатель, и точно таким же образом следует поступать, если почему-либо вдруг остановится цилиндр.

6. Необходимо тщательно избегать подходить близко к приводному ремню во время хода работы.

В большинстве молочных работают на сепараторах ежедневно только один раз и сепарируют утреннее молоко вместе с вечерним и даже с обеденным молоком предыдущего дня, которое хранится до этого времени в особом помещении при температуре ниже 10°. Практика показала, что работу нельзя выполнять с должной тщательностью, если сепарирование продолжается более четырех часов в день. С этим нужно считаться при определении количества устанавливаемых сепараторов.

**Ежедневные записи о работе сепараторов.** В правильно поставленной молочной ежедневно записываются все более важные побочные обстоятельства и данные производства по соответствующей форме. Такие записи, обнаруживающие тотчас малейшие неисправности и причины их возникновения, делают производство в достаточной степени надежным. Какого рода должны быть эти записи, и как их составлять, показывает следующая таблица:

Номер:

Место ..... Сепарат. ведом. от ..... до ..... 19 ..... составлена .....

1907 г. июль ме- сяц.	Количество молока в килограммах.	Продолжительность сепарирования в минутах.	Температура по С.			Число оборотов барабана в минуту.		Действител. выход в килограммах.			Выход в процентах.			% содержания жира.		Температура в помещении °С.	Замечания.	
			Цельн. молоко.	Сливки.	Тощее молоко.	Обезжирено в час в килограммах.	Сливки.	Тощее молоко.	Утреннее.	Сливки.	Тощее молоко.	Утрян.	Цельное молоко.	Тощее молоко.				
															6.			4.
Воскр. 7	5708	105	72	15	6.	5630	1631	956	4723	29	16	75	82,74	0,51	3,27	0,19	16,5	
Понед. 8	2579	48	72	13	4.	5610	1612	403	2163	13	15,63	83,87	0,50	3,50	0,17	17,0		
Вторн. 9	2596	52	76	15	5.	5590	1498	441	2142	13	16,99	82,51	0,50	3,45	0,12	17,0		
Среда 10	2870	55	75	13	5.	5580	1565	457	2399	14	15,93	83,58	0,49	3,33	0,13	19,5		
Четв. 11	4108	77	74	16	7.	5590	1601	735	3352	21	17,89	81,60	0,51	3,42	0,15	22,0		
Пятн. 12	3142	60	74	14	4.	5620	1571	484	2642	16	15,41	84,08	0,51	3,48	0,16	20,0		
Субб. 13	3261	62	75	12	4.	5580	1578	536	2709	16	16,44	83,07	0,49	3,35	0,13	21,0		
<b>Итого</b>	<b>24264</b>	<b>459</b>	<b>518</b>	<b>98</b>	<b>35</b>	<b>39200</b>	<b>—</b>	<b>4012</b>	<b>20130</b>	<b>122</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>23,80</b>	<b>1,05</b>	<b>133,0</b>		
Среднее	3466	66	74	14	5	5600	1586	573	2876	17	16,54	82,96	0,50	3,40	0,15	19,0		

Если в данную неделю из переработанных 12132 кгр. молока получено, напр., 455 кгр. масла, то на 1 кгр. масла ушло 26,66 кгр. молока, или из 100 кгр. молока получилось 3,75 кгр. масла. Количество масла  $B$ , которое получается при правильном производстве из молока со средним содержанием жира  $f$ , находят по простой формуле:

$$B = 1,2 \cdot f - 0,32, \text{ напр. } = 1,2 \cdot 3,4 - 0,32 = 3,76 \text{ кгр.}$$

Так как на самом деле из 100 кгр. молока получилось 3,76 кгр. масла при среднем содержании жира в молоке 3,4%, то выход следует считать вполне удовлетворительным. С помощью указанной формулы, как только стали известны среднее содержание жира перерабатываемого молока и выход масла из 100 кгр. молока, легко определить, нормален ли выход.

**§ 79. Сепараторная слизь.** Внутри цилиндра сепаратора на стенке, крышках, дне, вставках (особенно у стенок цилиндра), после каждого сепарирования находят серую слизистую, крайне неприглядную массу, так называемую сепараторную слизь (ср. § 62, стр. 199), которая иногда настолько вязка, что отрывается большими кожистыми кусками<sup>1)</sup>. Такие куски, будучи высушенными, выглядят, как роговые пластинки. Эта масса содержит почти все грубые, твердые грязевые частицы, которые находились в молоке: остатки кормов, кусочки навоза, волосы, чешуйки кожи, неорганическую пыль, много лейкоцитов и клеток и т. д., а затем еще очень много бактерий и других микроскопических грибков. В существенном она состоит, однако, из составных частей молока, главным образом из казеина, составляющего около 80% от веса ее сухого вещества. Смотря по времени года, составу и особенным свойствам молока, продолжительности и силе влияния центробежной силы, вес тщательно собранной, освобожденной по возможности от сливок и тощего молока, совершенно свежей слизи составляет 0,020—0,100, в среднем 0,060% от веса просепарированного молока. Хотя потеря казеина, которую терпит молоко вследствие сепарирования, и незначительна, так как она составляет в среднем около 0,48, в крайнем случае 0,60% всего количества казеина, однако, формула для вычисления сухого вещества молока по удельному весу и содержанию жира уже неприменима для сепараторных сливок и тощего молока (§ 18, стр. 83, и § 50, стр. 173).

**Количество сепараторной слизи.** Если определить вес сепараторной слизи взвешиванием цилиндра до и после его работы (в последнем случае—после того, как все молоко удалено), то вес ее всегда оказывается слишком высоким, так как в цилиндре наряду с слизью находится некоторое количество компактных маслянистых сливок и остатки тощего молока, удержанные капиллярным притяжением, особенно в узких промежутках между вставками. Если же эту слизь соскрести после работы цилиндра, отделить от нее сливки и дать стечь всему тощему молоку, то вес получается обыкновенно несколько низкий. Поэтому почти невозможно установить совершенно точно вес самой слизи, несмотря на то, что вместе со слизью взвешиваются и все находившиеся случайно в молоке грубые механические грязевые частицы. Вес слизи, собранной мною тщательным соскребанием, составлял всегда только 40—60% от веса, полученного мною осторожным взвешиванием цилиндра до и после его работы. По моим собственным и по всем мне известным исследованиям, количество слизи колеблется между 0,01 и 0,14% от веса обезжиренного молока. Как среднее, я нахожу 0,060%. Еще более близкому исследованию подлежит вопрос, не увеличивается ли выделение слизи введением вставок в цилиндр и связанное с этим увеличение внутренней поверхности цилиндра.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1879, S. 663; 1880, S. 536, и 1896, S. 639; «Berl. Molk.-Ztg», 1897, стр. 560, и 1901, S. 15; «The Analyst», 1899, p. 201; «Dairy Chemistry», p. 210; W. Fleischmann, Ber. üb. d. Wirksamkeit der milchw. Vers.-Stat. u. des Molk.-Institut. Raden, Rostock, bei Tiedemann, 1882, S. 54; 1883, S. 25, и 1884, S. 27; P. Vieth, Ber. üb. die Tätigkeit d. Milchw. Institut. zu Hameln», 1895, S. 10, и 1898, S. 25.

**Химический состав сепараторной слизи и его золы.** По всем известным анализам свежая слизь содержит (в процентах):

	Среднее.	Минимум.	Максимум.
Воды . . . . .	68,20	63,72	75,18
Жиры . . . . .	1,44	0,13	4,10
Казеина . . . . .	25,34	17,47	29,40
Прочих органических веществ . . . . .	1,80	0,44	3,54
Золы . . . . .	3,22	1,81	4,11
	100,00		

Простое вычисление показывает, что по приведенному здесь среднему составу сепараторная слизь тождественна сыру, сделанному из молока с 0,17% жира.

По Б а р т е л ю, сепараторная слизь содержит 67,50% воды, 2,67% золы, 12,56% казеина, 13,29% «клеток» и 3,99% других органических веществ; по Ф и т у <sup>1)</sup>—в среднем 64% воды, 3,5% золы, 30% протеина и 2,5% жира. Количество казеина в слизи зависит от скорости вращения цилиндра и кислотности молока. Л а к с а <sup>2)</sup> утверждает что в эфирной вытяжке кроме молочного жира, находится жир из остатков корма и жир из клеток тела, находящихся в слизи.

По двум анализам, произведенным в Радене в разное время, средней состав золы сепараторной слизи следующий (в процентах):

Окиси калия . . . . .	3,155
» натрия . . . . .	1,325
» кальция . . . . .	45,025
» магния . . . . .	3,361
» железа . . . . .	1,848
Фосфорного ангидрида <sup>3)</sup> . . . . .	43,976
Хлора . . . . .	1,691
	100,381
Ошибка метода за счет присоед. кислорода . . . . .	0,381
	100,000

**Сущность сепараторной слизи.** Если в молоке в среднем содержится 3,50% белковых веществ и в том числе 3,15% казеина, если вес слизи составляет 0,06% от веса молока, и если в слизи содержится самое большое наблюдавшееся количество казеина—29,4%, то из 1000 частей казеина молока в слизь переходит 6 частей, тогда как в то же время из 1000 частей молочного жира выделяется центробежной силой около 975 частей.

З и г ф е л д наблюдал, что жирное молоко дает больше слизи, чем менее жирное, и что из многократно промытых водой и разбавленных водой сливок при сепарировании опять выделяется слизь <sup>4)</sup>. Отсюда можно бы сделать вывод, что, может быть, часть ультрамикронных белков и фосфатов молока удерживается на очень большой общей поверхности жировых шариков вследствие поверхностного притяжения, отрывается центробежной силой и служит для образования сепараторной слизи. Но, повидимому, сущность явления иная. Именно, здесь можно усмотреть известное сходство с образованием пенки на молоке. Если снять пенку с поверхности горячего молока, то скоро она вновь образуется. Если пропустить молоко через сепаратор, вычистить цилиндр, слить сливки и тощее молоко вместе, отсепарировать опять при тех же условиях и повторять это сколько угодно раз, то слизь образуется каждый раз, даже если работать вместо цельного с тощим молоком. Слизь, выделяющаяся из молока, при первом сепарировании самая вязкая, и ее больше всего. Напрашивается такое решение вопроса, что слизь, как и пенка, выделяется только из поверхностного слоя молока, именно там, где молоко сильно прижато к твердой стенке.

Настоящую сепараторную слизь не следует смешивать с мелким хлопьевидным сгустком, оседающим в цилиндре при сепарировании при высокой температуре кислотного молока и быстро засоряющим цилиндр. В § 77, стр. 233, уже указывалось на это весьма неприятное для производства явление.

**Денежные убытки от выделения сепараторной слизи.** Предполагая, что слизь содержит 30% составных частей, стоимость 1 кг. которых 2,50 марки, 1 кг. слизи

<sup>1)</sup> «Jahresbericht des Milchw. Inst. zu Hameln» für 1911, S. 21, № 36.

<sup>2)</sup> «Milchw. Zentralblatt», 1913, стр. 663 и 691.

<sup>3)</sup> Включая полученную сжиганием белковых веществ фосфорную кислоту, которая при содержании в слизи круглым числом 25% казеина и 3% золы, составляет 16% от веса золы. Примеч. авт.

<sup>4)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, стр. 725 и 746, и 1908, стр. 277.

стоил бы 0,75 марки. Получающиеся в среднем из 100 кгр. молока 0,06 кгр. слизи, представляли бы таким образом ценность в 4,5 пфеннига. При выделении сепараторной слизи несут поэтому, на каждые 100 кгр. молока убыток, выражающийся по высокой оценке в сумме 4—5 пфеннигов.

**Опасность сепараторной слизи.** Здесь следовало бы еще упомянуть, что скармливание сепараторной слизи свиньям может стать очень опасным, так как находящиеся в молоке туберкулезные бациллы большею частью скапливаются в сепараторной слизи <sup>1)</sup>. Шведский ветеринарный врач Кьеррульф первый указал в 1893 году на эту опасность, а в Мекленбурге в 1897 г. для предупреждения распространения через корм туберкулеза среди свиней <sup>2)</sup> было издано распоряжение, предписывающее уничтожение сепараторной слизи сжиганием. С 1911 г. такое распоряжение действует для всей Германии <sup>3)</sup>.

**§ 80. Влияние сепарирования молока на качество продуктов.** При умелой работе обезжиривание молока центробежной силой влияет лишь благоприятно на качество сливок и тощего молока, и давно уже доказано, что легко можно получать масло из сепараторных сливок, отвечающее всем требованиям. Очень незначительная потеря веществ, которой молоко подвергается при обезжиривании вследствие перехода незначительного количества белковых веществ в сепараторную слизь, не имеет, повидимому, на практике какого-либо значения, особенно для применения тощего молока. Получение высокосортного масла связано с выполнением неизбежных требований, чтобы выходящие из цилиндра сепаратора сливки охлаждались до 5° немедленно и как можно скорее с применением для этого льда. Если сливки остаются более продолжительное время под влиянием той высокой температуры, с которой они оставляют цилиндр, то качество их весьма чувствительно понижается, а вместе с тем и качество масла, полученного из них. Охлаждение сливок только до 12° не оправдалось. Вероятно, при менее сильном охлаждении большая часть жира в сливках не затвердевает, что при сбивании масла приносит вред. И тощее молоко должно быть быстро охлаждено по крайней мере до 10—14°, если его сейчас же не используют.

**Сливки.** Против требования охлаждать сливки быстро и сильно на практике больше всего грешат, хотя по точным опытам уже известно, что сливки при более высокой температуре очень быстро теряют свой чистый вкус, и что получение мало-мальски сносного масла из сливок, оставленных при более высокой температуре, является исключительно случайностью.

Едва ли существуют молочные, где в продолжение целого года имелась бы в распоряжении настолько холодная вода, чтобы при помощи ее можно было точно выполнять указанное требование. Поэтому в молочных без льда обойтись нельзя, и необходимо озаботиться о достаточном количестве его путем установки холодильных машин или иными способами. При обезжиривании при 30° в случае отсутствия холодильной машины, необходимо запастись льдом, рассчитывая 0 20—0,30 кгр. льда на каждый пропускаемый на сепараторе литр молока.

**Тощее молоко.** Для производства тощих сыров вообще не годится тощее молоко с содержанием жира только в 0,10%. Между тем нет ничего легче, как регулирование сепарирования с расчетом получения тощего молока с любым более высоким содержанием жира, при наличии выгодного и верного сбыта тощих сыров. Пастеризованное тощее молоко уже теряет способность образовывать под влиянием сычужного фермента связный сгусток (§ 11). Если и допустить возможность искусственного восстановления его способности реагировать на влияние сычуга, оно тем не менее осталось бы мало пригодным для сыроделия. Мнение, что оно плохо переносится телятами при скармливании в течение долгого времени, опровергнуто многими опытами <sup>4)</sup>.

**§ 81. Сливки.** Под сливками подразумевают полученную из молока механическим путем молокообразную жидкость, отличающуюся от молока главным образом своим большим содержанием жира, уменьшенным

<sup>1)</sup> Ср. § 43, стр. 159, далее «Milch-Ztg», 1891, S. 851, «Hildesh. Molk-Ztg», 1891, S. 556.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk-Ztg», 1895, S. 561.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1903, S. 70, и «Berl. Molk-Ztg», 1902, S. 232; ср. также § 43 и § 6.

<sup>4)</sup> Ср. § 41, стр. 156, прим. 1, и § 48, стр. 170.

удельным весом, повышенной густотой и вязкостью и более полным, нежным вкусом. Наряду с жиром, сливки содержат и все остальные составные части молока и почти в точно таком же соотношении, как в молоке, из которого они получены. Если после сепарирования молока сложить весовые количества сливок и тощего молока, то сумма их никогда не будет равна количеству пропущенного молока, в виду неизбежных потерь от испарения воды, прилипания жидкости к стенкам посуды и проливания незначительного количества. При правильном производстве в более крупных молочных сепараторах эти потери составляют около 0,50—0,75% от веса молока. Опыты, произведенные над сливками и тощим молоком устарелых способов отстаивания, показали, что серум сливок, если во время отстаивания вода могла свободно испаряться, обнаруживает заметное увеличение содержания протеина по отношению к содержанию воды и уменьшение содержания сахара по отношению к содержанию протеина, и что серум тощего молока содержит немного больше молочного сахара, чем серум молока цельного<sup>1)</sup>.

Заводские сливки обычно содержат от 20—30% жира. Получение самого лучшего масла удается легче всего из не очень жирных сливок, содержание жира в которых не превышает 20—25%. При сепарировании является полная возможность получать масловидные сливки с содержанием жира, повышенным до 60 и более процентов. В обычной жизни сливки с 10—20% жира называются кофейными и густые с 25% жира—сливками для сбивания.

Большая часть полученных в молочных сливках идет на выработку масла. Тем не менее сливки являются везде лакомым пищевым продуктом и составляют, особенно в больших городах, весьма ценный и поэтому очень выгодный предмет торговли.

**Некоторые свойства сливок.** Полученные посредством отстоя сливки содержат преимущественно крупные и самые крупные жировые шарики молока. В сепараторные сливки попадают в большом количестве более мелкие и самые маленькие жировые шарики, и последних тем больше, чем интенсивнее производят обезжиривание. Чем жирнее кофейные сливки, тем меньше их надо для того, чтобы придать известному количеству черного кофе более светлый цвет. Покупатель ценит поэтому содержание жира по способности сливок более или менее легко «подбелить» кофе. В виду того, что такая способность значительно повышается гомогенизацией сливок (§ 6 и 13), то покупатель может быть введен в заблуждение в своем суждении о жирности сливок, применяя гомогенизированные сливки вместо обыкновенных. Сомнительно, чтобы такой обман встречался часто и являлся выгодным, в виду того, что гомогенизация доньше является еще довольно дорого стоящей операцией. От сливок для сбивания требуют, чтобы они легко сбивались и «стояли». И эти качества некоторые продавцы ухищряются повышать примешиванием к сливкам сгущающих средств в виде гроссина, раствора известкового сахара и т. д. в незначительном, а потому трудно доказываемом количестве.

При обезжиривании молока, тем или иным способом, сливки сильно обогащаются бактериями, т. е. в определенном объеме сливок находится значительно больше зародышей, чем их содержалось в одинаковом объеме молока, из которого выделялись сливки. В связи с этим, быть может, находится давно уже подмеченный на практике факт, что сливки, предоставленные самим себе, скисают в одинаковых условиях несколько быстрее, чем цельное молоко или полученное вместе с ними тощее молоко. Далее наблюдали что очень густые сливки с очень высоким содержанием жира (50% и выше) при прочих равных условиях скисают несколько медленнее, чем более жидкие сливки.

Может быть, это можно объяснить тем, что в очень густых сливках содержание минеральных составных частей может спуститься до 0,2—0,1%, возможно слишком недостаточного количества, чтобы поддерживать сильное размножение молочно-кислых бактерий, даже при благоприятных прочих условиях<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> «Die Landw. Vers.-Stat.», 1863, 5, S. 182.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1897, стр. 211 и 374.

Весьма вероятно, что в самопроизвольном сквашивании сливок и тощего молока участвуют те же бактерии, что и в самопроизвольном сквашивании цельного молока, но это еще не доказано и не лишне было бы произвести в этом направлении исследования.

Килограмм сливок с 25% жира дает около 2600 калорий т.-е. прибл. в 3,7 раза больше, чем цельное молоко.

**Содержание жира в сливках.** Обозначая через  $f$  и  $f_1$  процентное содержание жира в цельном и тощем молоке, через  $R$  и  $B$ —полученное из 100 весовых частей молока количество сливок и масла, процентное содержание жира в сливках  $x$  находят точно по формуле  $x = \frac{100 \cdot (f - f_1)}{R} + f_1$ , а приблизительно по формуле  $x = \frac{B \cdot 86}{R}$  и процентное количество сливок  $R$ , которое надо получить, если содержание жира в сливках должно быть  $x$  %:

$$R = \frac{100 \cdot (f - f_1)}{x - f_1}$$

При желании получить сливки с содержанием жира в 17—18%, при содержании жира в молоке 3,0, 3,5, 4,0 и 4,5% необходимо выделить сливки из молока в количестве 16, 19, 22 и 25%.

**Денежная стоимость сливок.** Денежная себестоимость сливок для производителя определяется очень легко. Если, напр., в среднем из 100 кгр. молока получается 3,50 кгр. масла по 3,00 марки, 1 кгр. пахты оценивается в 0,03 мар. и отделяется 20 кгр. сливок из 100 кгр. молока, то получается, что

3,50 кгр. масла по 3,00 м.	10,50 м.
16,00 » пахты » 0,03 » »	0,48 »
0,50 » потери »	—
20,00 кгр.	10,98 м.

По этому расчету 1 кгр. сливок оценивался бы в 54,9 пфеннига. Для определения чистой выручки следовало бы отсюда исключить стоимость расходов связанных с приготовлением масла и использованием пахты. Рыночная стоимость большую частью значительно превышает действительную стоимость сливок. Сливки с содержанием жира в 14—20% должны бы стоить производителю в среднем в 3—4 раза дороже такого же количества молока.

**Химический состав сливок и их золы.** Из следующей таблицы виден химический состав сливок с меняющимся содержанием жира (в процентах):

Вода . . . . .	77,3	72,9	68,5	64,1	59,7	55,4	29,6
Жир . . . . .	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	67,5
Белки . . . . .	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,0	1,3
Молочный сахар . . . . .	3,9	3,6	3,3	3,0	2,7	2,4	1,5
Зола . . . . .	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Для удельного веса  $s$  при 15° сливок с  $f$  % жира формула

$$s = \frac{1032 - f}{1000}$$

дает значения, хорошо согласующиеся с непосредственно определенным содержанием жира в сливках до 50%. У сливок с содержанием жира больше 50%, разница может превысить 0,035.

На одну часть воды в сливках с содержанием жира от 15 до 30% приходится круглым числом около 0,1 части не жира (белок, молочный сахар и зола). Следовательно, содержание не жира пропорционально содержанию воды в сливках.

Чистая зола пробы сливок с содержанием жира 15,2% имела следующий состав (в процентах):

Окиси калия . . . . .	28,381
« натрия . . . . .	8,679
« кальция . . . . .	23,411
« магния . . . . .	3,340
« железа . . . . .	0,292
Фосфорного ангидрида . . . . .	24,358
Хлора . . . . .	14,895
	103,356
Ошибка метода за счет присоедин. кислорода . . . . .	3,356
	100,000

**§ 82. Тощее молоко.** Под тощим молоком подразумевается молокообразная жидкость, получаемая как побочный продукт при обезжиривании цельного молока, отличающаяся от последнего главным образом меньшим содержанием жира и, в связи с этим, повышенным удельным весом, уменьшенными густотой и вязкостью и синеватым цветом при средней и более высокой температуре. За исключением жира, оно содержит все остальные составные части почти точно в том же отношении, как и то цельное молоко, из которого оно получено. Незначительное количество жира в тощем молоке состоит, главным образом, из мелких и мельчайших жировых шариков молока. Рядом с обычными составными частями молока в нем находится еще незначительное количество молочной кислоты. При правильном производстве тощее молоко имеет удельный вес при 15°, колеблющийся от 1,0320 до 1,0365, в среднем 1,0345, и содержит при отстаивании молока 0,8, а при сепарировании—0,08—0,15% в среднем 0,10% жира. Его применяют для производства тощих сыров (о чем впоследствии будет сказано подробнее), как пищевой продукт для непосредственного питания людей и хлебопечения, как кормовое средство, особенно для свиней и телят, и для некоторых технических целей.

**Тощее молоко как пищевой продукт.** Тощее молоко является народным средством питания в полном смысле этого слова, так как оно среди всех пищевых продуктов считается наиболее ценным. Само собою понятно, что питательная ценность его ниже цельного молока, и что оно совершенно непригодно как односторонний пищевой продукт для питания детей грудного возраста. Для определения его ценности, зависящей исключительно от содержания в нем протеиновых веществ, молочного сахара и минеральных солей, совершенно не принимается в расчет то незначительное количество жира, которое оно еще содержит. Сепараторное тощее молоко является более ценным продуктом, чем получаемое прежним способом, потому что оно отличается большей чистотой и свежестью.

По приведенным в § 3 данным, 1 кгр. белков в тощей говядине стоит 4,35 м. Если предположить, что молочный сахар представляет собой ценность, равную только трети такого же веса белка, то в 100 кгр. молока, при содержании в нем 40% белков и 4,5% молочного сахара, находится всего 5,5 кгр. вещества, равного по ценности белкам. Оставляя жир совершенно в стороне и оценивая 100 кгр. тощего молока в 7,5 м., ценность 1 кгр. белка определяется в  $\frac{7,5}{5,5} = 1,36$  м. Даже в самой тощей говядине 1 кгр. белков нами оплачивается в три раза дороже, чем в тощем молоке. В Англии сгущенное тощее молоко потребляется в большом количестве<sup>1)</sup>. Предубеждение против употребления тощего молока в пищу людям, широко распространенное прежде рассеяно опытами, сделанными со времени 1914 г.

**Денежная стоимость тощего молока.** Стоимость 1 кгр. тощего молока в хозяйстве устанавливается легко. Если, напр., известно, что 100 кгр. молока дают в среднем 3,5 кгр. масла по 3,0 м. и 16 кгр. пахты по 0,03 м., то использование сливок выражается в 10,89 м. Предполагая доходность от 100 кгр. цельного молока в 15 м. и получая из этого количества 78 кгр. тощего молока, 1 кгр. тощего молока должны оплатить  $\frac{402}{78} = 5,15$  пфеннигами. Можно было бы, поэтому, продать 1 кгр. тощего молока по цене 5,0 пфеннигов и сберечь вместе с тем еще расходы, вызванные использованием тощего молока в собственном хозяйстве. В городах за тощее молоко получают цену, равную половине стоимости такого же количества цельного молока. Килограмм тощего молока среднего состава дает 420 калорий, т.-е. немного больше половины теплотворной способности цельного молока.

**Тощее молоко как корм.** Применение тощего молока в виде главного кормового средства для другого пользовательного скота, кроме телят и свиней, в общем является невыгодным и редко встречается<sup>2)</sup>. Воспитание и откармливание телят в общем тем выгоднее, чем свежее тощее молоко. При кормлении телят в возрасте от 4—12 недель исключительно тощим молоком понадобилось бы для прироста одного кгр. живого веса, судя по немногим имеющимся опытам, в среднем около 18—20 кгр., т.-е.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg». 1899, S. 808.

<sup>2)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1901, S. 41; «Berl. Molk.-Ztg», 1896, S. 261; 1898, S. 245, и 1899, стр. 203, 228, 358, 428.

приблизительно вдвое больше, чем цельного молока. Тощее молоко одно скармливается в более благоустроенных хозяйствах очень мало. Большую часть вместе с ним дают телятам по крайней мере в продолжение некоторого времени еще цельное молоко и повышают питательность примешиванием к нему льняного или другого масла или прибавлением крахмала или сахара. С 1906 года рекомендуют прибавлять к тощему молоку осахаренного крахмала в размере 4—6%. Осахаривание производят посредством имеющегося в продаже «д и а с т а з о л и н а», прибавляя его в количестве 10 кгр. на 100 кгр. крахмала<sup>1)</sup>. Если хорошо предрасположенный к откорму мясной теленок, который стоил 20 м. и при покупке весил 40 кгр., через 10 недель достиг живого веса в 126 кгр. по цене 80 пфеннигов, то оплата корма будет 80,80 марки. Если 200 кгр. цельного молока при цене 12 пфен. за кгр. стоят 24 м., на 1000 кгр. тощего молока остается еще 56,8 м., что означает оплату 1 кгр. тощего молока в 5,68 пфен. Скармливание тощего молока с крахмалом животным, которые в будущем должны быть кастрированы или идти на убой, можно начинать уже в возрасте двух недель. На основании опыта в Клейнгоф-Тапиау с 14 телятами Хитхер<sup>2)</sup> сообщает, что для прироста одного килограмма живого веса в среднем требуется (в граммах):

	Цельного молока.	Тощего молока.	Крахмала.
За первые 5 недель . . . . .	590	11785	591
За вторые » » . . . . .	17	14436	713
За третьи » » . . . . .	3	16176	811
В течение 15 недель . . . . .	154	14076	722
» 10 » . . . . .	304	13111	625

Тощее молоко, возвращаемое из артельных молочных с ограниченным производством обратно членам артели, которое может заносить патогенных бактерий в отдельные хозяйства, следовало бы ради предосторожности каждый раз перед выдачей пастеризовать при 80—90°, а затем охлаждать.

Я уже указал, что некоторые утверждают, будто телята плохо переносят пастеризованное тощее молоко. Пастеризованное молоко, как мы видели (§ 11), в большей или меньшей степени теряет чувствительность к влиянию сычужного фермента. Можно бы допустить, что молоко от нагревания хуже растворяется в пищеварительных жидкостях, т.-е. труднее переваривается. Но опять-таки можно было бы сделать его легче переваримым, путем прибавления известных веществ, подобно тому, как нагре-тому казеину можно искусственно вернуть его чувствительность к действию сычужного фермента. И, повидимому, это возможно, как показывают многочисленные опыты (ср. § 80): к пастеризованному тощему молоку прибавляют поваренной соли (2 гр. на литр) или фосфорно-кислого кальция.

При скармливании тощего молока свиньям 1 кгр. тощего молока окупается, по многим опытам, в среднем в 2—3 пфен. при цене 80 пфен. 1 кгр. живого веса свиней.

**Химический состав тощего молока и его золы.** Состав тощего молока в среднем следующий (в процентах):

	Старый способ.	Сепараторный способ.
Воды . . . . .	89,85	90,45
Жиры . . . . .	0,75	0,10
Белков . . . . .	4,03	4,00
Молочного сахара . . . . .	4,60	4,70
Минеральные сост. части . . . . .	0,77	0,75
	100,00	100,00
Удельный вес при 15° . . . . .	1,0340	1,0345

Чистая зола пробы сепараторного тощего молока показала следующий состав (в процентах):

Окиси калия . . . . .	29,543
» натрия . . . . .	9,145
» кальция . . . . .	24,134
» магния . . . . .	3,026
» железа . . . . .	0,301
Фосфорного ангидрида . . . . .	22,177
Хлора . . . . .	15,071
	103,397
Ошибка метода за счет присоедин. кислорода . . . . .	3,397
	100,000

<sup>1)</sup> «Landw. Ann. d. mecklenb. patr. Ver.», 1907, стр. 129 и 142.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1913, S. 314.

§ 83. **Общее о маслоделии.** Масло состоит, как уже упомянуто в § 53, в сущности из жира, который в своей первичной форме находится в молоке в виде бесчисленных чрезвычайно малых шариков. Собираение и соединение возможно большей части этих жировых шариков, сбивание масла, производится до настоящего времени исключительно сотрясением или сбиванием жидкости, в которой эти шарики содержатся. Масло можно сбивать непосредственно из молока, но подавляюще большая часть производимого масла сбивается из сливок и называется сливочным маслом. Из § 13 мы знаем, что весь жир в парном молоке находится в жидком состоянии и затвердевает лишь после охлаждения и более продолжительного стояния молока или сливок. Чем полнее это затвердевание, т.-е. чем меньше жира к началу сбивания масла остается в жидком виде, тем выгоднее это оказывается для выхода и качества масла. Далее мы знаем, что эти жировые шарики окружены влагою молочного серума, и что они, вследствие образующегося на их поверхности натяжения, лишь с трудом могут быть приведены в непосредственное взаимное соприкосновение. На основании самых старых опытов, по которым молоко или сливки, простоявшие несколько дней и скисшиеся, гораздо легче и совершеннее поддаются сбиванию на масло, чем в свежем и сладком состоянии, необходимо вывести заключение, что сопротивляющиеся соединению жировых шариков силы ослабевают в известных границах с возрастом и повышением степени кислотности жидкости. Но так как вследствие скисания в молоке изменяется сначала взаимоотношение фосфатов различной основности, а в дальнейшем вследствие этого не только первичное химическое свойство казеина, но и степень его дисперсности, то кажется, что сбивание происходит только тогда наилучшим образом во всех отношениях, когда степень раздробления казеина уменьшится до вполне определенной степени. В вызывании самой благоприятной степени раздробленности казеина состоит главная цель процесса сквашивания, подготавливающего молоко и сливки к сбиванию масла. До сего времени еще не удалось при сбивании масла из свежего сладкого молока получить хоть сколько-нибудь удовлетворительный выход по количеству и качеству, почему и при сбивании масла из молока оно перерабатывается везде в состоянии сквашенного. Хотя сладкие сливки дают меньше масла, чем сквашенные, но при умелом обращении—все-таки еще удовлетворительный выход. На практике, однако, сбивание масла из сладких сливок производится только в ограниченных размерах. Большая часть масла добывается из сквашенных сливок.

При сбивании масло выделяется в круглых, похожих на крупку комочках со средним диаметром 2 мм., т.-е. с головку обыкновенной булавки, которые называются «зерном». Оно плавает поверх пахты, побочного продукта маслоделия. Полученная соединением зерна масса может быть названа **необработанным маслом**, «сырым маслом» в противоположность готовому маслу, получаемому обработкой и отжиманием необработанного масла. Вес необработанного масла и полученной пахты, вместе взятые, никогда в точности не соответствуют общему весу переработанного молока или сливок, но всегда менее на 1,5--1,0%. Нет возможности, путем сбивания, выделить из молока или сливок всю наличность жира; остальное количество его, 10—14% всего первоначального количества жира, смотря по тому, сбивается масло из молока или сливок, всегда остается в пахте. Как поступать при сбивании масла из скисшегося молока, скисшихся сливок и сладких сливок, объясняется ниже.

Совершающиеся при сбивании масла процессы еще не достаточно выявлены в отдельности. Во всяком случае сбивание зависит от предварительного превращения эмульсии жидкого жира в суспензию твердого. Само собою разумеется, что это возможно только при температуре, лежащей ниже точки застывания молочного жира. Дальнейшего разрешения ожидают еще следующие вопросы:

1. Как происходит медленное затвердевание жира, какое закономерное соотношение существует между величиной затвердевшей части—с одной стороны и температурой и содержанием в молочном жире олеиновой кислоты—с другой?

2. Имеет ли место в жировых шариках при медленном охлаждении разделение жира на долго остающуюся жидкой и на кристаллически застывающую части, как это наблюдается в топленом масле?

3. Содействует ли сбивание жидкости в маслобойке только соединению затвердевшего жира в комочки, или оно в то же время вызывает и затвердение части жира, оставшейся жидкой,—переохлажденного жира? Последнее едва ли вероятно, во всяком случае может иметь место только в очень ограниченных размерах, потому что переход жира из жидкого состояния в твердое совершается не моментально, а постепенно, через целый ряд промежуточных ступеней; кроме того, в молочном жире находятся глицериды, которые при температурах нижней границы обычной температуры сбивания еще находятся в жидком состоянии, и по отношению к ним не может быть и речи о переохлаждении.

4. Происходит ли сбивание нормально только тогда, когда весь жир затвердеет, или же и при нормальном сбивании всегда известная часть жира остается жидкой?

5. Может ли случиться, и при каких обстоятельствах, что при сбивании масла вместе с соединением твердых шариков будет происходить распыление шариков с жиром, оставшимся жидким?

6. Применяется ли процесс сквашивания, требующий более долгого выдерживания молока и сливок, только из-за благоприятного влияния молочной кислоты на прочность и вкус масла, или хотят вместе с тем выдержать время, требующееся для затвердения по возможности большей части жира, или преследуются обе цели, может быть, еще и третья—облегчение соединения в комочки твердого жира?

На замечательные изменения молочного жира при медленном охлаждении молока уже указывалось выше в §§ 11 и 13. Так как для нормального сбивания можно дать твердые определенные правила, то играющие здесь роль процессы должны обладать известной закономерностью.

**§ 84. О маслобойках вообще.** Требование, которому должна удовлетворять каждая маслобойка, заключается в том, чтобы в ней при умелом обращении можно было сбить масло из молока или сливок без затруднения в течение 35—45 минут с удовлетворительным выходом. Чем проще притом устройство, тем более она заслуживает названия хорошей маслобойки. Бесконечный ряд хитроумных приспособлений у маслоек и тысячи различных способов приведения сбиваемой массы в движение привели в конце концов лишь к подтверждению практического опыта, что лучшая маслобойка—наиболее простая. Некоторые требования необходимо выполнять во всяком случае.

1. Отверстие для вливания молока или сливок и для вынимания необработанного масла должно быть возможно широкое, с таким расчетом, чтобы маслобойку можно было легко прочистить и высушить, и чтобы внутри нее не было места, недоступного для осмотра и чистки рукой.
2. Маслобойка должна быть снабжена простым, хорошим затвором, не допускающим выбрызгивания жидкости во время сбивания масла.
3. Маслобойка должна быть легка на ходу и прочна.

Желательно и важно, особенно для крупного производства, чтобы у маслобойки был приспособлен входящий внутрь термометр для наблюдения температуры жидкости во время сбивания масла.

Лучшим материалом для маслобойки нужно считать хороший густослойный лес без сучков (бук, дуб или горная сосна). Применение металлов для постройки маслобойки не рекомендуется вследствие их большой

теплопроводности, затрудняющей сохранение нужной при сбивании масла температуры в различное время года. Поэтому железные маслобойки, окрашенные масляной краской или эмалированные, не целесообразны; маслобойки из белой жести с водяной баней тоже не лучше. Каждая новая маслобойка должна быть подготовленной для работы многократным запариванием—горячей и прополаскиванием холодной водой. По окончании работы маслобойки необходимо немедленно опоражнивать, промывать и ставить для проветривания и сушки. Нет ничего легче, как устроить маслобойки так, чтобы в них масло сбивалось в течение 5—10 минут. Такие маслобойки, однако, обыкновенно не годятся, так как при их помощи нельзя надеяться ни на удовлетворительный выход, ни на хорошее качество масла. Смотри по величине, маслобойки строятся для ручного или механического привода. При механическом приводе большую часть применяют паровую силу.

Маслобойки подразделяются на: 1) толкачные, 2) вращающиеся и качающиеся, 3) ударные с лежащим билем, 4) ударные со стоячим билем и 5) маслобойки с особыми приспособлениями для сотрясения жидкости. В границах этих главных групп, при более близком разборе конструкции маслобойки, можно произвести дальнейшее подразделение.

Мартини <sup>1)</sup> разделяет маслобойки прежде всего на две главные группы: 1) качающиеся маслобойки, т.е. у которых в движение приводится сам содержащий жидкость сосуд, и 2) неподвижные маслобойки, в которых движется только находящаяся в них жидкость. Первая группа затем подразделяется на 1) качельные маслобойки, а именно а) висячие и б) качающиеся, и 2) на вращающиеся, а именно: а) катящиеся и б) опрокидывающиеся; во второй группе—на 1) толкачные и 2) маслобойки с билем, а именно—а) ударные и б) с мутовкой и 3) воздушные маслобойки.

Попытки подвергать сбиваемую жидкость сотрясению всевозможными способами привели к опытам сбивания масла и сключительно движущимся притоком воздуха. Из различных предложений, сделанных в этом направлении, ни одно не нашло применения на практике. Воздушной маслобойки в тесном смысле этого слова практика, следовательно, не знает. Но среди толкачных и ударных маслобоек имеется целый ряд с особыми приспособлениями, посредством которых во время сбивания масла струя свежего воздуха постоянно приводится в соприкосновение с жидкостью. И эти маслобойки назывались «воздушными». Прежде сильно распространенное мнение, что доступ воздуха в жидкость во время сбивания масла будто бы благоприятно влияет или на ход сбивания, или на качество масла, при ближайшем исследовании не выдерживало критики. Поэтому и так называемые воздушные маслобойки не имеют практического значения и здесь особо не рассматриваются. Пармантье и Дейе уже в 1798 г. установили, что воздух не имеет никакого отношения к процессу сбивания масла.

**§ 85. Толкачные маслобойки** <sup>2)</sup>. Толкачные маслобойки состоят из неподвижной кадки и одного или двух толкачей. Только у одной маслобойки с одним толкачом кадка делает во время сбивания маятникообразное движение. Они большей частью делаются из дерева, но бывают и из белой жести и других материалов. Почти все особые приспособления стремятся к облегчению движения толкача. Они пригодны только для ручного привода, для мелких хозяйств, где не ежедневно сбивается масло, где мало обращается внимания на то, сопряжено ли сбивание масла с большей или меньшей затратой труда. Прежде, конечно, применяли их и в крупном производстве и приводили их в движение конным приводом, а в Америке—даже паровой силой. Если не считаться с тем, что движение толкача особенно утомительно, они выполняют свое назначение очень хорошо. Толкачные маслобойки являются, по всей

<sup>1)</sup> В. Martiny, Kirne und Girbe, 1895, S. 4.

<sup>2)</sup> В. Martiny, Kirne und Girbe, S. 31, и Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 402.

вероятности, старейшими маслобойками. Их можно наполнять до середины и давать толкачом, смотря по величине кадки, от 50—100 ударов в минуту. Вставить термометр в кадку нельзя.

Толкачные маслобойки самой простой формы и конструкции очень распространены в мелких хозяйствах всей Европы и Америки. Прежде, как я уже сказал, толкачные маслобойки применялись и в крупном производстве, и многие маслобойки этой группы имели особое устройство; здесь можно назвать:

а) **Деревянные** маслобойки: Белея, Бедро, Весткотта, Вестмана, Вильсона, Дасхорста, Диркса и Мельмана, Друммонда, Гольмгрена (воздушная), Карре, Катерса, Леви, Линдсея, Луи, ван Лоона, Наумана, Радтке, Ридлера, Робертса, Риерсона, Сейра, Сегнета, Стевенса, Фишера, Цекеля и Ахенбаха и вестфальская Юлия<sup>1)</sup>.

б) **Глиняные** маслобойки: маслобойка Савари.

в) **Металлические** маслобойки: Вольфенштейна, Гуссандера, Клифтона (воздушная), Менкена, Пипера, Раунтри, Реннеса, Фриса.

§ 86. **Вращающиеся, качающиеся и качельные маслобойки**<sup>2)</sup>. У всех этих маслобоек движется бочка; она вращается на своей оси, или качается, или производит эти оба вида движения в одно время. Их делают преимущественно из дерева, редко—из белой жести. Наиболее распространены вращающиеся маслобойки; прежде довольно часто применявшиеся качающиеся маслобойки почти совершенно исчезли, а качельные маслобойки встречаются только в мелких английских и американских молочных.

Рис. 27. Гильдесгеймская толкачная глиняная маслобойка. Из книги В. Martiny, Kirne und Girbe, Berlin, 1895, стр. 38, рис. 11.

Конструкция этих маслобоек обуславливает перерывы во время сбивания масла для выпуска воздуха; отверстие бочки большей частью меньше, чем желательно для мытья и проветривания, и термометр приспособить к ней не легко. Эти недостатки при ручном приводе с избытком покрываются тем, что этот вид маслобоек гораздо легче на ходу, чем все другие. У хороших вращающихся маслобоек отверстие бочки широкое, цапфы лежат на роликах, а била, если они есть, устроены так, чтобы их было легко вынимать. Подобные маслобойки—самой простой конструкции, как, напр., Лефельдта, а также Виктория, являются самыми лучшими маслобойками для ручного привода. Что у них нельзя увеличить силу движения выше определенного предела, нельзя считать недостатком их. С 1900 года, когда удалось приспособить к ним прибор для отжимания масла, они получили значение и для крупного производства.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 596, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1902, S. 402.

<sup>2)</sup> В. Martiny, Kirne und Girbe, 1895, S. 104, и Fleischmann, Das Molke-reiwesen, Braunschweig, 1876, S. 409.

Наполнять их следует меньше половины, а число оборотов их должно быть, смотря по величине, от 30 до 110 в минуту.

Вращающиеся маслобойки, которые все, за исключением некоторых, мало применяемых, делают только из дерева, разделяются по роду движения на три группы: содержащий жидкость бочкообразный, цилиндрический или призматический сосуд вращается на главной оси, проходящей через основание, или на оси, перпендикулярной главной оси сосуда и проходящей через ее середину (боковой) или на оси, проходящей через центр сосуда наклонно к главной оси.

Здесь надо указать:

а) **маслобойки, вращающиеся на главной оси:**

1. **Бочкообразные или цилиндрические:** кроме вращающихся маслобоек самой простой конструкции, известных везде, и кроме жерновообразной маслобойки Швейцарии и горных местностей Австрии и Германии, — маслобойки Олуэя и С-вей (жестяная бочка), Аткинсона, Аппельта, Бамбера, Истууда, Фаччиоли, Гасауей, Гаррисона (жестяная бочка), Гоппертона, Лефельдта, Мартинэ, Оливье, Ранго (жестяная бочка), Шмидта, Симона, Тинклера американская маслобойка «Тронк», маслобойка Уэйда.

2. **Призматические маслобойки:** Андрияса, Бланшара, Бредфорда (шести- и восьмиугольные основания), Куртиса, Фуйю (восьмиугольные основания), Гиффорда (кубическая), Ллевелина и Сына (треугольные основания), Вильямса и С-вей (шестиугольные, неравносторонние основания) «Diamond Balance» (ромбические основания), «Саксония» (четыреугольные основания с закругленными углами, выпяченные бока)<sup>1)</sup> и Пальмерса (с отжимальной доской)<sup>2)</sup>.



Рис. 28. Швейцарская жерновообразная маслобойка.

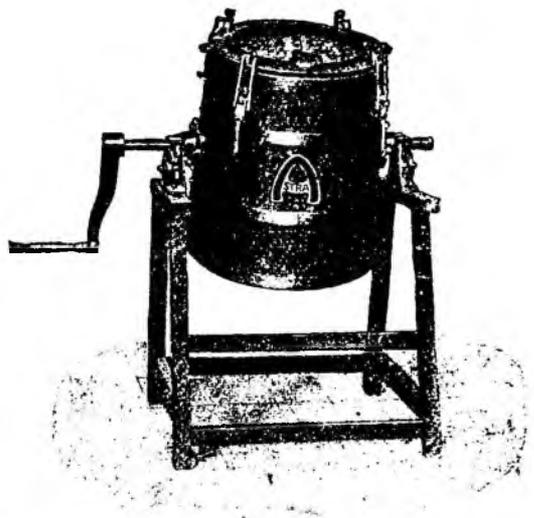


Рис. 29. «Виктория», опрокидывающаяся маслобойка, вращающаяся на боковой оси.

б) **Маслобойки, вращающиеся на боковой оси:** Альборна («Триумф»), Бергедорфского завода («Астра»), Бредфорда, Бурхарда, Гюнцеля, Гасауей, Лафема и Вильсона, Лефельдта, Спидуелла (стеклянная), Стоддарда, «Сюрприз», Уэйда, Вильямса и С-вей, «Виктория», Валлина<sup>3)</sup> и Мейрелля с отжимальной доской<sup>4)</sup>.

в) **Маслобойки, вращающиеся на наклонной оси:** маслобойки Ами и К' (плоские бочкообразные или цилиндрические), Гуммеля (бочкообразные), Ллевелина и Сына (бочкообразные), Мидло (кубические), Томаса и Тейлора (призматические

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 367.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1902, S. 290, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1902, S. 587.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 179.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 179.

с шестиугольными основаниями), Тиндаля (бочкообразные), Уайпла и американские ящичные (кубические).

**Качающиеся и качельные маслобойки:** старинная французская качающаяся маслобойка, называемая также брабантской или фландрской; снабженные вертикальным билом маслобойки: Бумлера, Комрена, Куртиса, Дэвиса, Дауля, Эбердинга, Эдуарда, Флака, Гейгера (стеклянная), Гасауей, Ландсберга, Зеегера и Кнаппе, Штаркера, Стефенсона, Стьюарта, Вейссе и бр. Гульг в Стокгольме<sup>1)</sup>.

§ 87. **Ударные маслобойки с лежачими билами**<sup>2)</sup>. Хотя этот вид маслобоек обнаруживает большое разнообразие своей конструкции, тем не менее они мало распространены. Они пригодны только для ручного производства в малых размерах. Вследствие того, что их нельзя наполнять для сбивания до половины, их пришлось бы делать для крупного производства слишком громоздкими. Недостаток, присущий всем ударным маслобойкам с лежачим билом, состоит в том, что сбиваемая жидкость в том месте, где вал била проходит сквозь стенки бочки, легко загрязняется. Термометр не легко приспособить к боченку. Но зато ничто не препятствует устройству широкого отверстия, благодаря чему мытье и проветривание значительно облегчаются. У хороших маслобоек этой системы отверстие бочки должно быть очень широко, стенка, сквозь которую проходит вал, должна быть достаточно толста, и било должно выниматься. При сбивании вал делает 75—120 оборотов в минуту, а при помощи зубчатой передачи—даже несколько сотен оборотов. Как хорошие маслобойки, можно было бы назвать маслобойки Бланшара, Петерсена и Ганзена и Спайна.

Сосуды ударных маслобоек с лежачим билом имеют форму бочки, цилиндра, ящика с плоским или полусферическим дном или кадки.

Здесь надо назвать:

а) **Деревянные маслобойки:** старинная лирообразная маслобойка Клевье, старинная регенвальдская, лаузицкая, новая альтенбургская, маркграфская, старинная немецкая ящичная, старинная английская ящичная, старинная шотландская ящичная, старинная фламандская, французская. Большая часть этих маслобоек вошла в употребление во второй половине XVIII-го ст., и некоторые служили для сбивания молока. Более новые маслобойки: Альберта, американская Унион, Антони (воздушная), Аткинсона, Барта, Беренса, бельгийская Игель, Беермана («Виктория»), Бланшара, Бодена, Бредфорда, Бреймана и Филлера, Бринкергофа, Брауна, «Бретань», Бургеса и Кея (воздушная), Клаеса, Клейтона и Шутлуорса, Дельфина, Дина, Дени, «Дербиншир», Дерлона, Дрея и Дина, Дюшена, «английская патентованная», Франсуа, Фюрста, Го, Гебгарда Гефферса, Гюльденштейна, Гумтова, Гасауей, Гудай (стеклянная), Коха, Куйпера, Леника, Ленка, Лойда, Лауренса и К<sup>о</sup>, Любке, Майфарта, Мунцигера, Мурха, Освальда, Отта,

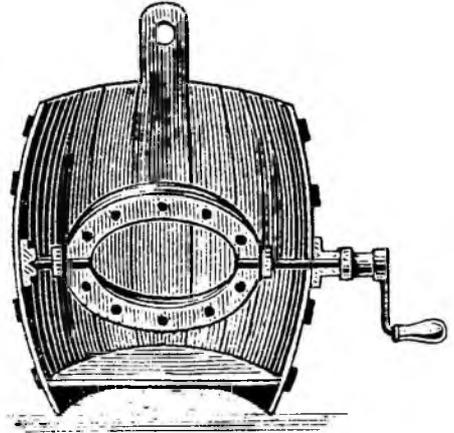


Рис. 30. Старая ударная маслобойка с лежачим билом простейшего устройства, так наз. лирообразная маслобойка Клевье.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1899, S. 724.

<sup>2)</sup> Cp. Martiny, Kirne und Girbe, S. 174, и W. Fleischmann, Das Molkeriwesen, S. 420.

Петерса и Ганзена, Пфангаузера, Пильтера, Преслера, Рейерсбаха (Германия), Ричмонда и Чендлера, Самуэльсона (воздушная), Шефера, Шмидта («Германия»), Шубарта и Гессе, Шваффа, Спайна, Штегера, Штейнрюка, Страата, Тике, Вермонта, Фойхта, Вилькинсона, Вильяма и С., Райта, Юнга.

в) **Металлические маслобойки без приспособления для охлаждения:** старинная суссекская Атвуда, Уимбла и Уорнера; с приспособлением для охлаждения: американская с термометром Альборна (по Жирару), Бермана (по Лавуази), Брауера (штаргардская), Брое, Баулера, Бреглера<sup>1)</sup>, де Валькура, Дюркоппа (из эмалированного железа), Жирара, Гаррисона, Иордана и С., Комо (по Лавуази), Куртена, Кроуэла, Крааца и К<sup>о</sup>. Краце, Лейбле, Лавуази, Лефельдта и Ленча, Мюллера (по Лавуази), Олуэя и Сына, новая регенвальдская, Робинзона.

с) **Маслобойки с различными особыми приспособлениями:** «Архимед» Диркса и Мельмана<sup>2)</sup>, *Varatte dite Calfeutree* (из жести с дойными стенками с войлочной прокладкой). Бернье (с двумя отделениями, из которых одно предназначено для нагревания или охлаждения жидкости), Буше (приспособление для изменения скорости вращения), «Disc Churn»<sup>3)</sup> (снабжена вертикальными кругами, погруженными частью в жидкость), *New Era Disc Churn* (как предыдущая), Виллара (приспособленне для обработки масла), Джонсона Мюллера с косо лежащим билом. Пти Бамбера Истууда и Робинзона, Зейдера с косо лежащей бочкой и билом, Винцента с косым билом, «Рекорд» Нистрема из листовой стали с косым билом<sup>4)</sup>, «The Disbrow»<sup>5)</sup> (комбинированная для сбивания и обработки масла) и другие.

Были попытки приводить в движение била этих маслобоек ногами наподобие велосипеда<sup>6)</sup>.

**§ 88. Ударные маслобойки со стоячим билом.** Ударные маслобойки со стоячим билом простейшей конструкции являются лучшими маслобойками для крупного производства. При конической форме бочки является возможным наполнять ее почти до двух третей емкости, так что эти маслобойки при сбивании сразу большого количества сливок сравнительно менее громоздки. Для ручного привода они мало пригодны, потому что для передачи движения рукоятки на било необходимо зубчатое колесо или другие приспособления, требующие затраты излишней силы. Хорошие ударные маслобойки со стоячим билом устроены с выемными ударными планками, а вал снабжен простой крыльчатой рамой и сверху—приемником для смазочного масла; внизу вал имеет углубление, в которое входит помещенный на дне бочки шип, а крышка имеет в определенном месте отверстие для термометра. Валу придают, смотря по тому, сбивают ли молоко, сладкие или сквашенные сливки, 90—150 оборотов в минуту. Маслобойки с более быстрым вращением била не оправдали себя.

Сосуды ударных маслобоек со стоячим валом имеют обыкновенно коническую, в редких случаях — цилиндрическую, бочкообразную или иную форму. Они делают большую часть из дерева, редко из металлов. Главное отличие маслобоек этой группы заключается в особом роде приспособления ударного механизма. В крупных производствах простые формы этих маслобоек очень распространены. Родиной маслобойки, ударный механизм которой состоит из вала с простой крыльчатой рамой и считающейся самой лучшей для более крупных молочных, является Дания. Если ее часто называют и «голлштинской маслобойкой с улучшенным приспособлением», то это объясняется, быть может, тем большим значением, которое голлштинское маслоделие имело раньше, и еще тем, что новейшее датское маслоделие развивалось из старого голлштинского.

1) «Deutsche Milchw. Ztg», 1902, S. 736.

2) «Hildesh. Molk-Ztg», 1896, S. 410.

3) «Berl. Molk-Ztg», 1893, S. 519, и «Österr. Molk-Ztg», 1895, S. 207.

4) «Milch-Ztg», 1902, S. 180.

5) «Milch-Ztg», 1900, S. 388.

6) «Milch-Ztg» 1898, S. 520.

Сюда относятся маслобойки:

а) **Простой конструкции с одним вертикальным билом, всегда вращающимся одинаково:** «американская», Авери («Тубулар»), Болькена, фон Бреттина, Виландта, завода Карльсхютте, датская, Диркса и Мельмана, Гриффита (стеклянная), Гронингера, голштинская старой и новой конструкции, Кларка (Jankee Hydrothermal Churn с полыми жестяными крыльями), Клиберна, Корнмессера, голштинская с двойным металлическим дном, служащим для регулирования температуры<sup>1)</sup>,

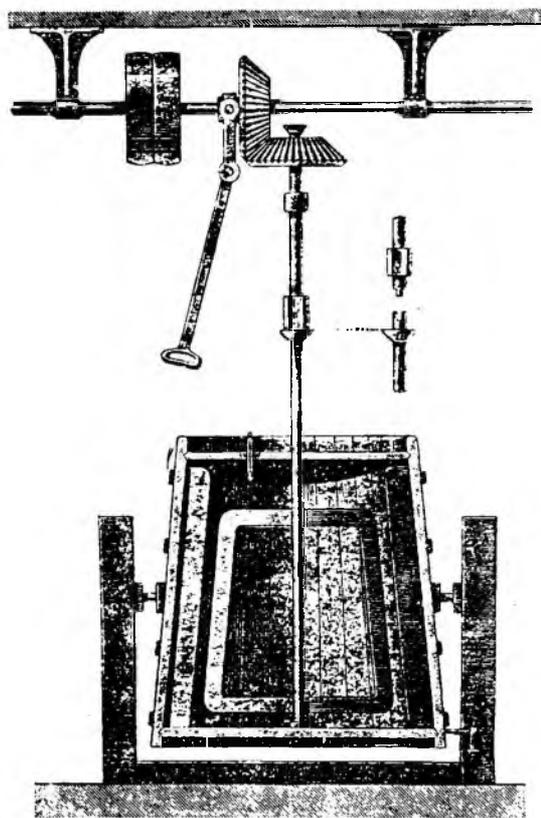


Рис. 31. Современная голштинская ударная маслобойка со стоячим билом, приводимая в действие паровой машиной.

Гофмана, Гюнерсдорфа (из белого железа<sup>2)</sup>), Иебба (Telegraph Churn), Иордана, Лавалья (с паровой турбиной), Линьера, Мадсена, Марха, старинная вост.-фризландская, Пирса (стеклянная), Пелатта и Грина (стеклянная), Петерсена, Петта, Пипера, Рендсбургская, Шарфа (жестяная), шведская, сепаратор-маслобойка, Шенара, Туце.

К этим маслобойкам сконструирован прибор, устраняющий необходимость наблюдать за ходом сбивания<sup>3)</sup>.

б) **С косо стоящим билом:** Астра и Эффект.

в) **С колеблющимся билом:** Baratte Expéditive, маслобойка Делатр-Дервилля, английская, Эрнста, голландская маятниковая, Израельсона, Лааке, Отта, Филаратор, Риги-Шейдегга, Требера, Урс-Эггера, Валка, Вазарели (из белого железа).

д) **С двумя билами, вращающимися на одной оси в противоположных направлениях:** Альборна железная, «Бальзам» из стекла или жести, Беранека-Бойха жестяная, Брохарта, Гюнерсдорфа из стекла или жести, Лемесра, Парке, Ребелена (стеклянная), Штейнгоффа, Ферье.

е) **С двумя или более билами, приводимыми в движение одно от другого:** Бамбера, Истууда, Лабана, Нильсена с пятью билами, Стендинга (Sun and Planet Motion Churn) и Виландта.

ф) Так назыв. **турбинные или воздушные маслобойки:** американская воздушная, Бурга и Ко, завода Карльсхютте, Жирара, Лабана, Гамма, Ницше, Стьернсверда жестяная, штральзундская, Танка и Гетце, Черкасова с двумя билами рядом и Ченя<sup>4)</sup>.

§ 89. **Практическое значение различных типов маслобоек.** Об этом уже в предыдущем параграфе сделаны некоторые замечания, почему я здесь ограничусь указанием, что до сего времени не существует пока

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1904, S. 659.

<sup>2)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1899, S. 500.

<sup>3)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1898, S. 363 и «Milch-Ztg», 1901, S. 49.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1903, S. 69.

абсолютно хорошей маслобойки, т.-е. маслобойки, которая была бы одинаково пригодна при всех условиях для сбивания молока и сливок, сладких или сквашенных, как для мелкого, так и для крупного производства, или маслобойки, которая при всех условиях была бы более продуктивна, чем другие. Для мелкого производства лучше всего брать, простую деревянную толкачную маслобойку, если не ежедневно сбивают, а при ежедневном сбивании масла—простую деревянную вращающуюся маслобойку, напр., *Викторию* (§ 86), или же простую деревянную маслобойку с лежащим билом. Лучшей маслобойкой для крупного производства является деревянная улучшенная датская маслобойка со стоячим билом, известная под названием улучшенной голштинской маслобойки.

Маслобойки с хитроумными и сложными приспособлениями не имеют никакой практической ценности. Столетние опыты научили, что удовлетворительный выход хорошего масла получается лишь тогда, если образование зерна из правильно подготовленной жидкости происходит не слишком быстро, приблизительно через 30—45 минут. Эта цель легко достигается самыми простыми средствами; хитроумные и сложные приспособления тщетны, и это должны бы, наконец, понять изобретатели.

Вращающиеся маслобойки приводятся в движение сравнительно легко и удобнее остальных. «Вспенивание» сливок вследствие чрезмерно сильного сотрясения в них невозможно, так как удары ослабляются, как только быстрота движения переходит определенную границу. Поэтому процесс сбивания масла при соответствующей температуре может происходить в них только сравнительно спокойно и медленно, не слишком быстро. Вследствие этого, многие побочные условия, влияющие на процесс сбивания масла, а именно: высокое содержание жира в жидкости, слишком высокая температура и степень наполнения маслобойки не так сильно отражаются на получаемом продукте, как при применении маслобоек других типов, и, наконец, с вращающимися маслобойками, особенно крупными, легче всего удается получать масло равномерного, хорошего качества. С этой точки зрения вращающиеся маслобойки имеют заслуженное преимущество перед маслобойками остальных типов.

**Маслобойки с необычными приспособлениями для движения жидкости**, напр., центрофуга-маслобойка *Смита*, маслобойка *Мейера* и *Швабедиссена* и *Кенига*<sup>1)</sup>; далее маслобойки *Альфа*<sup>2)</sup>, «*Корона*»<sup>3)</sup>, центрофуга-маслобойка *Андерсона*<sup>4)</sup> и маслобойка «*Ганза*»<sup>5)</sup>, у которых вращается вертикальный цилиндрический или конический сосуд; маслобойка «*Свеа*»<sup>6)</sup> и маслобойка *Валлера*<sup>7)</sup>, у которых вертикальный сосуд вращается то в ту, то в другую сторону<sup>8)</sup>; маслобойка «*Баланс*», у которой било и бочка вращаются в противоположные стороны<sup>9)</sup>.

Из маслобоек, в которых пытались сбивать масло только сильным вдуванием воздуха, следовательно, воздушных маслобоек в прямом смысле слова, можно назвать маслобойки *Джона Бьюкенена Кри*, *Коля* (*Simplex Churn*), *фон Дена*, *Ролланда*, *Франсуа*, и *К<sup>о</sup>*, *Вальтера* (*Pneumatic Churn*) и *Вестона* (*Atmospheric Churn*).

1) «Milch-Ztg», 1896, S. 255.

2) «Milch-Ztg», 1898, S. 276, и 1902, S. 180; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1898, стр. 116, 293 и 501.

3) «Milch-Ztg», 1901, S. 38, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1903, S. 765.

4) «Milch-Ztg», 1901, S. 7, и 1902, S. 179.

5) «Hildesh. Molk.-Ztg», 1905, S. 711.

6) «Milch-Ztg», 1898, S. 229, и 1899, S. 693.

7) «Milch.-Ztg», 1899, S. 756.

8) О своеобразном приспособлении для получения масла из молока и сливок, патентованных в Лондоне *Гиллом*, см. «Deutsche Landw. Presse», 1892, S. 1041, рис.

9) «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 997.

§ 90. **Подготовка жидкости к сбиванию.** Если жидкость подлежит сбиванию сладкая, не сквашенная, что экономически допустимо только у сливок, но не у молока, то в предварительной подготовке нет надобности. При сбивании масла из сквашенной жидкости предварительная подготовка к сбиванию масла преследует цель—вызвать в совершенно свежей массе чистое молочно-кислое брожение и создать условия, при которых казеин и жир пришли в течение 18—24 часов равномерно по всей массе в агрегатное состояние, обеспечивающее лучший выход масла. Хотя процесс свертывания неизбежен, но тем не менее казеин не должен получить настолько твердую консистенцию, чтобы жир не мог уже быть отделен от него. Жир должен достигнуть известной степени твердости. Если жидкость достигла такого состояния, наиболее благоприятного для сбивания масла, то говорят о ней, что она созрела. Созревшее молоко должно иметь вид желатины или сычужного сгустка, а созревшие сливки характеризуются их густотой и степенью кислотности. Точной объективной исходной точки для определения зрелости не существует, научиться определять зрелость можно только путем навыка. Если жидкость не достигла еще определенной зрелости перед сбиванием масла, выход его несколько уменьшается, а если она перекисло, то от этого страдают качество и прочность масла. Вызывать созревание быстрее или медленнее 18—24 часов, как показала практика, не рекомендуется, так как в обоих случаях возможно неравномерное по всей массе скисание жидкости. При более быстром созревании, при котором состояние жидкости быстро меняется, трудно уловить наиболее благоприятный момент для сбивания, масла, а при более медленном созревании—как сливки, так и молоко подвергаются более продолжительным, чем это требуется для качества масла, неблагоприятным случайностям. Как при умелом регулировании степени созревания достигается наилучший выход масла, так и заботами о недопущении во время созревания рядом с молочно-кислым брожением какого-либо другого обуславливается возможно лучшее качество масла.

**Закваска из самопроизвольно скисшихся жидкостей<sup>1)</sup>.** На практике и теперь еще очень часто предоставляют сливки или молоко, предназначенные для сбивания, самосквашиванию. Но, с другой стороны, та же практика давно уже доказала, что подобный способ безусловно невыгоден уже по одному тому, что этим оставляют маслодельные на произвол судьбы. Более целесообразным оказалось уже прибавление к свежей жидкости, предназначенной для сбивания, закваски, полученной самопроизвольным сквашиванием. В голштинских молочных обыкновенно применяли прежде, как закваску, кислую пахту от последней сбойки; этого способа еще до сего времени придерживаются в большинстве молочных Германии. При достаточном внимании это было бы и довольно хорошо. Но при недостатке внимания и нужного навыка рискуют, особенно летом, понижением качества масла от неправильного свертывания сливок, салостого вкуса масла и т. д. Явления эти могут продолжаться целыми месяцами, так как причина их—применяемая для сквашивания сливок пахта—переносится изо дня в день в новую предназначенную для сбивания масла жидкость. Этой опасности избегают вернее всего, как это практикуется в хорошо поставленных молочных уже с 1880 года, ежедневным приготвлением свежей закваски, а если и это временно не удастся,— применением закваски из другой молочной, вырабатывающей масло, признанное превосходным.

**Закваска из самопроизвольно сквашившихся жидкостей** готовится лучше всего следующим образом: в первую очередь ставят для скисания особенно тщательно полученное цельное или тощее молоко в количестве 6% сквашиваемой потом жидкости. Для этой цели употребляют небольшие железные ушаты, подобные отстойным ушатам Шварца (§ 56), окутывают их войлоком, ставят в деревянный ящик с чистой, сухой соломой и покрывают, когда туда влито молоко, редким полотном. В этой посуде оставляют цельное или тощее молоко, подогретое, смотря по обстоятельствам, предварительно до 20—30°, в течение 24 часов в теплом месте. Сладкое тощее молоко, сепараторное или после отстоя молока по способу Шварца,

более пригодно, чем цельное молоко, так как оно уже не выделяет сливок, и, следовательно, нет опасения, что весьма чувствительный молочный жир на поверхности жидкости во время скисания потерпит какие-либо изменения вкуса, и эти изменения сообщатся сквашиваемой жидкости. Но так как свежее тощее сепараторное молоко скисает несколько медленнее (§ 81), то часто еще готовят закваску из цельного молока. В этом случае рекомендуется для безопасности постоянно снимать образовавшиеся во время скисания сливки.

**Чистые культуры молочно-кислых бактерий и свойства находящихся в продаже препаратов.** Искусственное сквашивание сливок является существенным успехом маслоделия. Однако, при самопроизвольном сквашивании, для тонкости вкуса и аромата масла, повидимому, имеют значение, кроме молочно-кислых, и другие виды имеющихся в молоке бактерий. После выяснения Гюппе причин самопроизвольного распада молока (§ 44) не подлежало уже сомнению, что процесс предварительной подготовки молока или сливок к сбиванию масла заключается в развитии в этих жидкостях в возможно чистом виде молочно-кислых бактерий. Когда к тому же еще научились, без ущерба для качества масла, путем пастеризации освобождать молоко и сливки от большинства опасных чуждых бактерий, легко было натолкнуться на мысль — придать маслоделию большую устойчивость и надежность тем, чтобы сбиваемую жидкость сначала пастеризовать, а затем вносить в нее закваску, полученную на чистой культуре молочно-кислых бактерий. Замечательно, что для приготовления таких чистых культур на практике, повидимому, никогда не применяют *Bacillus acidilactici* Гюппе, хотя он долгое время считался главным возбудителем самопроизвольного свертывания молока. По всей вероятности, это находится в связи с тем, что эта бактерия не обладает таким выдающимся значением, которое были склонны ей приписывать. Только в 1898, т.-е. спустя 10 лет после введения чистых культур в молочно-хозяйственной практике, Эклъс) произвел некоторые опыты с чистыми культурами этого вида бактерий, из которых выяснилось, что они по своему влиянию на свойства и вкус масла не оставляют желать ничего лучшего, но действуют недостаточно сильно и быстро. Шторх в Копенгагене уже в 1887 году из сквашенных сливок, полученных из хозяйств, известных производством первосортного масла, выделял молочно-кислых бактерий и культивировал их в чистом виде. Произведенные им в 1888 году опыты доказали, что некоторые виды выделенных им таким образом молочно-кислых бактерий<sup>2)</sup> дают отличную закваску для сливок, и что заквашенные ими сливки дают превосходное масло. Подобные опыты производились Вейгманом<sup>3)</sup> в Киле, который в Германии впервые независимо от Шторха занял был разрешением этой же задачи и приготовлением чистых культур для практических целей, не сообщая сначала подробнее о применяемых им видах бактерий. В настоящее время чистые культуры молочно-кислых бактерий имеются в продаже в большом количестве в жидком и сухом виде. Первые препараты были чистыми культурами подобранных рас *Bacterium lactis acidilactici* Лейхмана, которые почти всегда и везде преимущественно участвуют в самопроизвольном скисании как молока, так и сливок. По имеющимся данным, отдельные чистые культуры, встречающиеся в продаже, содержат рядом с молочно-кислыми бактериями еще особые виды дрожжей, образующих, как думают, известный «аромат». Далее, однако, бактериологические исследования показали, что имеющиеся в продаже чистые культуры далеко не всегда являются действительно чистыми, и что поэтому употреблять их надо с осторожностью. Хотя отзывы о них вообще благоприятны, однако нет достаточных оснований везде их рекомендовать, тем более, что при нормальных условиях и внимательной, правильной работе и без них удается получать неизменно первосортное масло<sup>4)</sup>. Большое и постоянное значение чистых культур для практики состоит преимущественно в том, что при их помощи быстро и надежно устраняются все вызванные низшими грибами пороки сливок. Такими пороками являются, напр., творожистые сливки, а в масле — рыбный, горький, репный привкусы и малая прочность его. Успеха и в этом направлении можно ожидать только при предварительной пастеризации сливок.

**Появляющийся при созревании молока и сливок аромат.** Характерные для масла вкус и запах зависят несомненно непосредственно от свойств молочного жира, поэтому посредственно — от свойств корма, момента лактационного периода и

<sup>1)</sup> C. H. Eckles, The relation of certain bacteria to the production of butter. «Zentralbl. f. Bakteriol. II Abt. 1898, Bd. IV, S. 730.

<sup>2)</sup> V. Storch, Nogle Undersøgelser over Flødens Syring, 18 Ber. d. Laborat. f. landw. Versuche a. d. Kgl. Veter.- u. Landbau-Hochschule, Kopenhagen, 1890; исследование пороков масла и сквашивания сливок — «Milch-Ztg», 1890, S. 304.

<sup>3)</sup> «Landw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holstein», 1890, Nr. 29 и 48, и «Milch-Ztg», 1890, S. 944.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1897, S. 519; «Berl. Molk.-Ztg», 1885, S. 625.

возраста животного и, быть может, от других, до сих пор недостаточно исследованных индивидуальных физиологических условий. Далее они непосредственно обуславливаются степенью кислотности сбиваемой жидкости и, при сбивании масла из квашеных сливок, видом применяемой закваски. В-третьих, наконец, на вкус и запах непосредственно влияют способ обращения с молоком и сливками, независимо от сквашивания, способ сбивания масла, способ промывки, отжимания, посолки и хранения масла, поскольку всем этим тонкий вкус и аромат жира, образующиеся во время сквашивания, разрушаются или прикрываются.

Лучшее масло из квашеных сливок отличается, как известно, особыми, приятными ароматом и вкусом. Установлено, что этот аромат связан с известными ближе, еще не исследованными веществами, возникающими в незначительном количестве при самопроизвольном скисании в молоке или сливках. Среди множества видов бактерий, способных возбуждать молочно-кислое брожение, имеются такие, которые придают сливкам желательный чистый и приятно освежающий запах и вкус, и другие, производящие вместе с молочной кислотой незначительное количество веществ, благодаря которым сливки получают нежелательный привкус; и третьи, не производящие ни того, ни другого. Поэтому утверждают, что одни молочно-кислые бактерии, особенно *Bacterium lactis acidii*, применяемые для приготовления закваски, уменьшают аромат масла, и что рядом с ними существуют другие бактерии, низшие грибки, дрожжи и разновидности *Oidium*, так наз. «аромат образующие», или вызывающие только аромат или его усиливающие. Нельзя исключить и возможность, что дающие аромат вещества всегда образуются при чистом, самопроизвольном сквашивании молока, но под влиянием различных условий, которым они подвергаются от появления в сливках и до изготовления масла,—не всегда в одинаковой степени, или вовсе не обнаруживаются. До сего времени не удалось выяснить окончательно этот вопрос и установить, связано ли возникновение аромата с образованием алкоголей или летучих жирных кислот или эфиров, или оно связано с деятельностью пептонизирующих бактерий, т.е. с разложением молочного сахара, либо нейтральных жиров или белковых веществ сливок. Поэтому нельзя удивляться, что до сего времени еще не существует чистых культур молочно-кислых бактерий, дающих возможность получать прочное масло не только чистого вкуса, но и с тонким ароматом<sup>1)</sup>.

**Закваски на чистых культурах молочно-кислых бактерий.** Чистые культуры для непосредственного заквашивания предназначенной для сбивания жидкости не применяются, а сперва их употребляют для приготовления закваски. Для этой цели лучше всего брать сепарированное тощее молоко по возможности из цельного молока, выдоенного с соблюдением возможно большей чистоты; его пастеризуют, помещая на 2 часа в кипящую воду, и затем быстро охлаждают, смотря по времени года, до 20—30°. Чистые культуры молочно-кислых бактерий встречаются в продаже в жидком виде, обыкновенно в бутылках емкостью 0,75 литра, и в виде порошка, упакованного в соответственную стеклянную посуду. Содержимое одной банки порошкообразного препарата, около 100 гр., равняется по своему эффекту около 0,75 литра жидкого препарата. При помощи жидкого препарата можно сквасить двадцатикратный объем пастеризованного молока при 30° в 18—22 часа с образованием равномерного сгустка. После пастеризации тощее молоко в количестве, соответствующем смотря по обстоятельствам, 4—8% от веса предназначенных к сквашиванию сливок, вливают лучше всего в фаянсовый горшок, предварительно тщательно пропаренный и вымытый горячей водой. Затем прибавляют чистую культуру, перемешивают хорошо вымытой мутовкой, покрывают деревянной крышкой, оставляют в покое и заботятся о том, чтобы температура держалась на 30°. Если закваска получила желаемое свойство ранее того времени, когда ее предполагают пустить в дело, то необходимо ее охладить до 12° и сохранять при этой температуре. Перед заквашиванием сливок, снимают ложкой верхний слой закваски, удаляют его, а остальную массу перемешивают до тех пор, пока она не станет вполне равномерной. Приливая чистую культуру, необходимо сразу использовать все содержимое бутылки. Остаток ее, после откупоривания бутылки, в дальнейшем уже непригоден. Если все содержимое бутылки чистой культуры составляет более одной двадцатой части нужного количества закваски, то скисание происходит соответственно раньше. Наоборот, закваска поспеет позже, быть может, чрез 24—30 часов, если в распоряжении было сравнительно малое количество чистой культуры. Но и в таких случаях можно, регулированием соотв. температуры, заботиться о том, чтобы момент готовности закваски наступил ни слишком рано, ни слишком поздно. Поднимать температуру выше 35°, однако, недопустимо. В некоторых молочных, в которых закваска из чистой культуры молочно-кислых бактерий готовится только чрез известный промежуток времени, в остальное время применяют для сквашивания сливок оставшуюся от предыдущего сбивания пахту.

<sup>1)</sup> Cp. F. L a f a r, Handbuch der technischen Mykologie, 1906, II, S. 293.

Но было бы гораздо лучше оставлять закваску из чистой культуры для приготовления закваски для сквашивания сливок следующего дня, т.-е. для пересадки. Правильная степень кислотности устанавливается по практическому опыту. Слишком высокая кислотность ослабляет культуру бактерий.

**Возобновление или пересадка закваски.** С самого начала необходимо урегулировать количество закваски с таким расчетом, чтобы ее хватало не только для сквашивания сливок, но и для приготовления новой закваски на следующий день. При этом необходимо иметь в виду, что для пересадки необходимо 10% нужной для сквашивания сливок закваски. Оставленное для пересадки количество закваски разбавляют соотв. количеством того же пастеризованного молока, приготовленного, как указано выше, для разводки чистой культуры, оставляют при 25—30° в покое и стараятся, регулируя температуру в этих границах, получить новую готовую закваску через 18 часов. При возобновлении закваски безусловно необходимы возможно большие тщательность и осторожность. В том обстоятельстве, что в пастеризованном тощем молоке всегда еще находятся жизнеспособные споры различных масляно-кислых бактерий, кроется серьезная опасность, а поэтому рекомендуется продолжать возобновление указанным образом не дольше одного месяца. Для пересадки чистых культур молочнокислых бактерий в самых молочных были предложены различные аппараты<sup>1)</sup>. Были сделаны попытки упразднить необходимую пересадку заквасок путем приготовления и продажи<sup>2)</sup> более сильных заквасок, которые могли бы вводиться непосредственно в предназначенные для сквашивания сливки<sup>3)</sup>, но они не привели к цели.

**Пастеризация предназначенной для сбивания жидкости.** Нет никакого сомнения, что посредством пастеризации предназначенной для сбивания жидкости качество масла значительно выигрывает, а производство делается надежнее. Кроме того, еще известно, что путем пастеризации можно устранить так наз. вкус кормов, который принимается молоком при скармливании репы, брюквы и квашеных кормов. Другие пороки сливок пастеризацией не устраняются. Эту температуру можно довести до 90—95°, не причиняя вреда молочному жиру и качеству масла. Полученное из так сильно подогретых сливок масло не становится лучше, чем из пастеризованных при менее высокой температуре, но отличается от них своей равномерностью. Привкус кипяченого, который принимают сливки, теряется во время созревания сливок не всегда и иногда еще заметен в масле.

В Дании наблюдали<sup>4)</sup>, что выход масла из пастеризованных сливок несколько меньше, чем из непастеризованных. Пахта из пастеризованных сливок содержала в среднем на 0,06% жира больше, чем пахта от непастеризованных сливок при одинаковых остальных условиях. Далее обнаружилось, что содержание воды в масле из пастеризованных сливок на 0,25% меньше, чем в масле из непастеризованных сливок. Этими двумя обстоятельствами обуславливалось, что выход масла из пастеризованных сливок оказывается ниже в среднем на 1,4% против выхода из непастеризованных сливок. Другие опыты, произведенные в Киле<sup>5)</sup>, дали выход из пастеризованных сливок такой же, как из непастеризованных. Если даже окажется, что понижение выхода при датских опытах, само по себе довольно значительное, имеется на самом деле, то оно компенсируется лучшим качеством масла из пастеризованных сливок. Необходимо быстро и сильно, лучше всего до 5° охлаждать сливки немедленно после пастеризации, особенно если они подогреты до 90—95°. Сладкие, предназначенные для пастеризации сливки не должны быть слишком жирными и густыми, т.-е. они должны составлять около 15% количества молока, от которого они отделены, и содержать около 20—25% жира. При пастеризации более жирных сливок рекомендуется перед этим разбавить их соответствующим количеством молока. Об аппаратах для пастеризации в отделе VIII в параграфе о пастеризованном молоке даны более подробные указания. Пастеризованные или стерилизованные сливки не могут быть ни под каким видом оставлены для самоокисания, но должны быть сквашены закваской, полученной или самоквасом, или на чистой культуре молочнокислых бактерий.

Что пастеризованные или стерилизованные сладкие сливки не дают масла с хорошим привычным вкусом, можно было предполагать, и это подтверждается соответствующими опытами. Вопрос, соединить ли пастеризацию с сепарированием молока, или пастеризовать отдельно сливки, а в случае надобности — и тощее молоко, может разрешаться в каждом отдельном случае на основании экономических соображений. Раздельная пастеризация предпочтительна, если молоко перед пастеризацией не может

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 596, и 1900, S. 599; «Milch-Ztg», 1899, S. 520, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1900, S. 441.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1900, S. 259.

<sup>3)</sup> Ср. «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 571.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1894, S. 284.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1895, S. 385.

быть достаточно основательно очищено. Пастеризацией загрязненного молока заметно повышается содержание в молоке р а с т в о р е н н ы х загрязнений, что во всяком случае не безразлично. В Дании, по инициативе Б а н г а, пастеризация сливок в артельных молочных обязательна.

**Сквашивание сливок и управление созреванием.** Чтобы молочный жир достиг желаемой твердости, охлаждают сливки перед сквашиванием до 6—8°. оставляют их при этой температуре по крайней мере на 2 часа и, так как при этих условиях само-сквашивание идет крайне медленно, поднимают температуру для ускорения созревания до 16—20°. При заквашивании сливок количество закваски для заквашивания пастеризованных сливок берется в размере 7—8, непастеризованных—5—6 и сливок из менее чистого молока—только 4—5% от веса сливок. Закваска должна быть о с т о р о ж н о и медленно, равномерно перемешана со сливками. Необходимо строго придерживаться испытанных границ температуры созревания сливок, так как переход их вверх или вниз понижает надежность процесса. Да в уклонении нет и никакой нужды, потому что данные температурные границы обуславливают в любое время года созревание сливок в 18—24 часа. Ускоряют или задерживают созревание, на более или менее короткое время повышая или понижая температуру сливок. Описанному, обычному при сквашивании сливок приему В е й м а н противопоставляет созревание на холоду, как дающее лучшие результаты. По этому способу сливки перед сквашиванием охлаждают только до 10—12° и оставляют при этой температуре не меньше 6 часов. Следят за тем, чтобы созревание шло при температуре 15—16°, но ни в коем случае не выше 16°, что достигается употреблением достаточно сильной закваски<sup>1)</sup>.

Регулярным наблюдением за температурой сквашивания сливок, частыми пробами и вообще тщательным надзором за ходом сквашивания легко приобретает такая степень знания и опыта, которая вернее приводит к цели, чем повторные точные определения содержания молочной кислоты в сливках химическим путем. В виду того, что вследствие слишком слабого сквашивания понижается не качество масла, а только выход, и то только в незначительной степени, между тем как при слишком повышенной кислотности лучшее качество исключается, необходимо обращать особое внимание на то, чтобы сливки не перезрели, т.-е. не переисли. Нельзя рекомендовать понижать кислотность переисливших сливок путем прибавления извести.

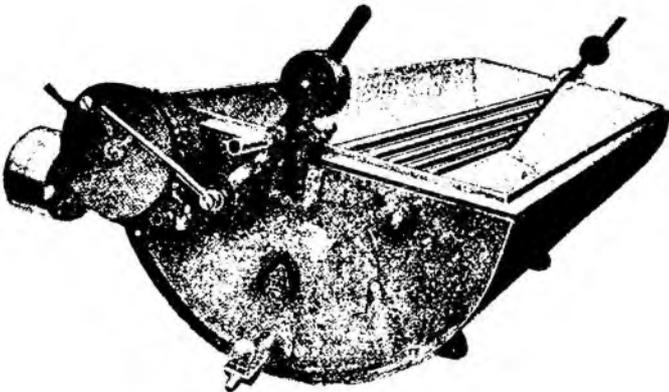


Рис. 32. Ванна для созревания сливок.

Степень сквашивания обыкновенно определяется субъективными вкусовыми ощущениями. Быть может, не будет слишком большой ошибкой определять степень кислотности как слабую, среднюю или сильную, если она выражается 20, 25 или 30 и более градусами кислотности, при чем один градус кислотности соответствует одному куб. сантиметру  $\frac{1}{4}$  нормального раствора едкого натра на 100 куб. сантиметров сливок.

Для созревания сливок в 18—24 часа сквашиваемую жидкость ставят в большие сосуды, деревянные или из белой жести, в обращенном на север помещении, отапливаемом и легко проветриваемом, и держат их при возможно постоянной температуре, осторожно перемешивая особо для этого предназначенной сделанной из хорошего дерева мутовкой; сливки закрывают или, смотря по надобности, оставляют открытыми. Лучше всего удается придать предназначенной для сбивания жидкости желаемую равномерность во всех ее частях помещением ее для сквашивания в одном соответствующей величины сосуде, а не разливать ее по нескольким мелким сосудам.

<sup>1)</sup> Н. Weigmann. Mykologie der Milch. Leipzig, 1911. стр. 187 и 188.

Для облегчения регулирования во время созревания температуры большого количества сливок имеются различные приспособления, которые должны применяться во всех больших молочных. Из этих приспособлений: «Агитатор» Визара, «Прогресс», «Оптимус», «Астра» и других, большое распространение получило последнее (см. рис. 32)<sup>1)</sup>. Без хорошего приспособления для охлаждения и достаточного запаса льда невозможно получать неизменно хорошее масло. Не менее важна, чем правильное сквашивание, и забота о том, чтобы к началу сбивания масла большая часть молочного жира достигла известной степени твердости. Лучше всего перед сбиванием охладить сливки почти до 0° и выдержать при низкой температуре возможно долго. По Гельму, достаточно к сквашенным сливкам прибавить до сбивания замороженных сливок молока цельного или тощего или пахты. При искусственном сквашивании и пастеризации сливок необходимо всячески охранять сливки от вредных бактерий.

**Особые способы приготовления жидкости к сбиванию масла.** Во избежание сложной и требующей неустанного внимания процедуры сквашивания сливок посредством молочно-кислого брожения, с целью упрощения всего процесса маслоделия, были сделаны попытки вызвать созревание сливок для сбивания масла прибавлением кислоты, особенно соляной или молочной кислоты.

Мюллер<sup>2)</sup> предложил в 1894 году осторожно, при постоянном помешивании, прибавлять к сливкам при температуре сбивания химически чистую, имеющуюся в продаже соляную кислоту (содержащую 27—20 хлористого водорода), разбавляя ее предварительным трикратным количеством воды до тех пор, пока не будут достигнуты нужная степень кислотности и желаемая консистенция, после чего сбивание масла производится обычным порядком. По Болле (владелец известной крупной берлинской молочной)<sup>3)</sup>, следует вместо соляной кислоты применять молочную кислоту с 53—54% чистой молочной кислоты (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>). Сливки охлаждают до 10—12°, к ним прибавляют постепенно 1% молочной кислоты, разбавляя ее раньше четырех- или пятикратным количеством воды, оставляют при частом перемешивании на 1—1,5 часа в покое и затем сбивают на масло. Исследование этих двух способов выяснило, что выход, содержание воды в масле и содержание жира в пахте не обнаружили ничего необыкновенного. Но зато полученное масло оказалось без всякого аромата и никогда не достигало качества лучшего сорта масла, полученного обычным способом. При применении соляной кислоты наблюдалось, при сравнительно сильном подкислении, возникновение при сбивании масла запаха сероводорода, у масла—слабый салитый привкус, уменьшение прочности, а у пахты настолько неприятный сильно кислый вкус, что она для непосредственного дальнейшего использования уже оказалась непригодной. Ни тот, ни другой способы не в состоянии пока вытеснить прежний способ сквашивания сливок посредством молочно-кислого брожения.

В Канаде Леклер<sup>3)</sup> советовал быстро охлаждать свежие сливки до 5°, заквашивать при этой температуре сильной закваской и сейчас же сбивать при температуре 9—11°. О результатах этого приема подробности неизвестны.

Для повышения надежности производства рекомендуют прибавлять как к закваске, так и к заквашенным сливкам незначительное количество виннокислотной или уксусной кислоты. Хотя подобные средства сами по себе и невинны, но они все-таки скорее приносят вред маслоделю, чем какую-либо пользу, так как в надежде на них легко может случиться, что необходимая общая заботливость понизится. Если и можно такими средствами скрыть пороки сливок или, в лучшем случае, частично их устранять,—в умело управляемых молочных им не место.

**§ 91. Сбивание масла.** Процессы, которые происходят в маслобойке при сбивании масла до появления плотных комочков масла величиной с булавочную головку, и отдельные обстоятельства, обуславливающие строение, консистенцию и содержание воды в необработанном масле, пока теоретически еще мало выяснены. Поэтому мы вынуждены, при установлении правил для сбивания масла, основываться преимущественно на практических опытах.

Масло лучшего качества содержит, как показали практические опыты, не более 15% воды, не мажется и не крошится, показывает среднюю степень мягкости и обладает своеобразным, зернистым строением, которым

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1905, S. 527, и 1906, S. 410, «Berl. Molk.-Ztg», 1906, S. 400; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1905, S. 792, и «Deutsche Molk.-Ztg», 1906, S. 577.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1894, стр. 301, 425 и 701.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1895, S. 383.

образование масла из бесчисленных отдельных шариков и маленьких комочков вполне ясно обрисовывается под микроскопом. Такое масло получают только тогда, если сливки обладают соответствующим содержанием жира, и сбивание совершается в нормальный срок. Продолжительность сбивания зависит главным образом от двух факторов: от силы движения сливок и от температуры сбивания. Так как они оба до известной степени находятся в обратном отношении друг к другу, и более или менее сильное движение можно компенсировать понижением или повышением температуры сбивания, то регулированием обоих можно получить желаемую продолжительность сбивания. Сила движения зависит от конструкции маслобойки, и так как не всегда можно легко и быстро изменить ее по желанию, то искусство правильного сбивания масла в сущности сводится к умению найти температуру сбивания при данных условиях, чтобы образование зерна происходило в желаемый срок. В маслобойке при сбивании масло получает свое строение, при правильной подготовке сливок—и степень твердости, словом, консистенцию, и ошибки, допущенные при сбивании, позже нельзя исправить ничем.

Сопротивления, затрудняющие сединение жировых шариков в комочки масла, преодолеваются тем легче, чем выше температура или сильнее встряхивание. Оба эти средства сокращать продолжительность сбивания понижают качество и выход масла. При слишком высокой температуре часть жира теряет твердость, при усилении встряхивания происходит то же. Сверх этого, в комочках масла задерживается больше, чем желательно, пахты в форме микроскопических капелек; удалить ее позже не удастся, и масло получается не зернистого строения, а мажущееся и слишком водянистое.

Влияние на сбивание электрического заряда жировых шариков (§ 8) отрицается.

**Обстоятельства, влияющие на процесс сбивания масла.** Выход и качество масла зависят от целого ряда обстоятельств. Можно указать следующие:

1. Качество молочного жира. На вкус и твердость молочного жира можно в широких границах оказывать влияние способом кормления молочных коров. Чем тверже молочный жир, чем выше его точка плавления, тем труднее он сбивается в комочки. Молоко или сливки из молока стародойных коров с жиром таких свойств сбиваются труднее, чем молоко или сливки из молока новотельных коров. Необходимо сбивать молоко и сливки от стародойных коров при более высокой температуре. Мне раз встретилось, что молоко или сливки стародойных коров сбивались лишь тогда, когда температура их была доведена до 24°, и оставляли много желать в отношении количества и качества масла. В таких случаях непременно помогают прибавлением горячей воды в маслобойку и называют полученное таким путем твердое масло «обоженным».

2. Содержание жира в сливках при сбивании масла. Чем богаче сливки жиром, чем больше количество жировых шариков, тем больше времени понадобится для сединения их при сбивании масла. Если на это не обращать внимания при установлении температуры сбивания и силы сотрясения, то легко может случиться, что масло в маслобойке перебьется, и получится мажущаяся консистенция. Наименьшая опасность грозит при сбивании сливок во вращающихся маслобойках, так как у них для повышения силы сотрясения поставлены известные границы. Устанавливая для определенной маслобойки жирность сливок для сбивания в известных узких границах, придают производству известную равномерность и устойчивость. В молочных, где применяют известную голштинскую маслобойку со стоячим билом, определяют, на основании практических опытов, содержание жира в сбиваемых сливках с таким расчетом, чтобы оно колебалось между 15 и 30%. Очень жирные сливки потребуют и при пастеризации особого осмотрового обращения для предотвращения распыления более крупных жировых шариков.

3. Средняя величина жировых шариков молока или сливок. Возможно, что средняя величина жировых шариков сливок, а вместе с тем и порода коров, давших молоко, имеют влияние на выход масла. В виду того, что более крупные шарики, вследствие большей живой силы, которую они получают от сотрясения,

несомненно легче приходят в непосредственное взаимное соприкосновение, чем маленькие, а взаимное соприкосновение маленьких шариков затрудняется еще сравнительно большим поверхностным натяжением,—легко можно предположить, что при сбивании масла тем больше жира останется в пахте, чем больше мелких и мельчайших жировых шариков содержится в сливках. Наблюдения Фита и др. <sup>1)</sup> не подтверждают, однако, этих предположений. Хотя мельчайшие шарики и труднее соединяются благодаря сильному сотрясению сливок, большая часть их все-таки переходит в образующиеся комочки масла. Старания понизить по возможности содержание жира в тощем молоке во время сепарирования хотя и выгодно отражаются на выходе масла, но не настолько выгодно чтобы окупить усиленным выходом масла время и силы, затраченные для подъема степени обезжиривания.

4. Температура сбивания. Выше указано, что искусство сбивания масла состоит, главным образом, в том, чтобы найти правильную температуру сбивания. Отсюда следует, что регулирование температуры сбивания является одним из самых важных моментов сбивания масла. Температура, при которой должно начинаться сбивание масла, находится в зависимости от побочных обстоятельств, особенно от степени силы сотрясения, и определяется:

для сладких сливок . . . . .	10—13°	в среднем	11,5°
» сквашенных сливок . . . . .	11—16°	»	13,5°
» сквашенного молока . . . . .	14—19°	»	16,5°

В наиболее удачных опытах сбивания сладкого молока при необыкновенно сильном сотрясении, необходимо было начинать сбивание масла при температуре 7,50—8,75, в среднем 8,125°.

В общем начальную температуру берут тем ниже, чем меньше времени стояли сливки перед сбиванием, чем выше была температура предварительного охлаждения, и чем мягче молочный жир по химическому составу. Повышением температуры сокращается продолжительность сбивания и наоборот. Но если при этом не поступают осторожно, то можно наделать ошибок. Легко может случиться, что масло при слишком низкой температуре засалится в бочке, а при слишком высокой температуре станет мягким и мажущимся. В случае неправильного установления температуры, можно в виде исключения исправить такую ошибку приливанием теплой или холодной отварной воды. При таких мерах, которые вообще не рекомендуются, необходимо обратить особое внимание на то, чтобы применялась исключительно чистая вода и не выше 35°. В мелких молочных с менее совершенным оборудованием, для регулирования температуры жидкости обыкновенно пользуются с успехом ушатами, наполняемыми холодной или теплой водой.

Сотрясение жидкости в маслобойке всегда сопряжено с развитием теплоты. Чем сильнее сотрясение, тем сильнее и быстрее повышается температура; с этим обстоятельством необходимо считаться при сбивании масла. Повышение температуры при сбивании сквашенных сливок или молока, если температура при начале сбивания была нормальная, обыкновенно не должно быть больше 1,0—2,5°. При правильном сбивании сладких сливок температура повышается на 3° и более.

5. Сила сотрясения. Чем сильнее сбиваемая жидкость подвергается сотрясению, тем более сокращается продолжительность сбивания масла, но в ущерб продукту. При применении улучшенной голштинской маслобойки с простой крыльчатой рамой, сбивание масла протекает лучше всего и в продолжение обычного времени, если придают билу в среднем, смотря по тому, сбивают ли масло из скисшего молока, сквашенных или сладких сливок,—100, 120 или 160 оборотов в минуту. В п. 4 было уже упомянуто, что сотрясение жидкости всегда сопряжено с развитием теплоты. У вращающихся маслоек нельзя по желанию повышать сотрясение до любой степени, но только в пределах известных границ, т.-е. таких размеров быстроты вращения, при которых возникающая центробежная сила не уничтожает действия силы тяжести.

6. Степень наполнения маслобойки. При описании разных маслоек в §§ 85—88 была уже упомянута предельная высшая степень возможного наполнения маслобойки. Чем ближе подходит наполнение к высшей степени, тем продолжительнее в общем происходит сбивание масла. Как при сравнительно малом, так и при очень большом наполнении, необходимо заботиться о регулировании остальных действующих факторов, чтобы сбивание не происходило ни слишком быстро, ни слишком медленно. В самых поместительных, обыкновенных, простых маслобойках сбивают не более 100 кгр. жидкости сразу, тогда как в новых, больших машинах, приспособленных одновременно для сбивания и отжимания масла, можно за один прием сбивать до 2000 кгр.

7. Кислотность жидкости. В § 83 было уже упомянуто, что скисшие сливки легче сбиваются, чем сладкие, и что донные вообще не удавалось сбивать сладкое молоко с мало-мальски удовлетворительным выходом масла. Чем меньше

кислотность, тем сильнее нужно сотрясение, тем ниже должна быть температура сбивания, и тем ниже становится выход масла. Содержание жира в пахте находится в общем в обратном, а поэтому выход масла—в прямом отношении к кислотности сливок <sup>1)</sup>. Но эта закономерность имеет место только до известной границы кислой реакции, которая определяется 32 градусами кислотности (1 градус соотв. 1 куб. см.  $\frac{1}{4}$  нормального раствора едкого натра на 100 куб. см. сливок).

8. Чистота процесса сквашивания Если созревание не чистое, т.-е. если в сливках рядом с молочнокислыми бактериями развиваются другие нежелательные микроорганизмы, особенно пептонизирующие бактерии, то казеин получает уже не те свойства, на которые рассчитывают для получения хорошего, прочного масла, и при которых он во время сбивания легко отделяется от жировых шариков. Нечистое скисание поэтому вредно отзываясь на качестве масла и понижает его выход.

9. Продолжительность сбивания. Совершенно особое значение для сбивания масла имеет прайильное установление продолжительности сбивания масла. Практика учит, что для качества масла и его выхода выгоднее всего, при условии тщательной работы, умеренного наполнения маслобойки, при переработке не более 400 кгр. сразу, если сбивание масла из сквашенных сливок производится в 30—45 минут. Чем больше сливок сбивают сразу, чем жирнее сливки и меньше кислотность их, чем ниже устанавливают температуру при сбивании, и чем менее сильно сотрясение сливок, тем дольше в общем продолжается сбивание масла. Если сбивание масла происходит в нормальный срок, то из этого возможно с высокой степенью вероятности заключить, что и остальные оказывающие влияние на сбивание обстоятельства были соответственным образом учтены. Если же, наоборот, масло не сбивается в нормальный срок, то это значит, что жидкость имела не соответственную температуру, или сотрясение не было достаточно сильно, или что была допущена какая-либо другая ошибка. Если сбивание масла продолжается необыкновенно долго, исключительно вследствие недостаточного сотрясения, и если для более успешного окончания повышают температуру, то масло становится, как и при сильном и быстром сбивании, мягким и мажущимся, так как образующиеся при сильном сбивании комочки масла вбирают в себя ненормально большое количество пахты <sup>2)</sup>.

10. Прибавление веществ в выгодных или вредных для сбивания. Веществ, облегчающих при прибавлении в сливки сбивание или улучшающих масло не существует. Рекламируемые так называемые масляные порошки содержат все в виде главных составных частей углекислый натр и рядом с ним, быть может, еще квасцы, поваренную соль или селитру и орлеан и служат поэтому, главным образом, для того, чтобы связать кислоту и придать маслу более интенсивный цвет. Из веществ, которые могли бы быть прибавлены в отдельных случаях злонамеренно, можно назвать мыло, щелочь и нашатырный спирт, малые количества которых уж замедляют сбивание или делают его совершенно невозможным. Сахар, квасцы, клей, спирт, мука, крошки хлеба, которым тоже приписывают отрицательное влияние, в малых дозах не вредны. Ошибочное утверждение, что прибавление сахара к сливкам мешает сбиванию масла, исходит от Эттмюллера <sup>3)</sup>.

Получение необработанного масла. На основании предыдущего, при сбивании масла следует поступать нижеследующим образом. Сперва взвешивают созревшую жидкость и доводят ее температуру точно до того градуса, при котором сбивание масла совершается в 30—45 минут, как показали предыдущие опыты. Эта лучшая температура ни в коем случае не может быть одинакова для такой же жидкости в любом месте и при любой маслобойке, или для того же места, при той же маслобойке в продолжение целого года, но, соображаясь с существующими обстоятельствами, должна быть согласована с величиной и особой конструкцией маслобойки, особенно с быстротой, с которой движется жидкость, с количеством жидкости по отношению к емкости маслобойки, с содержанием жира в сливках, со свойством молочного жира и с временем года. Лучше всего доводить температуру скисшей жидкости до нужного размера переливанием ее целиком или частично в жестяную посуду и помещением последней, до тех пор, пока не достигнута желаемая температура, в теплую воду при 30 или самое большее 35°. По сливании правильно подогретой жидкости в маслобойку, измеряют еще раз ее температуру для возможного добавочного урегулирования ее в случае надобности, а затем начинают сбивать. Регулирование темпе-

<sup>1)</sup> J. Sebelin, Über Abhängigkeit der Butterausbeute von dem Säuerungsgrad des Rahmes, «Die Landw. Vers.-Stat.», 1887, 34, S. 93.

<sup>2)</sup> Cp. Hittcher, Versuche mit zwei Astra-Handbutterfertiger, verbunden mit eingehenden Studien über den Butterungsvorgang. «Landw. Jahrbücher», Berlin, Bd 51, S. 489.

<sup>3)</sup> Cp. M. Ettmulleri opera omnia, Frankfurt, 1688, II, S. 162, и J. G. Krünitz, Ökonom.-technol. Encyklopädie, Berlin, 1776, Bd. 7, S. 453.

ратуры жидкости в маслобойке во время сбивания масла не допускается. За процессом сбивания необходимо внимательно следить, наблюдая также время от времени за температурой, для своевременного принятия мер, если она, вследствие слишком быстрого вращения била, поднимется слишком сильно, и следя за первым появлением и постепенным ростом масляного зерна. Как только зерно достигло правильной средней величины, т.-е. величины обыкновенной булавочной головки, немедленно прекращают сбивание <sup>1)</sup>. После этого смывают зерно с боков и стенок бочки чистой, сначала кипяченой, а затем в достаточной степени охлажденной водой; в случае применения пахты в собственном хозяйстве или, в противном случае, когда пахта должна остаться не разбавленной водой,—тощим молоком, для чего пользуются небольшой лейкой; вынимают масло из маслобойки посредством волосяного сита и освобождают его погружением по порциям в волосяных ситах два—три раза в чистую, холодную, сперва прокипяченную воду от большей части оставшейся на его поверхности пахты. При пользовании маслоизготовителями промывку совершают таким образом, что после спуска пахты наполняют бочку два раза чистой водой до 0,9 количества сливок и медленно вращают в течение 10 минут. Остаток внешней прилипшей к зерну жидкости следует теперь по возможности основательно удалить путем отжимания. Основательная промывка зерна кипяченой холодной водой повышает прочность масла. Наконец, полученное масло взвешивают и определяют, сколько кгр. молока понадобилось для приготовления одного кгр. масла, или сколько кгр. масла получилось из 100 кгр. молока. При посолке масла его взвешивают обыкновенно после первого отжимания перед посолкой для того, чтобы по найденному весу определить количество соли для посолки.

Если помещение, в котором сбивают масло, не отапливается, или летом недостаточно прохладно, то маслобойка прополаскивается перед сбиванием, смотря по надобности, или горячей, или холодной отварной водой.

Окрашивая масло, отмеряют масляную краску в правильном соотношении и осторожно смешивают ее с находящейся в маслобойке жидкостью непосредственно перед сбиванием масла с таким расчетом, чтобы краска не приходила в соприкосновение с деревом бочки и не терялась бы. Окрашивать масло только во время отжимания, что практиковалось раньше, совершенно не целесообразно.

Необходимо ежедневно отмечать температуру жидкости в начале и конце сбивания масла, продолжительность сбивания и прибавить к этим отметкам еще данные, по которым можно было бы судить о быстроте вращения била.

**§ 92. Сбивание масла из кислых сливок.** Кислые сливки сбиваются сравнительно легче и дают, если они сами по себе были безукоризненны, наиболее прочное масло. Температура, при которой их сбивают, колеблется при обыкновенных условиях между 11—16°. В более крупных молочных пользуются улучшенной датской (голландской) маслобойкой, при чем валу дают 110—120 оборотов в минуту, или маслоизготовителем. Количество сливок, предназначенных к сбиванию в датской маслобойке, должно быть по крайней мере такое, чтобы они стояли на 10 см. выше нижнего поперечного бруска рамы била, но не выше 10 см. до верхнего бруска. В маслоизготовителе уровень сливок должен стоять ниже оси вращения.

Во время сбивания, которое должно быть окончено в 30 или самое большее в 45 минут, температура сливок не должна повышаться более, чем на 1,0 или в крайнем случае на 1,5°.

Способ сбивания масла, патентованный фирмой Фрике и Витте в 1910 году, известный под названием способа «Фри-Ви», изобретен неким Фетом. Способ имеет некоторое сходство с более старым—канадским способом Леклера <sup>2)</sup>. По способу Фри-В и сливки оставляют стоять при 2—5° в течение суток, и затем при 18—20° с и л ь н о сквашивают (большое количество закваски). После 4—6-часового стояния при этой температуре прибавляют еще такое же количество закваски, охлаждают до 10—13°, дают созреть 18—20 часов и, наконец, через 46—50, в среднем через 48 часов от начала охлаждения, сбивают <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Об автомате для наблюдения за сбиванием см. § 88, далее «Milch-Ztg», 1898, S. 599 и «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 540.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1909, S. 555. Cp. § 90.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1910, S. 409»; «Berl. Molk.-Ztg». 1909, S. 495. и 1910, S. 579; «Deutsche Milchw. Ztg», 1910, S. 1485; «Mitt. d. Deutsch. Milchw. Vereins», 1912, Juli, S. 121, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1913, S. 1567.

Другой, более старый способ требует после длительного охлаждения сливок на 5—3° вдвое более сильного сквашивания, чем обыкновенно, и сбивания при начальной температуре в течение 90 минут.

Ни тот, ни другой способы не вносят улучшения выхода масла по сравнению со старым испытанным способом. Следует заметить, что оба прежде всего требуют воздействия на сливки низких температур,—это старинное требование, которое некоторыми молочными недостаточно еще оценивается.

**§ 93. Сбивание масла из сладких сливок.** Масло из совершенно сладких и в остальном безукоризненных сливок обладает чистым, свободным от всякого привкуса вкусом масла и представляет собою самое лучшее масло, которое только существует. Так как при сбивании масла из сладких сливок совершенно отпадает сквашивание их, которое сопряжено с таким трудом, осложнениями и ненадежностью, то с технической точки зрения весьма желательно вообще переходить к сбиванию масла из сладких сливок. Если сладкие сливки не так легко сбиваются и дают меньший выход, чем кислые сливки с одинаковым содержанием жира, то это, вероятно, уравнивалось бы большим преимуществом от упразднения сквашивания сливок. Если тем не менее производство сладкосливочного масла практикуется в весьма ограниченных размерах, то это объясняется главным образом тем, что преобладающее число покупателей предпочитает более сильно выраженный вкус масла из кислых сливок.

В 1874 году управляющий заводом презервированного масла в Копенгагене—Буск мл. старался ввести производство сладкосливочного масла в крупных молочных Дании и Южной Швеции. Несколько лет казалось, что дело идет очень хорошо, но уже в 1882 году стали уклоняться от производства этого вида масла, и в настоящее время все молочные, вырабатывавшие прежде сладкосливочное масло, перешли опять на выработку масла из кислых сливок. Произведенные в то время весьма тщательные опыты выяснили, что выход масла из сладких сливок при применении улучшенной датской маслбойки уменьшается только на 2—3% против выхода из кислых сливок с одинаковым содержанием жира, если при сбивании сладких сливок температура 11—12°, било делает около 160 оборотов в минуту, и продолжительность сбивания не менее 25 и не превышает 30 минут. Если обращаться со сладкими сливками по способу Гельма, т.-е. если их перед сбиванием сильно охлаждать прибавлением замороженных сливок, либо цельного или тощего молока, то выход получился бы такой же, как и из кислых сливок при равном содержании жира.

Оставшаяся после сбивания сладкосливочного масла пахта принимает, уже после непродолжительного времени, горьковатый, царапающий вкус, который особенно ярко выступает при медленном подогревании пахты. Это приписывается деятельности известных бактерий, могущих существовать только в амфотерной или нейтральной, но не в кислой среде. Точно такое же явление замечалось у сладкосливочного масла, сохранявшегося продолжительное время. Сладкосливочное масло в общем не так прочно, как масло из кислых сливок.

**§ 94. Сбивание масла из молока.** 1. **Масло из молока**, как уже упомянуто в § 90, экономически недопустимо сбивать из совершенно сладкого молока, так как до сего времени не удалось получить хотя бы только приблизительно, удовлетворительный выход масла. Наоборот, кислое молоко успешно перерабатывалось до 1900 г. С 1915 г. в Германии от этого способа совершенно отказались. Обыкновенно сбивают молоко 24—26-часовое и, смотря по тому, производится ли ежедневно двукратная или трикратная дойка, сливая молоко от двух или трех удоев. Молоко сливается в большие деревянные бочки или цилиндрические жестяные сосуды, слоем глубиной: летом—около 60, а зимою—несколько выше, до 75—80 см., предоставляют ему скваситься, не прибавляя к нему, следовательно, какой-либо закваски. Молоко может поступить в маслбойку, когда оно получит вид сычужного сгустка молока, т.-е. оно еще не должно плотно свернуться. При работе с улучшенной датской маслбойкой било ее должно делать около 100 оборотов в минуту, а температуру

сбивания ставят в границах 14—19° с таким расчетом, чтобы сбивание окончилось в 45—60 минут.

Сбивание масла из молока требует мало места и немного посуды, предъявляя и к техническим познаниям персонала молочной весьма умеренные требования, и дает вообще, благодаря своей большой простоте, различные выгоды. С другой стороны, оно допускает только одностороннее использование молока и сопряжено с большей затратой рабочей силы, чем сбивание масла из сливок. Его встречали только в хозяйствах, где оказывалось возможным заменить при сбивании масла ручной труд другими силами. Сбивание масла из молока дает в среднем несомненно меньше первосортного масла, чем сбивание из сливок. Пахта должна быть либо скормлена свиньям, либо переработана на творог или творожный сыр. Прежде подобный способ использования молока был сильно распространен благодаря своей простоте, — но в настоящее время он уступает все более новейшему течению и оправдывается экономически только при весьма ограниченных условиях. Ни в одной стране, где молочное хозяйство призвано к высокой степени развития, не применяется этот способ в более обширных размерах. Когда возник этот способ получения масла, с точностью трудно установить, тем не менее достоверно известно, что он уже применялся в XVIII-м столетии в разных странах. в Бельгии, Голландии и, вероятно, также в Северной Франции.

Выход масла при сбивании молока несколько ниже, чем при сбивании кислых сепараторных сливок, и несколько выше (приблизительно в отношении 100:102), чем при сбивании кислых отстойных сливок. Еще в 1877 году строилась специально для сбивания масла из кислого молока новая регенвальдская маслобойка, в принципе неудачно сделанный из чугуна прибор, который в то время настоятельно рекомендовался его фабрикантом.

**2. Производство подсырного масла.** В местностях, где распространено производство жирных твердых сыров, из сыворотки, содержащей еще небольшое количество не перешедшего в сыр молочного жира, получают, как побочный продукт, масло. Производство подсырного масла в Швейцарии и Южной Баварии более широкие размеры приняло приблизительно с 1860 г.<sup>1)</sup> Раньше в пищу употребляли непосредственно жирный цигер (Vorbruch), выделяющийся из сыворотки. Выделить жир из сыворотки можно тремя способами. По первому способу, остающуюся после удаления сырной массы в котле сыворотку, содержащую 0,4—0,9% жира, подогревают до 68—75°, приливают к ней 1% кислой отваренной сыворотки, нагревают далее до 80—90° и счерпывают быстро появляющуюся при этой температуре на поверхности зернисто-пенистую массу, составляющую 1,5—4,5, в среднем 3,0% от количества всей сыворотки, содержащую 6—12% жира. По другому способу, сыворотку ставят на 24 часа отстаиваться в холодную воду и снимают «подсырные» сливки. Наконец, по третьему способу, сыворотку сепарируют, как молоко. Отстаивание сыворотки практиковалось в 70-х годах в Швейцарии, но скоро было оставлено. Сепарирование, рекомендовавшееся Пфистер Губером уже в 1885 г. и исследованное Видманом в 1886 г., применяется только там, где сепараторы имеются для других целей и могут быть использованы попутно. Полученное из подсырных сливок масло называется «подсырным».

Собирание жира и образование жирного цигера возможно главным образом благодаря имеющемуся в сыворотке альбумину. Подобно тому, как мутные жидкости можно просветлить белком, так и жир из сыворотки, содержащей альбумин, удаляется при его свертывании. Как известно, коллоидный альбумин свертывается при определенной температуре не сразу, а постепенно. Содержащие альбумин вполне прозрачные жидкости при медленном нагревании уже при 65° начинают выказывать еле заметные переливы цвета, при дальнейшем нагревании мутятся все больше, и близко к точке кипения выпадают плотные хлопья. Если свертывание осторожно производить в сыворотке, то наступает момент, когда все более и более увеличивающиеся молекулы приобретают настолько сильное сцепление, что удерживают заключенный между ними жир и вместе

<sup>1)</sup> Подсырное масло упомянуто уже в *Ökonom.-technologische Encyclopädie K r ю н и ц а*, 1776, Band 7, стр. 468 и 469. Прим. автора.

с ним поднимаются на поверхность, образуя здесь пенисто-хлопьевидный слой (Vorbuch), резко отделяющийся от лежащей внизу прозрачной зеленовато-желтой жидкости. По удалении первого сгустка при приливании кислоты и дальнейшем нагревании в обезжиренной сыворотке происходит второе свертывание; получается собственно ц и г е р, который составляет большая часть протеиновых веществ молока, не свернувшихся от действия сычужного фермента. Надо научиться так отваривать пену, чтобы в сыворотке оставалось очень немного жира. Если не прилить к сыворотке кислоты, то пена или совсем не образуется, или образуется неполно. Выход пены и масла из нее может сильно колебаться в зависимости от приемов при обработке сырной массы. При неосторожной резке калье, сильным разбивании зерна, неосторожном вымешивании, количество пены увеличивается за счет уменьшения содержания жира в сыре. Если пена отваривается слишком медленно, как это бывает при нагревании котлов паром, то выход жира понижается. Нормальное количество получают только, если осторожно вымешивают и медленно нагревают по удалении сыра. Не рекомендуется нагревать сыворотку, пуская пар прямо в сыворотку.

Отчерпанную пену быстро охлаждают, разливают через тряпку в плоские тазы, оставляют на сутки, сливают выделившуюся под ней водянистую жидкость и приступают к сбиванию. Обыкновенно ее разбавляют процентов на 50 водой (она слишком густа), так что жира в ней еще содержится около 6%, приливают немного кислой сыворотки и сбивают при начальной температуре 13—15° в обыкновенной маслобойке. Полученная пахта при данном разведении пены водой содержит около 0,3% жира. Подсырные сливки сбиваются точно так же, только их не разбавляют водой. Продолжительность сбивания равняется 30—40 минутам<sup>1)</sup>.

Иногда пену и подсырные сливки сбивают не отдельно, а смешанными со сливками из молока. Можно считать, что при производстве жирных сыров—эмментальского или грюйера—на 100 кгр. переработанного молока получается около 0,40 кгр. пенного или 0,50 кгр. сывороточного масла, содержащего не более 17% воды и не менее 82% жира. По А л л е м а н у, наиболее благоприятная концентрация ионов для выпадения пены (Vorbuch) —  $k=45.10^{-7}$ , для выпадения цигера (Ziger)— $k=180.10^{-7}$ .

Преимущества производства сывороточного масла в сравнении с пенным те, что сывороточное масло лучшего качества, и дает экономию топлива и времени. Но, с другой стороны, оно связано с известными затратами, как покупка сепаратора и проч.

Пенное масло содержит больше белков, чем сывороточное и сливочное. Промывкой сливок можно уменьшить содержание белков в масле. Сыворотка, обезжиренная различными способами, имеет одинаковую ценность, как корм.

**§ 95. Машины, для отделения сливок и сбивания их тотчас же в необработанное масло.** В течение 1889 года появились два новых аппарата, приспособленных для одновременного отделения сливок и сбивания масла из этих сливок. Один из этих аппаратов — *маслоэкстрактор Иогансона*<sup>2)</sup> — демонстрировался впервые на выставке Королевского Сельско-Хозяйственного Общества в Виндзоре, в Англии в 1889 году, а другой — *маслосепаратор д-ра де-Лавалля* — впервые в Германии на четвертой передвижной выставке Германского Сельско-Хозяйственного Общества в Страсбурге в 1890 году<sup>3)</sup>. Оба аппарата обезжиривают молоко центробежной силой и сбивают затем тут же из отделенных сливок масло, и у обоих приспособления для сбивания заключаются в том, что сливки подвергаются чрезвычайно сильному сотрясению. В маслоэкстракторе сливки сбиваются на месте внутри центробежного цилиндра, где они выделяются, а у маслосепаратора сливки оставляют цилиндр обычным путем, проходят поверх холодильника и оттуда уже поступают в маленький, свободно лежащий и прикрепленный к стенке сепаратора маслобойный цилиндр, в котором оно и сбивается. Вал этого маслобойного цилиндра приводится в движение шнуром от веретена сепаратора. Впоследствии у

<sup>1)</sup> Cp. Koestler und Müller, Zur Fabrikation der Käseibutter, «Landw. Jahrbuch der Schweiz», 1909, S. 529.

<sup>2)</sup> «Milch.-Ztg», 1889, стр. 614 и 774; 1890, стр. 273, 286 и 335; 1892, S. 548, и 1893, S. 307, «Berl. Molk.-Ztg», 1890, S. 23; 1891, S. 597; 1892, S. 353; 1893, стр. 89 и 267; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1889, стр. 213 и 310; 1890, стр. 137, 146, 163, 326 и 389; 1898, стр. 205 и 221.

<sup>3)</sup> Cp. «Milch.-Ztg», 1890, стр. 273, 335, 494, 523 и 601; 1891, стр. 143, 719 и 731; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890, стр. 197, 229, 326 и 390.

маслоэкстрактора переместили маслябойную камеру изнутри цилиндра выше него.

Как известно, температуры, при которых с одной стороны—происходит обезжиривание молока, а с другой стороны—сбивание масла совершается наиболее благоприятным образом, не совпадают. В виду того, что конструкция маслоэкстрактора обуславливает производство обезжиривания всегда при температуре, требующейся для сбивания масла, а при применении масло-сепаратора ничто не препятствует регулировать температуру для каждой последующей операции особо соотв. образом, то последний аппарат обладает известным преимуществом перед первым. Масло должно оставлять экстрактор при температуре 20—21°, а масло-сепаратор—при температуре 16—17°. В маленьком маслябойном цилиндре масло-сепаратора било делает при правильном ходе сепаратора около 3600 оборотов в минуту, а в масло-экстракторе быстрота вращения была значительно больше.

В 1891 году специальные журналы принесли первые известия из Северо-Американских Соединенных Штатов о третьем подобном аппарате—маслоаккумуляторе<sup>1)</sup>, изобретенном шведом А. В а л и н, прежним директором акц. об-ва «Сепаратор» в Стокгольме. Об опытах с этим аккумулятором ничего неизвестно, точно так же я не мог нигде в доступной мне литературе найти точное и ясное описание устройства этой машины. Поскольку можно было судить по одному рисунку, он состоит из сепаратора де-Л а в а л я, над верхним отверстием которого укреплен низкий цилиндрический сосуд с конусообразной надставкой—самый аккумулятор. Во время работы выбрасываемые из цилиндра сливки поднимаются по трубке в аккумулятор и сбиваются здесь, при действии центробежной силы, сильным сотрясением и трением, получающимся вследствие быстрого вращения сосуда<sup>2)</sup>. Сбивание и здесь происходит, как и у маслоэкстракторов прежней конструкции И о г а н с о н а, при той же температуре, при которой производится обезжиривание.\*

Четвертым таким аппаратом является радиатор<sup>3)</sup> (рис. 34), продемонстрированный в Германии впервые в Любеке во время 3-й Германской молочной-хозяйственной выставки в 1895 году, изобретенный инженером С а л е н и у с о м и построенный акц. об-вом «Радиатор» в Стокгольме. Улучшенными радиаторами являются с 1906 года в Германии известные Б а л т и к - р а д и а т о р <sup>4)</sup> и б у т и р а т о р (патент С а л е н и у с а)<sup>5)</sup>. Радиатор походит на

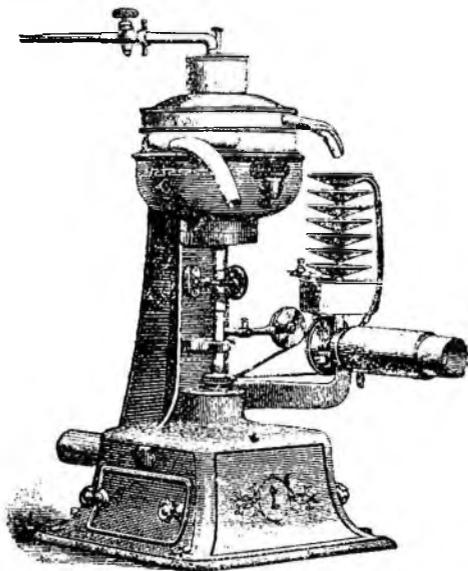


Рис. 33. Масло-сепаратор.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1891, S. 785; 1892, стр. 38 и 496; 1894, S. 659, и 1897, S. 813, рис.; «Berl. Molk-Ztg», 1891, S. 258.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1891, S. 785; 1892, S. 38, и 1894, S. 659, рис., и «Deutsche (Berliner) Molk-Ztg», 1891, S. 258.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1896, S. 393; 1897, стр. 791 и 823; 1898, стр. 69, 98, 153, 385, 582 и 645; 1899, S. 230; 1901, S. 707; «Berl. Molk-Ztg», 1891, S. 444; 1895, S. 462; 1896, стр. 604 и 620; 1897, стр. 259 и 526; 1899, S. 398, и 1901, S. 41; «Hildesh. Molk-Ztg», 1891, S. 546; 1892, стр. 41 и 288; 1896, S. 115; 1898, стр. 20, 86 и 221, и 1899, S. 452.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1906, S. 409, и 1907, S. 15.

<sup>5)</sup> «Berl. Molk-Ztg», 1906, S. 537.

аккумулятор, масляной сосуд также помещен над Альфа-сепаратором, и сливки из цилиндра сепаратора поднимаются туда.

Новостью является приспособление сильно действующего холодильного прибора в цилиндре и во внутренней стенке масляной сосуда. Можно впускать в сепаратор пастеризованное, еще горячее молоко, где оно охлаждается во время обезжиривания до желаемой температуры для сбивания масла. Холодильным прибором в масляной сосуде температура все время поддерживается на таком уровне, т.-е. 15—17°. В масляной сосуд сверху входит вращающаяся на прочном кронштейне

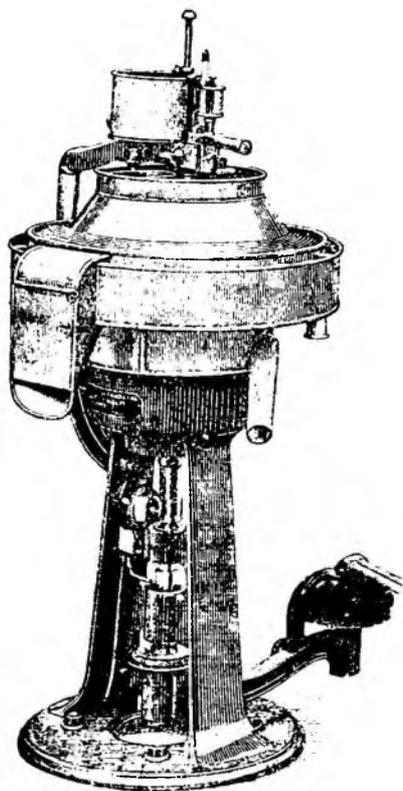


Рис. 34. Радиатор.

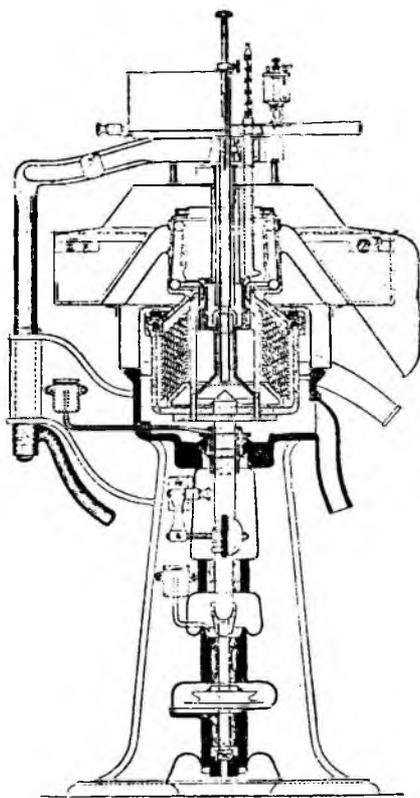


Рис. 35. Отвесный разрез радиатора более старой конструкции.

отвесная черпальная трубка, загнутая внизу коленом и оканчивающаяся короткой, горизонтальной, слегка выгнутой частью с черпальным кольцом. В отвесной части трубки находятся несколько выше колена многочисленные отверстия. Если опускать трубку при вращении вместе с черпальным кольцом до поверхности сливочного кольца, то сливки поступают в трубку, но тотчас же вытесняются через отверстия трубки тонкими струями и ударяются о поверхность вращающегося с полной скоростью сливочного кольца. Возникающим при этом сильным сотрясением производится сбивание масла.

По произведенным в Швеции Нильсоном и Зонденом опытам<sup>1)</sup> с производительностью радиатора оказывается, что она приблизительно такова, какая достигается

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1896, S. 115.

при обычной работе Альфа-сепаратора и датской маслобойки. По мнению Вааге-Петерсена, сбивание масла по обычному способу во всех отношениях гораздо предпочтительнее, чем при помощи радиатора.

Видеть аккумулятор мне не удалось. Маслоэкстрактор и радиатор я несколько раз видал в работе, но лично не имел возможности их испытать. С маслосепаратором я познакомился ближе. По сделанным мною наблюдениям <sup>1)</sup>, сбивание масла этим аппаратом отличается от обычного способа следующим:

1. Выделение масла производится механическим воздействием, которое несравненно сильнее, чем обыкновенно применяемое при сбивании масла.

2. Образование масляного зерна происходит много быстрее, чем при обычном способе сбивания масла.

3. Масляное зерно не достигает той величины, которую оно принимает при обычном способе.

4. Сливки только очень незначительное время подвергаются механическому воздействию.

5. Выходящее масло является чем-то средним между очень густыми сливками и маслом и только после отжимания с выделением большого количества пахты принимает свойства обыкновенного необработанного масла.

Существенно новое, которым эти аппараты поражают нас, заключается в том, что они дают возможность сбивать совершенно свежие сливки с удовлетворительным выходом масла. Как ни важна эта продуктивность, она все-таки недостаточна для того, чтобы внести в практику молочного хозяйства какой-либо значительный прогресс. Этого можно было бы ожидать лишь тогда, если окажется, что новые аппараты дают масло, отвечающее всем требованиям техники, торговли и вкуса. Произведенные мною опыты показали, что мелкое зерно, возникающее так быстро, удерживает значительно больше пахты, чем получаемое при сбивании масла обычным путем, и что оно поэтому дает масло с несколько большим содержанием воды, чем обыкновенное хорошее масло. Но даже в том случае, если бы удалось, основательно удалить пахту из такого рода масла, новые аппараты все-таки не нашли бы, вероятно, широкого распространения, так как совершенно сладкое, приготовленное из совершенно свежих сливок масло, которое не отвечает господствующему в Германии вкусу,—нашло бы себе лишь узко ограниченный рынок сбыта. Были попытки придать радиаторному маслу вкус масла из кислых сливок погружением его в необработанном виде в жидкость, содержащую молочную кислоту, в которой его оставляли на некоторое время. Результаты этих опытов не исследованы достаточно.

О маслосепараторе ничего не стало слышно с 1892 года, а маслоэкстракторы, также, как аккумуляторы, не строятся уже с 1898 года <sup>2)</sup>. Вероятно, и радиатор больше не применяется, по крайней мере об этом ничего неизвестно. Другие попытки получения масла иным путем, чем обычным способом, далеко не распространялись <sup>3)</sup>.

Кен в Геттингене предложил отделять от жидкости взвешенный в молоке жир с помощью электроосмоса или катафореза. Способ его таков: в тарелку из неглазированной обожженной глины наливают молоко, на верхней и нижней поверхности помещают электроды, и пропускают через молоко и тарелку электрический ток. При этом отрицательно заряженный молочный жир остается на тарелке, жидкость уходит, но казеин свертывается и остается вместе с жиром. Молочный жир подвергается изменениям. Последние обстоятельства уменьшают практическое значение способа Кена. Едва ли старинный способ получения масла механическим путем, оставляющим молочный жир без изменения, может быть заменен каким-либо другим способом.

**§ 96. Подкрашивание масла.** Необходимость в оптовой торговле для вывоза в течение целого года иметь дело с хорошим маслом с постоянно одинаковым внешним видом, привела к еще существующему требованию—придавать сильно меняющемуся в течение года в своей окраске маслу равномерный определенный цвет прибавлением к нему желтого красящего вещества. Для молочных это требование обременительно и неудобно, но оно должно исполняться до тех пор, пока оптовый покупатель платит наивысшую цену за масло высшего сорта, предназначенное для экспорта, лишь тогда, если оно имеет нужный цвет. Со времени

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1891, № 60, S. 719, и № 61, S. 731.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 626.

<sup>3)</sup> Cp. «Milch-Ztg», 1894, S. 108, и 1899, S. 647; «Berl. Molk.-Ztg», 1893, S. 171, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1889, S. 400, и 1892, S. 299.

затишья в экспорте масла из Германии в 1896 г. начали постепенно отказываться от подкрашивания масла. В настоящее время (1919) уже очень многие молочные Германии не подкрашивают масла даже и зимой.

От хорошей краски для масла требуется, чтобы она окрашивала масло в желтый цвет, не сообщая ему постороннего вкуса или запаха; чтобы она не содержала вредных для здоровья веществ; чтобы способ ее приготовления не был внушающим отвращение; чтобы она удобно применялась; чтобы имела возможно сильную способность красить, и чтобы продажная цена ее была в правильном отношении к ее действительной стоимости.

На гамбургском рынке для масла, отправляемого в Англию, требуется красивый овсяно-соломенный желтый цвет, а предназначенное для Испании, Португалии, частью также и для Южной Америки масло должно иметь густой оранжево-желтый цвет. Прежде в экспортирующих масло странах, во Франции, Голландии, Северной Германии применяли различные красящие вещества, как шафран, сафлор, сумах, куркуму, сок моркови (*Daucus carota*), ноготки (*Calendula arvensis*) и орлеан, которые прибавлялись к маслу большею частью при его отжимании<sup>1)</sup>. В настоящее время масло окрашивается всегда в маслобойке, что несомненно целесообразнее, т.-е. к жидкости в маслобойке непосредственно перед сбиванием масла прибавляют точно отмеренное количество жидкой продажной краски для масла. Применяемые в Германии, Дании и Швеции имеющиеся в продаже краски для масла состоят все из раствора орлеана, находящегося в мякоти плодов растущего в Южной Америке и восточной Индии дерева аннатто (*Bixa orellana*). Красящие вещества растворяют в дешевом индифферентном масле, главным образом в конопляном или кунжутном, и прибавляют еще различное количество куркумы. Подобных красок берут, если масло предназначено для Англии, на 100 кгр. молока или на количество сливок, полученное из такого количества молока, в среднем неполных 4 гр. В масле содержится тогда, если из 100 кгр. молока его получено 3,5 кгр., 0,12% или 1,2 гр. краски в 1 кгр. масла (если в пахте ничего не осталось от этой краски). Но так как последнее всегда случается, то правильно окрашиваемое для английского рынка масло содержит в среднем в 1 кгр. неполный 1 гр. краски. Если цена 1 литра краски—4—5 марок, то подкрашивание 100 кгр. масла обходится около 80 пфен. Масло, подкрашенное указанным количеством растворенной в кунжутном масле краски для масла, не дает реакцию Бодуэна. Эта реакция появилась бы лишь тогда, если бы стали применять краску в тройном и большем количестве<sup>2)</sup>.

Плохая краска, несмотря на незначительную примесь ее к маслу, придает ему тем не менее неприятный, нечистый вкус, наиболее ярко выступающий как раз у особенно высоких сортов. Поэтому рекомендуется обращать внимание на то, чтобы краска применялась свежая и хорошего качества.

§ 97. Посолка масла. Во всей Южной Германии, Швейцарии и странах бывшей Австро-Венгрии посолка масла не производится. Масло, считающееся в Англии тонким столовым сортом, или несоленое, или обладает очень слабым соленым вкусом, придаваемым ему промывкой в слабом рассоле. Наоборот, в Северной Германии, Дании, Швеции, Голландии и некоторых местностях Франции употребляют только соленое масло. Смотря по надобности, масло содержит весьма различное количество соли: предназначенное для немедленного потребления—1—3%, предназначенное для вывоза—обыкновенно 4—5%, иногда до 10% его веса и выше. Цель посолки заключается в получении более прочного масла и придании ему вкуса соли. Кроме того, посолкой удается основательнее освободить необработанное масло от пахты, чем это можно без применения соли. Вполне достаточно прибавить к маслу 4—5% соли, чтобы придать ему прочность, удовлетворяющую все требования практики. Хорошая соль для масла должна не только быть чистой, но и обладать соответственной зернистостью и быстро растворяться в воде. Слишком большие зерна не вполне растворяются во влаге масла. Прибавляемая

<sup>1)</sup> Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 504.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1902, стр. 771 и 788.

в масло соль, конечно, не вся остается в готовом масле, так как большая часть ее при отжимании масла после посолки удаляется в водном растворе. Из количества прибавленной соли половина уходит при обработке. При посолке и отжимании необработанное масло теряет в весе от 2—до 6%, и только при чрезвычайных обстоятельствах оно теряет около 10% своего веса.

**Свойства соли для посолки масла.** Чтобы исследовать пригодность соли для посолки масла, необходимо определить ее чистоту химическим путем и подвергнуть ее осмотру в лупу. Лучшая соль для масла имеет чисто-белый цвет, свободна от химических загрязнений и содержит в сухом виде не меньше 99 % чистого хлористого натрия, не больше 0,10% солей магния или хлористого кальция и не больше 0,5% гипса или глауберовой соли<sup>1)</sup>. Сорты соли с затхлым запахом, примесью песка или большого количества гипса, сернокислого натрия, хлористого кальция и хлористого магния, вследствие этого притягивающие быстро влагу воздуха, непригодны для посолки масла. При дальнейшем исследовании определяют зернистость соли с помощью трех сит с различными отверстиями в 2,0 1,0 и 0,5 кв. мм. и определяют кажущийся удельный вес и относительную скорость растворения<sup>2)</sup>. Прежде считались лучшими сорта соли, состоявшей из неслишком мелких, возможно тонких и нежных пластинок. Такая соль имеет высокий процент частиц, остающихся на самом грубом пробном сите, показывает сравнительно меньший кажущийся удельный вес и растворяется быстро в воде. В последнее время пластинчатой форме кристаллов соли уже не придается большого значения, обращают внимание лишь на мелкость кристаллов. Соль можно стерилизовать нагреванием.

Сильнее посоленное масло при прочих равных условиях прочнее малосоленного. В Америке были поставлены опыты с продолжительным хранением соленого и несоленого масла при — 26°, — 12° и 0°; при этом наблюдалось, что влияние соли на прочность зависит от температуры хранения; далее, что к концу опыта все несоленое масло сделалось мягким, тогда как соленого масла только часть изменилась в этом направлении. и, наконец, что у соленого масла сильное охлаждение понизило процентное содержание жира. Опыты, повидимому, нуждаются в проверке<sup>3)</sup>.

**Примеси к маслу (кроме соли).** В Америке, Австралии, а теперь в Швеции, Франции и других европейских странах к маслу, предназначенному для вывоза, кроме соли, прибавляют еще другие консервирующие вещества, главным образом препараты борной кислоты, а также сахар, селитру и гуммиарабик<sup>4)</sup>. По указаниям<sup>5)</sup> Фитта, австралийское, французское и бельгийское масло, ввозимое в Англию, как несоленое, так и соленое, всегда содержит борную кислоту. Во французском масле нашли, — что сомнительно, — также и флуориды<sup>6)</sup>. Как уже упомянуто, желательная прочность масла гарантируется в достаточной мере одной только солью, почему все остальные примеси, за исключением сахара, не должны допускаться.

**§ 98. Обработка масла.** Цель обработки масла заключается в соединении образовавшихся при сбивании масла бесчисленных комочков масла, зерен, величиной с булавочную головку, в полном удалении прилипшей к ним пахты и получении из них готового масла, безусловно равномерного продукта, лучшего строения и безукоризненного вида. Это достигается отжиманием масла. С отжиманием иногда соединяется и промывание масла. При обработке посоленного масла, влияние отжимания значительно усиливается вследствие притягивания каждой крупинкой соли окружающей ее влаги, растворения в ней и образования капли рассола. Насколько важно отжимание масла, понятно из того, что, с одной стороны, каждое отдельное масляное зерно содержит в себе микроскопически малые капельки пахты, смотря по более или менее целесообразному сбиванию масла, в большем или меньшем количестве, и что,

<sup>1)</sup> О химическом составе соли для посолки масла ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1912, S. 889.

<sup>2)</sup> Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 497, и F. W. Wolf, A study of dairy salt. Univ. of Wisconsin, «Agric. Exp. Stat. Bull.», № 74. May 1899.

<sup>3)</sup> «Journ. of Dairy Science», Vol. I, № 2, из «Berl. Molk.-Ztg», 1918, 41, S. 243.

<sup>4)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1902, S. 23.

<sup>5)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1892, S. 331, и 1899, S. 696; «Berl. Molk.-Ztg», 1903, S. 498.

<sup>6)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1903, S. 233.

с другой стороны, к поверхности каждого отдельного масляного зерна пристаёт пахта в силу поверхностного притяжения. Заключенная в масляном зерне пахта настолько мелко раздроблена, что нельзя значительно уменьшить ее количество путем отжимания, если даже производить его очень долго. В крайнем случае можно достигнуть некоторых результатов посредством осмотических явлений, вызываемых солью. С другой стороны, очень легко удастся удалить прилипшую снаружи к зерну пахту, и это должно сделать как можно тщательней. Как только это достигнуто, обработка масла прекращается. Дальнейшее отжимание не только бесполезно, но даже вредно, так как невыгодно отзывается на своеобразном строении, которое должно иметь хорошее масло.

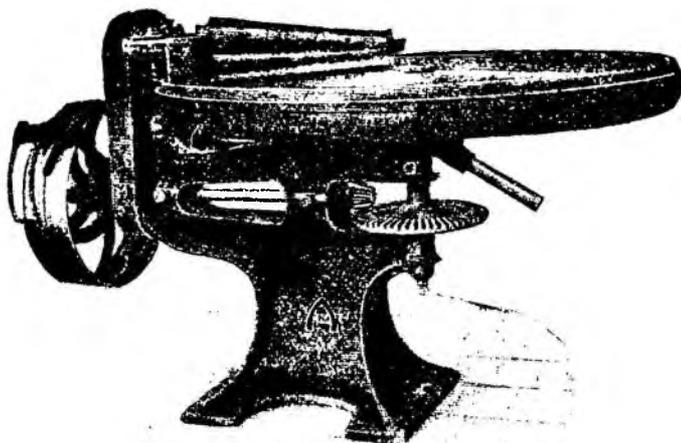


Рис. 36. Маслоотжиматель.

**Отжимание масла.** Искусство отжимания масла заключается в сжимании и передвижении масла с таким расчетом, чтобы находящаяся в нем пахта соединялась в капли и стекала. Образование более крупных капель достигается довольно длинными многочисленными углублениями в куске масла. Совершенно ошибочно и нецелесообразно комкать масло во время обработки его со всех сторон или выкатывать его в тонкие пласты, или обрабатывать его иным насильственным способом. Работу отжимания должно всегда производить посредством маслообработника. Существует целый ряд таких машин, из которых самые старые построены еще без всякого понимания сущности дела, как, напр., масляный шприц Ганкока и Болькена, а другие, как отжиматель Эврика, отжимальная машина Рида и швейцарский маслообработчик, в отношении целесообразности оставляют желать многого<sup>1)</sup>. Как хорошо отвечающие требованиям, могут быть рекомендованы только два маслообработника: для крупного производства—изобретенный в Америке и улучшенный в Дании и Германии маслообработчик с рифленным валом, вращающимся над движущимся в свою очередь вокруг своей оси круглым столом, и также американского происхождения, улучшенная Амсинком отжимальная доска—для мелкого производства. Рекомендованный французом Баке способ освобождать необработанное масло от пахты центробежной силой в специально для этой цели устроенном центробежном аппарате оказался при ближайшем исследовании<sup>2)</sup> в общем невыгодным.

<sup>1)</sup> Напр., «Milch-Ztg», 1898, S. 311, и 1900, S. 184.

<sup>2)</sup> «Ber. üb. d. Tätigk. der milchw. Vers.-Stat. u. d. Molk.-Instituts Raden für d. Jahr 1885», Rostock bei J. G. Tiedemann, 1886, S. 28; ср. также «Milch-Ztg», 1891, S. 700; 1898, S. 359, рис.; 1899, S. 789, рис.

Лучше всего происходит процесс отжимания при температуре масла 10—15°. Поэтому помещение, в котором отжимается масло, должно быть летом соответственно прохладно, а зимой отапливаться.

Сильная промывка масла во время отжимания понижает тонкость его вкуса и, быть может, устойчивость и оправдывается только, если сквашивание сбиваемой жидкости было нечисто или слишком сильно. Применять жесткую, сильно известковую воду для промывки масла не рекомендуется, так как наблюдалось<sup>1)</sup>, что она вредно влияет на качество масла. Так как в каждой молочной может случиться, что масло-обработником временно нельзя пользоваться, и каждый маслодел должен знать и отжимание масла руками, я полагаю бы не лишним здесь упомянуть, как здесь следовало бы поступать наиболее целесообразно.

При обработке руками, вынутое волосяным ситом из маслостружки масло помещают в передачку, корытообразный буковый лоток, слегка наклонный к одному концу, дают стечь пахте, отделяют куски весом в 1—2 кг., кладут первый кусок к боку лотка и производят на него умеренное давление ладонями обеих рук, свертывают затем сплюснутый кусок, ставят его и производят эту манипуляцию от шести до десяти раз. Таким же образом поступают с каждым из остальных кусков, пока не обработана вся масса, и первое отжимание закончено. При посолке отжатое масло взвешивают на десятичных весах, определяют по найденному весу необходимое количество соли, считая на каждый кг. от 20—40 гр. (2—4%) сухой, хорошей соли, и отмеряют вычисленное количество соли в стеклянной мензурке. Теперь кладут половину кусков масла в верхней части лотка, рассыпают на них половину всего количества соли, кладут другую половину масла сверху слоем и обсыпают ее другой половиной соли по возможности равномерно. Само собою разумеется, что по описанному способу масло может быть посыпано солью и в три и больше слоев, смотря по обстоятельствам. Точно так же само собою понятно, что руки перед началом отжимания масла должны вымыть сначала в очень теплой, а затем холодной воде. После того как масло таким образом посолено, отрезают последовательно, сверху вниз, захватывая все слои, куски весом в 4—5 кг. и отжимают на свободном месте лотка по предыдущему 8—10 раз. Перед каждым новым давлением свертывают расплюснутые куски попеременно с разных сторон и перевертывают их одновременно с целью равномерного распределения соли. Отжимание продолжают до тех пор, пока при сильном сжатии пробного куска величиной с кулак не обнаруживаются только мелкие капли рассола, не больше булавочной головки. Если куски масла немедленно после посолки кладут рядом, а не один на другой, то вся масса масла получает более равномерные свойства. Однократная обработка после посолки вполне достаточна.

При исключительном отжимании на маслообработнике, масло раскладывают после стока пахты сперва порциями не очень толстым слоем по всему столу маслообработника, подготовивши последний предварительно промыванием горячей и холодной водой и наблюдая за тем, чтобы предназначенные для стока пахты желобки и отверстия не были закупорены. Отжимание на ручном маслообработнике производится двумя лицами: одно вертит рукоятку с умеренной быстротой, а другое разделяет запаренной деревянной лопаткой слой масла, как только оно прошло через вал, на длинные куски (около 30 см.), поворачивает их при одновременном свертывании на четверть оборота и направляет их опять под отжимальный вал. Подобное свертывание и поворачивание должно быть произведено умело с таким расчетом, чтобы находящиеся на масле капли жидкости могли стекать. Если пахта больше почти уже не стекает, прекращают эту работу. Теперь взвешивают масло и отмеряют, в случае посолки его, необходимое количество соли. Затем кладут масло порциями на отжимальный стол, распластывают каждую порцию не слишком толстым слоем по столу, обсыпают его равномерно соответственным количеством соли и пропускают до тех пор под вал, пока при сильном сжатии пробного куска не выступят только мелкие капли рассола, не больше булавочной головки, что обыкновенно бывает после того, как масло будет пропущено под вал 8—10 раз.

Уже с 1906 года строились маслообработники, автоматически производящие свертывание и поворачивание масла, напр., маслообработник «Бавария» и маслообработник «Астра». При определенной установке стола маслообработника Бавария, вал, при неизменном вращении стола в одну сторону, начинает вращаться в противоположном направлении, вследствие чего масло на столе скатывается в конусообразную массу. Через треть оборота стола вал автоматически переключается в обратную сторону и отжимает масло, пока после следующей трети оборота стола вращение вала опять не меняется. Это повторяется, пока стол не перестанет вращаться. Необходимо поэтому, во избежание переотжимания масла, строго наблюдать за тем, чтобы работа своевременно была прекращена. При обработке машиной, можно отжимание

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1895, S. 818.

масла после посолки произвести за один раз. При обработке руками, наоборот, рекомендуется, вследствие утомления, для охлаждения рук и подготовки их обмыванием в холодной воде к дальнейшей работе, отжимание производить за несколько раз с промежуточными остановками. Лучшие сорта масла содержат не ниже 10 и не выше 15% воды.

**Потеря в весе при отжимании и свойства воды, стекающей с маслообработника.** По исследованиям в Клейнгоф-Тапиау, необработанное масло, правильно сбитое, вынуженное из маслобойки волосяным ситом и взвешенное после стекания пахты, теряло после первого отжимания 4,2% своего веса. После прибавки к нему 2% от теперешнего веса соли оно теряло, при второй отжимке, 2,84% от веса масла после первой отжимки + вес прибавленной соли. Следовательно, первоначальный вес необработанного масла, не принимая во внимание прибавленную соль, уменьшался на 5%. Если к первоначальному весу приложить вес употребленной соли и сравнить с весом готового масла, то получится потеря в 6,82%. Вода, стекающая с маслообработника, по Эйхлоффу, содержит 79,94% воды, 17,15% золы (из них 17,01% поваренной соли) и 2,91% прочих составных частей. Отсюда, принявши во внимание вес стекающей воды из предыдущего, можно вычислить, что в масле остается круглым числом 56% от всей соли, пошедшей на посолку. Другой опыт дал 48% соли, оставшейся в масле.

**За чем надо следить при отжимании масла.** Помещение, где обрабатывается и временно хранится масло, должно быть чисто и свободно от пыли и мух, всегда с температурой 10—15° и защищено от проникновения яркого дневного или солнечного света. Масло, как известно, ухудшается под влиянием света и воздуха. Уже нескольких минут действия солнечного света достаточно, чтобы масло потеряло свой цвет и приняло салитный привкус. Летом иногда бывает необходимо покрывать лежащее в передаче масло марлей.

**Хранение отжатого масла.** По окончании отжимания, готовое масло возможно плотно набивается тотчас же в соотв. приготовленные бочки или формируется и упаковывается для розничной продажи. Для формовки масла существуют особые машины, ручные или приводные, напр., машина Шрейбера<sup>1)</sup>. Готовое для продажи масло до отправки из молочной хранится в специально для этого предназначенном помещении при температуре не выше 10° (по возможности ниже). Помещение в случае надобности охлаждается искусственно.

**§ 99. Машины, приспособленные для сбивания и отжимания масла, маслоизготовители, комбинированные маслобойки.** Попыты приспособления маслобоек с таким расчетом, чтобы они могли быть применены и для сбивания и для отжимания масла, производились в Америке и Англии уже в половине прошлого столетия. Сперва снабжали ударные маслобойки приспособлениями для отжимания, как маслобойки Вилара<sup>2)</sup> (описана в 1854 году) и Бланшара<sup>3)</sup> (описана в 1873 г.). Позже стали приспособлять для обеих целей вращающиеся маслобойки. Американцы со свойственной им одним практической проницательностью сознавали, что вращающиеся маслобойки являются в общем лучше приспособленными для фабричного, ускоренного производства масла, чем маслобойки остальных групп (ср. § 89). Старейшей приспособленной для отжимания масла вращающейся маслобойкой была, быть может, восьмидольная маслобойка Феннера или Чотока, котрая была в ходу в южной части штата Нью-Йорка. Мартини<sup>4)</sup> упоминает о маслобойке Оуэна с приспособлением для отжимания. Подобные машины, но значительно больше размерами и целесообразнее построенные, американского происхождения, были патентованы в 1893 году Дисброу и Визаром. Визаровская машина нашла мало применения, но зато машина Дисброу, демонстрированная в 1900 году на Парижской всемирной выставке и зимою 1900/1901 года подробно испытанная в Альнарпе в Швеции, была

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1905, S. 173, рис.

<sup>2)</sup> «Mech. Mag.», 1854, № 1599; Dingler, «Polyt. Journ.», 1854, 133, S. 184; Hamn, Die landw. Ger. u. Masch. Englands, Braunschweig, 1856, S. 902, рис.; Martiny, Die Milch. 1871, II, S. 113, рис.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1873, S. 544, рис.

<sup>4)</sup> Martiny, Kirne und Girbe, Berlin, 1895, S. 139.

введена в Европе. За ней последовали вскоре еще две другие машины: патентованные в 1905 году Виктория и Симплекс. С 1905 года машины по американским моделям начали строиться и в Европе и успешно применяться в больших молочных <sup>1)</sup>). С изобретением и использованием маслоизготовителей техника маслоделия сделала большой шаг вперед.

Более известные машины, одновременно сбивающие и отжимающие масло, могут быть подразделены на машины со сравнительно короткими бочками и отжимальным прибором, составляющим особый аппарат, вводимый в бочку лишь по окончании сбивания (рис. 37). К ним принадлежат машины Симплекс, «Успех», «Грассо» и «Астра». Ко второй группе относятся машины с вытянутыми в длину бочками (рис. 38), в которых прибор для отжимания прикреплен наглухо. К ним принадлежат: машина «королева молочной» с одним только отжимальным валом, машина Виннера с двумя диаметрально друг против друга лежащими валами близ стенки бочки;

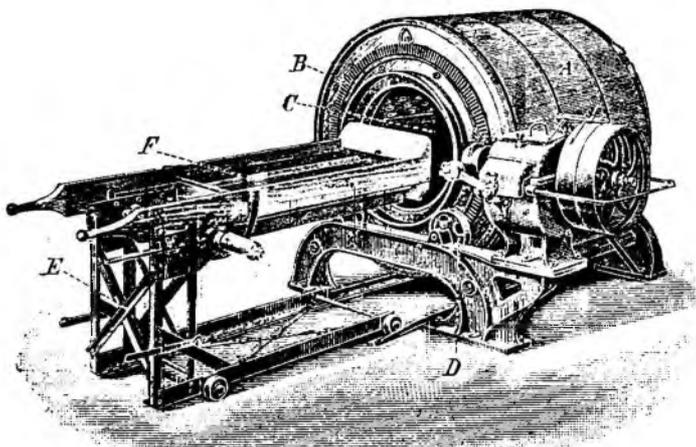


Рис. 37. Маслоизготовитель; короткая бочка и отдельное приспособление для отжимки масла.

далее машина Дисброу с одной парой валов, находящихся в середине бочки, и наконец, «Виктор» или «Виктория» и «Силькеборг» или «Бафф» с двумя парами валов. В заключение следовало бы еще упомянуть о машинах «Чотоква» и «Тиски», в которых необработанное масло пытались освободить от пахты без валов тем, что по удалении пахты из бочки заставляли его в продолжение известного времени падать с высшей точки вращающейся бочки вниз, после чего его снова поднимали билами <sup>2)</sup>).

Все находящиеся в употреблении машины имеют или цилиндрические, или слегка конические бочки, удобные для стекания пахты, с одним или двумя, смотря по длине бочки, плотно закрываемыми отверстиями, с приспособлениями для выпуска образовавшегося при сбивании сжатого воздуха, а затем пахты или рассола, и с маленькими стеклянными окнами, дающими возможность следить за ходом сбивания масла. Бочке можно придать по желанию более быстрое или медленное вращение. Для сбивания при среднем наполнении около 33% всей емкости, придают ей 20, а для отжимания—2—3 оборота в минуту. Во время отжимания масло постоянно, после прохождения через отжимальные валы, опять поднимается билами и направляющими планками проводится на вращающиеся в противоположном направлении отжимальные валы. Во время одного оборота бочки все масло должно проходить через валы. Если этого не происходит,—что может случиться при сбивании очень жирных сливок,—то необходимо часть масла вынимать из бочки, т.-е. отжимать масло в два приема. Чистка бочек должна быть удобна, а также должно быть возможно высушивание от одного дня до другого.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1905, стр. 159 и 301; 1906, стр. 290 и 410, и «Deutsche Milch. Ztg», 1905, S. 588.

<sup>1)</sup> Н. Weigmann. Erfahrungen und Versuche mit den vereinigten Butter- und Knetmaschinen. Leipzig, 1906.

При применении машин наполняют бочку созревшими при соотв. температуре сливками, приводят тщательно закрытую бочку в движение, выпускают от времени до времени сжатый воздух и вращают бочку до тех пор, пока не образуется зерно. Немедленно после этого останавливают бочку, спускают пахту сквозь сита, промывают и, быть может, охлаждают необработанное масло и приступают затем к отжиманию. После того, как бочка приведена в движение, а масло было три раза пропущено через вальцы, ее опять останавливают, производят посолку и оставляют обсыпанное солью масло на полчаса. После этого его пропускают 3—4 раза, останавливают бочку, оставляют масло на  $\frac{1}{2}$ —1 час в покое, пропускают опять два раза и через известный промежуток повторяют отжимание еще раз. Во многих молочных отжимание после посолки производится непрерывно за один раз. Масло выходит из бочки в виде готового продукта и может быть немедленно упаковано.

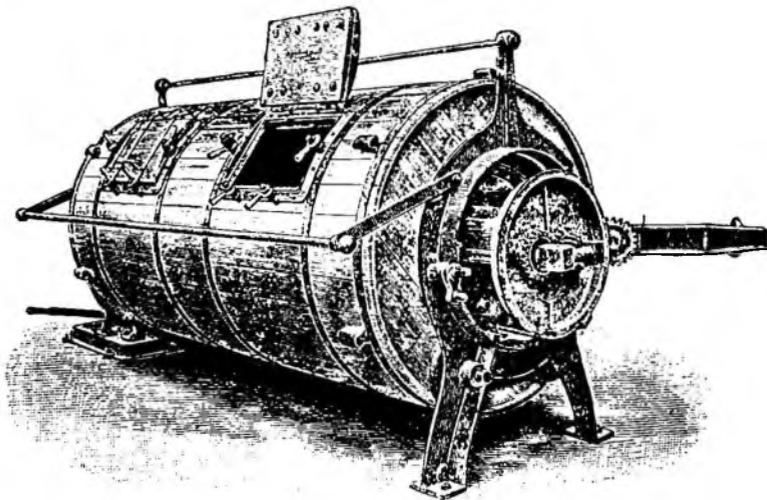


Рис. 38. Маслоизготовитель; длинная бочка с внутренним не вынимающимся приспособлением для отжимки масла.

Наиболее подходящей температурой при сбивании оказалась 12—14°. Продолжительность сбивания равняется 25—75 минутам, смотря по более или менее высокой температуре сбивания и по большему или меньшему размеру наполнения бочки. Тщательными опытами было доказано, что при умелой работе с новыми машинами выход масла не меньше, чем при работе на обыкновенных, простых маслобойках, а именно улучшенных голштинских. Здесь оказалось даже, что при работе с этими машинами сильное колебание содержания жира в сливках далеко не в такой степени влияет на выход масла, как при работе на голштинской маслобойке. Характерной особенностью вращающихся маслобоек вообще является то, что все имеющие значение при сбивании масла побочные обстоятельства ощущаются менее заметно, чем при маслобойках других групп (ср. § 89).

**Экономическое значение машин.** Как только что сказано, новые машины дают такой же выход масла и пахту с тем же средним содержанием жира, как и обыкновенные простые маслобойки. Точно так же качество масла не оставляет желать ничего лучшего<sup>1)</sup>. Хотя приобретение машин сопряжено с большими затратами денег, и отдельные приемы при работе с ними неудобны и обременительны или требуют большой осторожности, эти недостатки уравновешиваются с избытком многими преимуществами, заключающимися в том, что с помощью больших машин можно переработать сразу в шесть раз больше сливок, чем в самых больших обыкновенных, простых маслобойках, и что процесс отжимания существенно упрощается и сокращается, особенно,

<sup>1)</sup> Стр. Klein u. Klose, Prüfung eines Butterfertigers «Vierkant» für Handbetrieb von Ahlborn in Hildesheim, «Milchw. Zentralbl.», 1915, 15, S. 225; Rosengren, Untersuchung über die Verhältnisse die auf den Wassergehalt der Butter bei Anwendung von sog. Butterfertigern einwirken, «Milchw. Zentralbl.», 1916, 11, 161, и 12, 175; Hittcher, Versuche mit dem Astra-Handbutterfertiger, «Berl. Molk.-Ztg.», 1918, 31, S. 184, и Versuche mit zwei Astra-Handbutterfertigern, verbunden mit eingehenden Studien über den Butterungsvorgang, «Landw. Jahrbücher», Berlin, 1918, 51, 489.

когда отжимание масла после посолки производится не через известные промежутки времени, а за один раз без перерыва. Наполнение бочки может колебаться в очень широких границах между 10 и 40% полной емкости, что очень выгодно при колебаниях дневного заноса молока в течение всего года. К этому еще нужно добавить, что тут нет надобности ни в отдельном отопляемом помещении для отжимания масла, ни в том, чтобы масло переносить с целью отжимания из одного помещения в другое и подвергать его, таким образом, всевозможным неблагоприятным влияниям и случайностям; что можно без затраты труда сохранять в масле в продолжение всего года во время отжимания ту температуру, которая наиболее подходяща для этой работы; что опасность получения полосатого или пятнистого масла понижается, и что вообще удастся легче, чем при обыкновенном способе сбивания и отжимания масла, приготовить равномерное, хорошее масло.

Новые машины оправдали себя везде, где они были введены в Германии. Особенно пригодны они для большого производства. Большое преимущество, повидимому, имеют машины, у которых прибор для отжимания прикреплен наглухо. Но не представляется возможным считать ту или другую машину, из имеющихся в употреблении, лучшей во всех отношениях.

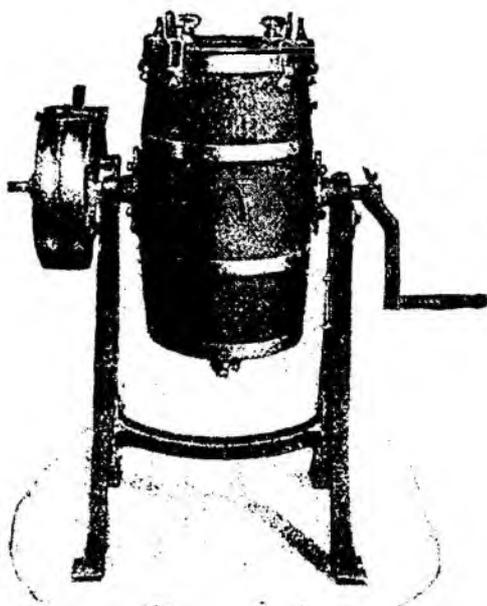


Рис. 39. Ручной маслоизготовитель, закрыт.

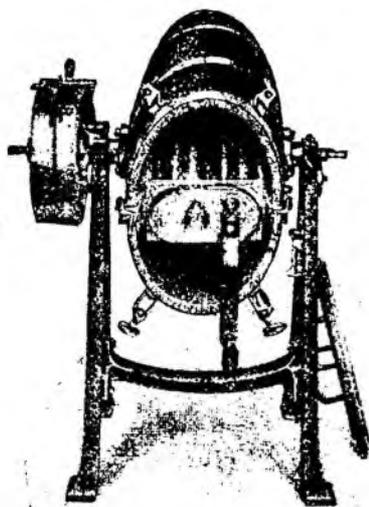


Рис. 40. Ручной маслоизготовитель, открыт.

**§ 100. Выход масла из сливок и молока.** Из большого числа маслобоек только меньшая часть получила на практике право гражданства. Посредством всех этих маслобоек можно, при условии умелой работы, из сливок с определенным содержанием жира получать почти одинаковое количество несоленого масла. Если не учитывать побочные влияния, выход масла,—здесь все время речь идет о несоленом масле,—зависит от содержания жира в молоке и от двух моментов его обработки: от отделения сливок и сбивания масла из сливок. Отделение сливок характеризуется (§ 59) или степенью обезжиривания, или просто процентным содержанием жира в тощем молоке. При настоящем состоянии техники не трудно достичь степени обезжиривания 97,5% при среднем содержании жира в молоке 3,4% и взятии 15% сливок от общего веса молока, иначе говоря, получить тощее молоко с содержанием жира не больше 0,1%. Сбивание лучше всего характеризуется степенью

сбивания, т.-е. количеством жира в процентах, перешедшего из сливок в масло. Если, напр., из 500 кгр. молока с 3,4% жира получено 3,88 кгр. масла с 84% жира, а от молока сливок взято 15%, то степень сбивания равняется 98,32%. При сделанных допущениях степень сбивания сладких сливок с 12—18% жира равняется 95—96%, а кислого молока с 3,4% жира—88—89%.

Обычно на практике не измеряют отдельно степень обезжиривания и степень сбивания, а спрашивают просто: сколько несоленого масла с определенным содержанием жира можно получить из молока с известным содержанием сливок при правильном обезжиривании и сбивании? На этот вопрос легко ответить, пользуясь приведенными ниже простыми формулами, вывод которых будет дан в § 161.

Если обозначить через  $f$  процентное содержание жира в молоке и принять, что готовое несоленое масло содержит 84% жира, то легко достижимый процентный выход  $B$ , при умелой работе, при сбивании кислого молока определяется по формуле:

$$1) B = 1,05. f;$$

и при сбивании из кислых сливок, если содержание жира в тощем молоке 0,10%, степень сбивания 98,32% и при отделении 15% сливок по формуле:

$$B = 1,198. f - 0,19;$$

или проще, но достаточно точно для требований практики:

$$2) B = 1,2. f - 0,2.$$

Если из любого количества молока  $M$  кгр. с  $f$  % жира получают  $B$  кгр. масла, то соотношения между этими тремя величинами можно представить уравнением:

$$3) B = \frac{M.f}{87,56},$$

из которого легко вычисляется каждая из трех величин, если остальные две известны.

При сделанных допущениях из 3,4 кгр. жира в 100 кгр. молока 0,1408 кгр. или 4,15% потеряны для масла, так как 0,085 кгр. или 2,50% остались в тощем молоке и 0,0558 кгр. или 1,65% — в пахте. При этом расчете принято, что тощее молоко содержит 0,1%, а пахта—0,5% жира.

О выходе подсырного масла сказано в §§ 94 и 101.

На практике выход масла определяется большею частью взвешиванием полученного масла и делением весового количества молока на весовое количество масла. Из этого узнают сначала, сколько весовых частей молока пошло на одну весовую часть масла. Если теперь разделить 100 на полученное число, то получится соответствующее 100 весовым частям молока количество масла или процентный выход масла<sup>1)</sup>. В молочных, где масло солится, его всегда взвешивают после первого отжимания перед посолкой с целью правильного определения количества потребной соли и вместе с тем пользуются этим весом для определения выхода масла. Так как не вполне отжатое масло содержит больше влаги, чем готовое, то выход масла определится несколько выше, чем исходя от веса готового масла. Выход соленого масла несколько выше, чем несоленого. В правильно организованной молочной как обезжиривание молока, так и сбивание масла должны протекать в течение года совершенно равномерно так, чтобы колебания в выходе масла могли быть вызваны только колебаниями содержания жира в молоке, смотря по времени года. Хотя в таких молочных содержание жира в перерабатываемом молоке легко может быть определено приблизительно по выходу масла, но все-таки необходимо воздержаться от подобных выводов.

Если не охладить достаточно сливок при подготовке их к сбиванию, то выход масла может понизиться. Чтобы избежать этого, в молочных, где нет приспособлений для охлаждения, сепарируют пахту и сливки из пахты прибавляют к сливкам, полученным из молока.

В Швеции об удовлетворительности выхода судят по количеству жира, остающегося в пахте от 100 кгр. молока (в среднем 0,05 кгр.), а в Дании—по содержанию жира в сухом веществе пахты (около 6%).

<sup>1)</sup> См. W. Fleischmann, *Hilfstafeln für die Meierei-Buchführung*, Leipzig, bei M. Heinsius Nachfolger.

Если корова дает в год 2500 кгр. молока с 3,4% жира (в 300 дней—8,3 кгр., в 365—6,8 кгр. ежедневно), то по формуле 2) в год она дает круглым числом 97 кгр. масла, т.-е. из 100 кгр. молока 3,883 кгр. масла или 1 кгр. масла из 25,77 кгр. молока, или на 1 кгр. молока приходится 0,039 кгр. масла.

§ 101. **Различные виды масла.** Смотря по тому, сбивается ли масло из молока или сливок, различают прежде всего молочное масло и сливочное масло. Молочное масло готовится только из кислого молока. Сливочное масло подразделяется, далее, на масло из свежих сливок и масло из кислых сливок. В то время, когда еще мало были распространены сепараторы, масло, поступавшее из молочных, имевших сепараторы, называли центрофуговым маслом. Его определяли особым названием, потому что думали, что оно ниже качеством, чем полученное по старому, особенно по голштинскому способу. Наконец, различают свежее масло и заготовленное впрок, соленое и несоленое, подкрашенное и неподкрашенное. Можно сделать масло, остающееся съедобным до 1,5 лет. Для целей обыкновенной торговли требуется прочность на несколько недель, а для снабжения торговых судов—не меньше 0,5, а лучше 1,0—1,5 года. На масляном рынке различают, обыкновенно, следующие виды:

1. Свежее масло или столовое, сливочное масло и т. д., предназначенное для немедленного употребления в пищу. Оно или совсем не солится, или солится очень слабо, иногда только промывается в слабом рассоле, и или совсем не подкрашено, или только зимой. Высшие сорта этого масла вырабатываются из совершенно свежих сладких сливок, не солются и не окрашиваются. Так называемое петербургское или парижское масло, которое раньше, главным образом, вырабатывалось в Финляндии, представляет из себя несоленое сливочное масло с своеобразным приятным, легким привкусом. Посредством пастеризации предназначенных для его выработки сливок оно получает большую устойчивость. Сливки подогреваются перед сбиванием до точки кипения воды или около этого<sup>1)</sup>, быстро опять охлаждаются и затем сбиваются обычным путем. Понятно, что только совершенно сладкие сливки могут подвергаться такому способу обработки.

2. Прочное масло из молока или сливок всегда солится и большею частью также подкрашивается; от него требуется, чтобы оно сохраняло около четырех недель, а по возможности еще дольше, свежий, чистый вкус. Оно предназначено для вывоза. Прочнее всего хорошее масло из кислых сливок, так как в нем благодаря молочнокислым бактериям все остальные бактерии вытеснены, и кислая реакция не допускает развиваться большому числу вредных бактерий, так что жир с течением времени изменяется, главным образом вследствие постепенного окисления. Хорошее, прочное масло со временем может только прогоркнуть, но не может принять какого-либо другого неприятного вкуса, как, напр., салостый или горький привкус.

3. Подсырное масло. О получении подсырного масла, побочного продукта при производстве твердых жирных сыров, сказано в § 94. Этот вид масла идет на рынок в сравнительно малом количестве. Содержание воды и качество зависят от способа получения: при отваривании первого цигера (Vorbruch) масло получается худшего качества и с большим содержанием воды, чем при отстаивании и сепарировании сыворотки.

4. Прочие виды масла. Встречающиеся в мелкой торговле под различными названиями виды масла имеют только местное значение<sup>2)</sup>.

**Масло, предназначенное для непосредственного употребления в пищу лучше всего формовать круглыми кусками, потому что оно в таком виде лучше укладывается на тарелке, и его удобнее закрывать стеклянным колпаком. Машины для формования масла окупаются только в большом производстве. Они работают хорошо и быстро, если обслуживаются тремя работниками. При заворачивании масла в пергамент необходима некоторая осторожность, так как в торговле существуют сорта пергамента, содержащего свинец, железо, борную кислоту, соединения магния, клей,**

<sup>1)</sup> Ср. девонширские сливки § 55 под № 8.

<sup>2)</sup> W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 632; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1887, S. 404; «Milch-Ztg», 1898, S. 312; B. Martiny, Wörterbuch der Milchwirtschaft aller Länder, 1907.

сахар и другие вещества, могущие оказывать вред. Хороший пергамент должен содержать растворимых в воде веществ не больше 10%, сахара—не больше 8%, золы—не больше 4%, должен быть лишен запаха и свободен от составных частей, вредно влияющих на масло.

Формование и заворачивание масла в пергамент для розничной продажи можно производить вручную и с помощью машин. Двое рабочих сформируют и завернут при нормальной плотности масла в час около 600 кусков по 100 гр. При работе на машине двое рабочих в то же время могут сформовать до 1000 кусков <sup>1)</sup>. Рекомендуется пергамент перед употреблением промывать кипятком и затем вымачивать в холодном рассоле. Для быстрого исследования пергамента на способность не пропускать жиры рекомендуют «пробу на пузыри» и на терпентинное масло; по первой пробе плотным пергаментом считается тот, который пузырится над пламенем, а по второй—не пропускающий совсем или пропускающий очень мало терпентинное масло, при натирании им пергамента. Терпентинная проба лучше.

**Обыкновенное прочное масло.** На гамбургском масляном рынке различают з и м н е е или стойловое и летнее или травяное масла. З и м н е е масло подразделяют на стародойное или свежее масло, а летнее масло на м а й с к о е, р а н н е е летнее, позднее летнее и пожнивное масло. Наиболее прочными считаются раннее и позднее летнее, пожнивное масло, особенно июньское. Прочное масло упаковывается, поскольку оно не отправляется в другие части света, в деревянные кадки и бочки, которые на отдельных крупных европейских масляных рынках должны иметь совершенно определенную величину и качество. Зимой бочки запаривают и обсыпают внутри солью; летом бочки не запариваются. Внутри бочки выстилаются запаренным и вымоченным в крепком рассоле пергаментом.

Чем совершеннее предохраняют прочное масло от влияния воздуха и света, тем лучше оно сохраняется. Этим, прежде всего, нужно руководствоваться при упаковке и хранении масла. Потеря в весе, которую терпит упакованное в обыкновенных деревянных бочках масло, довольно значительна. При опытах, произведенных в Клейнгоф-Тапиау <sup>2)</sup>, свежее масло, посоленное 2% соли, содержавшее в среднем 13,15% воды, потеряло при указанном способе хранения через один месяц от своего первоначального веса 1,07 и через четыре месяца—6,46%, а от своей первоначальной влаги—через один месяц—8,14 и через четыре месяца—49,13%.

В 1896-м году из Австралии сообщалось <sup>3)</sup>, что там предназначенное для вывоза в Англию масло упаковывают в стеклянные пластинки, скрепленные по краю бумагой, затем стекло покрывают гипсом и, наконец, заворачивают весь получившийся шар в особую для этой цели приготовленную бумагу.

**Презервированное и консервированное масло.** Предназначенное для снабжения морских судов и для вывоза в тропические страны масло называется с 1873 года презервированным <sup>4)</sup>. Оно не является продуктом своеобразного приготовления или снабженным особыми примесями, но состоит из отборного первосортного масла, позволяющего, на основании компетентного суждения знатоков масла, с большой вероятностью предполагать большую прочность его. Это масло—всегда соленое, иногда, как прочное масло вообще, с прибавкой, кроме соли, еще и сахара, селитры или борной кислоты и почти всегда подкрашено. Его упаковывают в герметически запаиваемые круглые жестянки разных величин, емкостью от 1 до 23 кгр. масла и снаружи большею частью выкрашенные анилиновой краской <sup>5)</sup>.

В Бремене, Гамбурге, Киле Копенгагене, Стокгольме и других европейских портовых городах существуют большие предприятия для торговли маслом, поставляющие по требованию презервированное масло в жестянках для трансатлантического вывоза.

В конце 1895 года Б а к г а у с и Ш а х <sup>6)</sup> предложили своеобразный способ консервирования и освежения масла, который в главных чертах заключается в том, что масло сначала топят, а потом сразу же или после предварительной стерилизации смешивая его в эмульсоре со свежим цельным или тощим молоком при температуре 50—60°, превращают его в эмульсию—искусственные сливки. Из этих искусственных сливок получают затем масло или обычным путем, или путем охлаждения масляного жира струею очень холодной воды и отжимки его. Были и другие подобные предложения <sup>7)</sup>. Способ Б а к г а у с а и Ш а х а не получил распространения.

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1916, 23, S. 178.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1894, S. 734.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1896, S. 170.

<sup>4)</sup> W. F l e i s c h m a n n. Über präservierte Butter, Schriften des Milchw. Ver. № 15, Bremen, 1883.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1892, S. 38, рис.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg», 1895, S. 849, и 1896, S. 138; «Berl. Molk.-Ztg», 1895, S. 609; 1901, S. 564; «Berl. Molk.-Ztg», 1901, S. 409, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1904, S. 96.

<sup>7)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1917, 51, S. 408, и «Deutsche Landw. Presse», 1917, 24, S. 220.

§ 102. **Топленое масло.** Полученный перетопкой сливочного или подсырного масла масляный жир составляет в Южной Германии и Австрии, вследствие господствующих там исстари народных привычек, весьма важный предмет торговли. Хорошее, чистое топленое масло содержит от 97 до 99,5%, а менее тщательно вытопленное—только 94—97% жира. Лучшие сорта получают при перетопке хорошего масла в водяной бане при 40°, отстаивая его при этой температуре в продолжение нескольких часов до полного просветления. Образовавшуюся на его поверхности пену осторожно снимают, а затем сливают тщательно с осадка. Из пены и осадка получают еще масло, пригодное для кухни. При производстве топленого масла в крупных размерах получается убыль в 12—18, а в мелких размерах—от 18 до 24% и более от веса растопляемого масла. Иногда при производстве в крупных размерах возникают затруднения, заключающиеся в том, что растопленный масляный жир при слишком медленном охлаждении не затвердевает весь, а лишь часть выделяется в виде твердой массы, а другая часть его, в виде жидкого масла, остается жидкой.

Известное на гамбургском масляном рынке под названием сибирского топленое масло вывозится через Архангельск и Ленинград из внутренних местностей России. Не следует смешивать это масло с сибирским маслом, приготовляемым в Сибири и поступающим с начала этого столетия отсюда на европейские рынки. Запасы топленого масла для домашнего хозяйства хранят лучше всего в хорошо прикрытых больших глазированных глиняных горшках в прохладном, темном месте.

При неосторожном перетопливании масла, напр., на голом огне, топленое масло легко портится. Уже при 120° его качество понижается, и оно принимает пригорелый или салитый привкус. При более высокой температуре оно претерпевает более сильные изменения, обнаруживаемые тем, что иодное число и способность преломлять свет понижаются, и жир теряет свой желтый цвет.

§ 103. **Пахта.** Под пахтой подразумевают жидкость, получаемую при обычном сбивании молока или сливок без прибавления воды и по своему химическому составу очень похожую на тощее молоко. Она содержит преимущественно более мелкие жировые шарики молока, при чем удельный вес ее несколько выше, чем у цельного молока, колеблется от 1,032 до 1,035 при 15° и обнаруживает, смотря по роду сбиваемой жидкости, более или менее сильную кислотность. Пахта из сладких сливок легко принимает неприятный горьковатый привкус, особенно резко выступающий при подогревании ее. При правильном сбивании масла пахта обыкновенно содержит около 0,40—0,50%, в редких случаях—только 0,20 или до 0,80% жира. Так называемая пахта, получаемая при работе с описанными в параграфе 95 машинами для отделения сливок и сбивания их сейчас же в масло, еще очень богата жиром. Она содержит 2—7, в среднем около 3% жира. «Молочным» видом и своеобразной вязкостью хорошая пахта, повидимому, обязана отчасти механической обработке при сбивании масла свернувшегося казеина.

Пахта от кислых сливок используется в небольших количествах для сыроделия и в качестве пищи для людей. Она является здоровым, освежающим летним напитком, переносится даже грудными детьми и употребляется на кухне для разведения сметаны и приготовления супов, соусов, овощей и салатов. Килограмм пахты среднего состава доставляет около 410 калорий. В городах, если спрос на нее очень велик, готовят из тощего молока похожий на пахту напиток и продают его за пахту<sup>1)</sup>.

Пахта часто употребляется в корм свиньям. Питательность ее различна, смотря по тому, разбавлена она водой или нет. Неразбавленная водой пахта может оплачиваться при благоприятных обстоятельствах при скармливании свиньям до 3 пфен. за килограмм. Слишком кислую пахту не рекомендуется давать сразу большими порциями, а разделять на 4—3 небольших порций в день. Ее следует перед скармливанием кипятить, а отваривающийся при этом творог размельчать и возможно равномерно размешивать.

<sup>1)</sup> «Deutsche Milch-Ztg», 1917. 31, 241.

В молочных, где до сих пор не могут отказаться от устаревшего мнения, что нельзя сбивать масла без разбавления сливок водой, случают пахту со столь различным количеством воды, что невозможно дать определенных цифр ее химического состава. Если неразбавленная водой пахта содержит 0,5% жира и 8,7% сухого вещества, то после прибавления 25% воды жира будет только 0,40%, а сухого вещества 7%. Не разбавленная водой пахта от кислых сливок имеет при 15° удельный вес 1,032—1,035. Рекомендуется определять удельный вес с помощью пикнометра, а жир—по способу Готлиба. Сыворотка, полученная из пахты путем нагревания до 50° и процеживания через полотно, имеет при 15° удельный вес 1,0250—1,0275 и при 20° вращает на 3,5—4,5°. Творог из пахты мягче и менее связный, чем из тощего молока.

Содержание жира в пахте от подсырных сливок указано в § 94.

Состав не разбавленной водой пахты от кислых сливок и ее чистой золы характеризуется следующими цифрами (в процентах):

воды . . . . .	91,30	} 8,7% сухого вещества 5,75% жира.
жира . . . . .	0,50	
протеина . . . . .	3,50	
молочного сахара и молочной кислоты	4,00	
зола . . . . .	0,70	
	100,00	

Чистая зола пахты:

окиси калия . . . . .	24,80
» натрия . . . . .	11,70
» кальция . . . . .	25,00
» магния . . . . .	3,70
» железа . . . . .	0,50
фосфорно-кислого ангидрида . . . . .	22,00
хлора . . . . .	16,00
	103,70
Ошибка метода за счет присоедин. кислорода.	3,70
	100,00

**§ 104. Сущность и свойства масла.** Маслом является выделенный из коровьего молока, остывший, все еще состоящий из мельчайших комочков несплавленный молочный жир с примесью обыкновенно 14—15% от его веса слегка кислого тощего молока (пахты) в равномерном тончайшем распределении. Свойства масла зависят, прежде всего, от свойства молочного жира, из которого оно состоит, и от способа получения и обработки молока, из которого оно происходит. Из плохого сырого материала, т.-е. из грязно выдоенного молока или при нечистоплотном и небрежном обращении с молоком, нет возможности приготовить хорошее масло. Хорошее масло на поверхности, на разрезе—совершенно однородного, не пятнистого, не полосатого вида. Его естественный цвет, находящийся под влиянием корма, а, быть может, и индивидуального свойства коровы, зимой—бледно-желтый до белого, а летом—желтоватый до бледно-желтого. При этом оно не совершенно без блеска и не сильно блестяще, а имеет своеобразный нежный блеск благодаря своему особому рыхлому, обусловленному его происхождением из молока, строению. Оно должно быть не слишком твердым, но и не слишком мягким, и хорошо мазаться на хлеб. Находящиеся в нем капельки влаги должны быть не слишком велики и не слишком обильны, и прозрачными, а не молочными или мутными. Соленое масло должно быть равномерно просолено и не должно содержать нерастворенной соли.

Вкус и запах масла теснейшим образом связаны друг с другом. Хорошее масло должно иметь только чистый своеобразный вкус масла и быть свободным от всяких посторонних привкусов. Приготовленное из

кислых сливок масло обладает своеобразным, ярко выступающим, освежающим ароматичным вкусом, который точно нельзя описать словами. Масло из сладких сливок, которое в Германии готовится только в ограниченных размерах, не обладает этим ароматом, но отличается только очень слабо выступающими нежными, чистыми вкусом и запахом. Вкус соли в соленом масле должен быть чистым, не резко выделяющимся и соответствовать требованиям рынка. Петербургское или парижское масло получает легкий привкус кипяченого молока. От хорошего масла, наконец, требуется, чтобы оно было свободно от загрязнения, особенно от волос коров, а равно и от ненормальных жиров. При суждении о свойстве масла, следовательно, принимаются во внимание сначала его вид, запах, вкус, консистенция и количество и свойство жидкости в нем (рассола), а затем, далее, вероятная прочность и его химический состав, особенно содержание в нем жира и воды.

**Обстоятельства, от которых зависят свойства масла.** Свойства масла зависят от содержащегося в молоке жира, следовательно, от способа ухода и кормления, от момента лактационного периода, вероятно — и от возраста, породы и индивидуальности коровы. Но в более сильной степени, однако, чем этими обстоятельствами, качество масла обуславливается обращением с молоком перед сбиванием масла и способом производства масла.

Масло из молока стародойных коров обыкновенно плотнее, чем из молока новотельных, и большею частью с менее тонким вкусом. По отношению к влиянию кормления коров на свойство масла установлено, что цвет, запах, вкус, прочность и особенно плотность масла зависят от свойства даваемого коровам корма.

Хотя об особенном влиянии отдельных кормов на свойства масла до сих пор ничего не известно, но все-таки следовало бы обратить внимание на указанные в § 31-м данные. Луиджи Карено<sup>1)</sup> высказывает предположение, что желтая окраска вызывается возникшими в животном организме и перешедшими затем в молоко продуктами превращения воспринятого с кормом хлорофилла под вероятным влиянием сернистого водорода. Тем, что хлорофилл из свежих растений обладает иными свойствами, чем хлорофилл из сухих растений, объясняется различие цвета зимнего и летнего масла.

**Исследование масла.**—Для определения плотности масла надавливают на него плоской стороной ножа и затем отрезают кусок с целью посмотреть, остаются ли на ноже мазки. От надавливания из масла легко выступают мелкие капли рассола для подробного осмотра. При определении вкуса масла, отрезают небольшой кусок совершенно чистым ножом, снимают его мизинцем свободной руки, кладут (не с ножа) в рот, оставляют его короткое время спереди на языке и затем проглатывают, прижимая его в это время к небу. Если прочное масло спустя 8—14 дней обладает еще совершенно чистым, тонким вкусом, если оно имеет правильный вид, строение и консистенцию, а особенно совершенно чистый и в небольшом количестве рассол, то можно с высокой степенью вероятности утверждать, что оно прекрасно будет держаться и пригодно как презервированное масло, т.-е. для укладки в жестянки для вывоза. Масло с мутным рассолом, хотя и обладает всеми другими хорошими качествами, никогда долго не держится.

**§ 105. Обычные пороки масла.** Нежелательные свойства, наблюдаемые у масла, обуславливаются большею частью недочетами при изготовлении масла и лишь в меньшей части — недочетами при кормлении молочных коров. Несомненно, что многие пороки масла вызываются и усиливаются низшими грибами, которые иногда не без участия технического персонала приводят производство в ненормальное состояние. Большая часть пороков масла весьма определенно обнаруживается у хранящегося на складе прочного масла (голштинского или экспортного). В нижеследующем я привожу вкратце перечень обычных пороков масла, применяя к ним их технические термины, обычные на гамбургском и берлинском масляных рынках.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1895, S. 387.

Масло называется:

**При пороках внешнего вида:** нечистого цвета (*unrein in der Farbe*), полосатым (*streifig*), пятнистым (*fleckig*), пестрым (*scheckig, bunt*), мраморным (*mariniert*) (эти пороки обнаруживаются вследствие недочетов при подкраске, посолке и отжимании масла и наблюдаются зимою чаще, чем летом, особенно у масла из молочных, где зимою обработка масла производится в недостаточно теплых помещениях), матовым (*matt*) или плотным (*dick*) (если оно переработано, или, вследствие слишком большого затвердения жира, оно не имеет столь желаемого легкого блеска), жирным (*fettig*), салыстым (*schmalzig*), мажущимся (*schmierig*) (если оно имеет сильный жирный блеск вследствие слишком быстрого сбивания или недостаточного отжимания).

**При пороках строения, консистенции:** мутным (*trüb*), слишком богатым рассолом (*zu reich an Lake*), с мутным молочным, сывороточным или творожистым рассолом (при сбивании слишком быстрым или при слишком высокой температуре, или от небрежного отжимания), водянистым (*wasserig*) (когда масло недостаточно отжато и при намазывании брызжется), плохо отделяющим воду (*wasserlassig*) (сначала водянистости незаметно, но вскоре после приготовления масло выделяет воду и теряет в весе). Это явление означает, что внутри масла имеются силы, выжимающие воду. По моему мнению, причина лежит в употреблении плохой закваски или в ошибках, допущенных при сквашивании сливок. Можно объяснить себе это явление, допустив, что сначала закваска действовала слабо, а, когда масло уже готово, концентрация водородных ионов увеличилась, вызвала уменьшение поверхности содержания во влаге масла коллоидных тел и в связи с этим увеличение поверхностного натяжения, что вызвало выжимание воды<sup>1)</sup>, переработанным (*überarbeitet*) (когда масло слишком долго отжималось и содержит мало рассола, поэтому трудно намазывается и не имеет уже блеска), твердым (*hart*), хрупким (*bröckelig*), крошливым (*krümelig*), сухим (*trocken*), обработанным при слишком высокой температуре (*zu warm gearbeitet*), пригорелым (*verbrannt*) (когда оно трудно мажется, при чем жир его очень тверд, или вследствие кормления коров, или потому, что молоко от стародойных коров. Пригорелым называется масло, в конце сбивания которого прилили горячей воды в маслобойку); мягким (*weich*), мажущимся (*schmierig*), салыстым (*salbig*) (масло содержит мягкий жир или вследствие рода кормления коров, или слишком быстрого сбивания масла и при слишком высокой температуре).

**При пороках вкуса и запаха:** прогорклым (*ranzig*) становится со временем самое лучшее масло, медленнее—при самой тщательной обработке и скорее—при менее тщательной. Смотря по тому, выступает ли прогорклый вкус слабее или сильнее, масло называют: тусклым (*matt*), старым (*alt*), пригорьковатым (*ranzelnd*), прогорклым (*ranzig*), шиплюще прогорклым (*kratzend*), горьким (*bitter*), несъедобным (*ungeniessbar*), терпким (*herb*), острым (*scharf*), кислым (*sauer*) (масло, приготовленное из перекисших сливок. Иногда образование кислоты происходит уже в готовом масле), салыстым, салыным, вкуса свечного сала (масло подвергалось более продолжительное время влиянию дневного света или только короткое время непосредственному влиянию солнечных лучей; вода в масле зимою замерзла и опять растаяла; корова кормилась молодым клевером; молоко хранилось перед переработкой в старой, сильно заржавленной посуде), оленстым (*ölig*), рыбным (*fischig*), вкуса ворвани (*tranig*) (вкусовой порок, появляющийся только в масле из кислых жидкостей, особенно летом, характеризую собой повышение свойственного этому виду масла аромата до приторности, обусловленное определенными видами бактерий, развивающихся во время скисания жидкости рядом с молочнокислыми); штаф (*staffig*) (напоминающий своеобразный вкус, остающийся во рту после сыра рокфора. Возникновению этого порока способствуют укладка масла в сырые бочки и недостаточно плотное набивание его в них); вкуса кормов (оно может быть весьма различным и обуславливается тем, что при скармливании известных кормов остатки их попадают в молоко, или это молоко воспринимает пахучие вещества из воздуха на скотном дворе. Говорят о клеверном (*kleegesmack*), о горьком (*bitter*), кормовом горьком (*futterbitter*) или вкуса брюквы—от чрезмерного кормления репой, брюквой, капустными листьями или промерзшей и испорченной свеклой; о кислом (*sauer*), кормовом кислом (*futtersauer*) или терпком вкусе (*herb*)—при чрезмерных дачах квашеного корма, или барды; о царапающем горло (*kratzig*) при скармливании испорченных прогорклых жмыхов; о пустом (*fade*) при усиленном кормлении каргофелем; вкусе скотного двора, вкусе коровьего хвоста (при нечистоплотном обращении с молоком, при загрязнении его коровьим пометом или при слишком долгом оставлении молока после дойки на скотном

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1917, 49, S. 676, и 50, S. 689, и «Deutsche Milchw. Ztg». 1917, 96, S. 761.

дворе); о пересоленном (übersalzen), неравномерной солке (ungleich gesalzen) (такое масло всегда полосато или пятнисто), о горькосоленном (salzbitter) (менялась плохая соль при посолке), о затхлом вкусе (muffig) (масло хранилось в заплесневелом подвале, или применялась сырая, зараженная плесенью соль); о вкусе гнилостном (fäulig), творожистом (käsig) (масло получено из старых перекистных сливок, грязно или промыто плохой водой), вялом (nüchtern), пустом (leer, fade) (в масле из кислых сливок отсутствует освежающий аромат), невкусном (abschmeckend), порочном (fehlerhaft), нечистом (масло с неприятным вкусом, не поддающимся точному определению); говорят о вкусе пригорелого молока (nach gekochter Milch, brennlich, brenzlicht) (во время пастеризации не было достаточного надзора за молоком), дымном (räucherig) (печи в помещениях, где обрабатывалось масло, сильно дымили), мыльном (seifig) (посуда небрежно промывалась очень жесткой водой); вкуса смазочного масла (nach schmieröl) и масляной краски (nach Ölfarbe) (масло соприкасалось со смазочным маслом, или молоко хранилось в посуде, свежее-окрашенной масляной краской), о привкусе металла (Metallgeschmack) (кислая жидкость, из которой получено масло, имела следы молочнокислых солей металла); дрожжевом вкусе кислого хлеба<sup>1)</sup>.

**При прочих пороках:** с случайным определенным привкусом (масло получило посторонний привкус, соприкасаясь с пергаментом при обертывании или с другими предметами), плесневым (масло прорасло беловатыми, серозелеными, чернотатыми, изумрудно-зелеными или красными гнездами плесени), синим (blau) (масло добыто из синего молока), грязным (масло содержит волокна, волосы, мертвых мух, сажу и т. д. или обнаруживает пятна ржавчины и смазочного масла, или вообще признаки нечистоплотного обращения с ним).

**Кое-что о сущности пороков масла.** Изменения, наблюдаемые большею частью при продолжительном хранении масла, заключаются в том, что оно становится или прогорклым, или салистым (вкус свечного сала). Так как все сорта масла, даже самые высокие, с течением времени обязательно прогоркают, то можно было бы подобное изменение масла назвать обычным и в некотором роде даже «нормальным». Поэтому-то его и наблюдают всегда в большей или меньшей степени рядом с другими изменениями, возникающими подчас в масле при его хранении. Лучшие сорта масла, как показывает практика, при правильном хранении и уходе никогда не становятся салистыми, а равно и не всегда кислыми. Если масло со временем рядом с прогорклым обнаруживает еще и салистый и необычайно кислый вкус, то это доказывает, что или оно подверглось неблагоприятной случайности, или что при приготовлении и обращении с ним были допущены неправильности.

Так как при обезжиривании центробежной силой большая часть находящегося в молоке бактерий переходит в сливки, при сбивании масла из кислых сливок преднамеренно вызывают в сливках сильное размножение молочнокислых бактерий; наконец, в виду совершенной невозможности удалить низшие грибки при сбивании, отжимании и промывке масла, мы находим уже в совершенно свежем масле различных бактерий в огромном количестве. Благодаря этим бактериям могут, смотря по обстоятельствам, при хранении масла произойти в нем самые разнообразные изменения. Небезынтересно будет поэтому познакомиться несколько ближе с произведенными в этом направлении опытами, почему я здесь вкратце привожу наблюдения Орла Иенсена, собранные им по этому предмету на основании прежних работ Дюкло, Ритсберга, Лафара, фон Клеки и др. Они производились над кусками масла, по форме и величине обычными для розничной торговли, которые он приобрел из различных источников и хранил при различных условиях. Быстрее всего портились, как наблюдал Орл Иенсен, куски, подвергнутые непосредственному влиянию солнечных лучей. Они приняли под обесцвечивающим действием света совершенно белый цвет и, кроме того, противный запах и вид сала. Химическое исследование установило, что иодное число жира сильно понизилось; первичное содержание в масле свободных жирных кислот, наоборот, несколько повысилось, именно обнаружили летучие жирные кислоты, и эти-то кислоты, перегоняемые с парами воды, не придали дистилляту запаха эфира масляной кислоты, но обнаружили сильную альдегидную реакцию. Бактериологические исследования выяснили, что количество содержащихся в каждом грамме такого масла живых зачатков, исчисляющихся сначала многими миллионами, все более уменьшалось, и, наконец, отдельные пробные куски толщиной в 6 см. спустя 10 недель оказались совершенно стерильными. Точно таким же химическим изменениям, основанным в сущности на окислении находящегося в масляном жире олеина, подвергался при тех же условиях чистый топлёный стерилизованный молочный жир.

<sup>1)</sup> Cp. Rosengren, Untersuchungen über die Ursachen des sogenannten Hefegeschmackes der Butter. «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 321.

Все защищенные от прямых солнечных лучей, частью подвергнутые умеренному рассеянному дневному свету, частью же хранившиеся в совершенной темноте куски масла прогоркли и или совсем не обнаружили понижения иодного числа своего жира, или обнаружили его в очень незначительных размерах. Дистиллят с летучими масляными кислотами показывал лишь слабую альдегидную реакцию, но зато обнаружил явный запах эфира масляной кислоты. При более продолжительном хранении содержание в масле свободных и преимущественно нелетучих масляных кислот постоянно увеличивалось, но, однако, неравномерно во всей массе масла, а именно— быстрее во внешних, более доступных воздуху слоях, чем внутри. При разрезании куска масла было явственно видно прогрессивное изменение масляного жира снаружи вовнутрь. Наружная часть хранившегося в темноте масла, резко отличающаяся от внутренней, была более темного цвета, при чем тонкие слои ее пропускали сильнее свет, и под микроскопом оказалась совершенно проросшей нежными, направляющимися внутрь куска масла гифами плесневых грибов. Весьма характерно, что во всех пробах встречались те же грибки *Oidium lactis* и другой, гораздо медленнее развивающийся вид— *Cladosporium butyri* Jensen. Оба вместе обладают способностью отщеплять от нейтральных жиров свободные жирные кислоты и глицерин, и благодаря им масло из стерилизованных сливок, в которое введены чистые культуры их, в короткое время становится сильно прогорклым. Рядом с этими двумя грибами во всех пробах прогорклого масла встречались еще *Bacterium fluorescens liquefaciens*, *Bacterium casei* Фрейденрейха и *Bacterium podigosum*, которая тоже в состоянии расщеплять жир. Сначала она сильно разрасталась в наружных, уже слегка прогорклых слоях масла, но затем ее оттеснили плесневые грибки. *Penicillium glaucum* о котором раньше думали, что он тоже содействует прогорканию масла, сильно развивается, по Иенсену, на прогорклом масле только при особых условиях, напр., при хранении масла в сырых подвалах, или на кусках масла, обернутых в бумагу, или в слегка прикрытой посуде. Он проявляет себя серозеленым цветом на поверхности масла и придает ему вскоре вместе с *Oidium* вкус, похожий на ощущаемый во рту после сыра рокфора, который торговцы масла называют штафом. Рядом с упомянутыми организмами в прогорклом масле встречаются в большом количестве сбраживающие молочный сахар дрожжи, которые, однако, по Иенсену, не участвуют при разложении жира. Точно так же не участвуют при разложении жира факультативно анаэробные молочно-кислые бактерии, попадающие в масло из кислых сливок в огромном количестве, которое в сладко-сливочном масле очень быстро возрастает. Так как они очень скоро подавляются образующимися свободными жирными кислотами, сбраживание ими имеющегося молочного сахара протекает лишь медленно и не до конца. Хотя *Bacterium lactis acidii* занимает сначала в масле господствующее положение, но с развитием прогорклости и расщеплением жира его вытесняют постепенно родственные виды, а именно те, которые наблюдаются в созревающих сырах, напр., *Bacillus casei* Фрейденрейха. Некоторые другие достаточно определенные разновидности бактерий, чаще или регулярно обнаруживаемые еще в свежем масле, едва ли размножаются в нем и, кажется, не влияют на изменения, которым масло подвергается во время его хранения.

Если иногда, с одной стороны, в прогорклом масле находят низкую кислотность, а, с другой стороны, сорта масла с высокой кислотностью на вкус оказываются лишь слабо прогорклыми, то в этом во всяком случае нельзя видеть противоречия. Низкая степень кислотности может быть у прогорклого масла, если большая часть отщепленных свободных жирных кислот опять нейтрализовалась аммиаком или другими основными продуктами разложения масла, а масло с высокой степенью кислотности может быть на вкус оттого мало прогорклым, что преимущественно обуславливающие прогорклый вкус летучие, растворимые в воде и легко разлагающиеся жирные кислоты поглощаются частью низшими грибами и исчезают из масла. При этом следовало бы принять еще во внимание, что чувство обоняния и вкус у разных людей развиты в различной степени.

Чем тщательнее масло приготовлено, чем меньше белка и молочного сахара оно содержит, тем дольше оно не горкнет, и тем медленнее усиливается прогорклый вкус. Точно так же можно отсрочить прогорклость масла прибавкой соотв. количества соли, около 3—5% от веса масла. Из сливок, пастеризованных со всеми предосторожностями один раз, а лучше всего два раза и быстро и сильно охлажденных на чистом воздухе, при устранении во время изготовления масла всякой инфекции через воздух, пыль и загрязненную воду, можно получать масло, удовлетворяющее наивысшим требованиям прочности; масло, которое в течение 2—3 месяцев может сохраняться как столовое, а в течение 6—9 месяцев — как кухонное; конечно при этом предполагается, что такое масло тщательно предохраняется от аэробных грибов, обуславливающих и ускоряющих прогорклость. Но вопреки всем предосторожностям нельзя избежать того момента, когда масло все-таки, наконец, портится, делается непригодным для

пищи и рядом с прогорклым вкусом получает еще сырный, сильно кислый или вкус воровани. Чистый масляный жир, в котором микроорганизмы не находят необходимых условий для жизни. защищенный от света, не прогоркает гораздо дольше, чем масло. При температуре крови и в темноте оно подвержено подобным же, хотя и менее сильно заметным изменениям, чем при обыкновенной температуре и ярком свете. Точно так же и сливочное масло, при хранении его в темноте и при температуре крови, скорее становится салыстым, чем прогорклым, потому что обуславливающие прогорклость бактерии при такой температуре не только не размножаются, но погибают даже скорее, чем при комнатной температуре. Как кажется, те изменения, которые происходят в масле при повышенной температуре, объясняются главным образом процессами окисления, сопряженными с повышением веса жира, кислотности и понижением водного числа.

Различные встречающиеся иногда пороки масла, являющиеся следствием деятельности низших грибов, обнаруживаются большею частью, если сбиваются молоко или сливки, которые уже сами подверглись необычным изменениям. Они находятся, поэтому, в связи с так наз. пороками молока (§ 45), или, как «олеостое» масло, порок, встречающийся только в масле из кислых молока или сливок, объясняется недочетами в процессе созревания сливок. Подобные и еще некоторые другие пороки, обнаруживаемые уже в свежем масле и усиливающиеся во время хранения, как, напр., вкус брюквы в масле из молока коров, которым брюква не скармливалась, обуславливаются определенными видами бактерий, развивающихся рядом с молочнокислыми, особенно летом во время подготовки жидкости к сбиванию. Гнезда земляничного цвета, наблюдаемые изредка у старого масла, признавались колониями похожего на *Bacillus prodigiosus*—*Bacterium butyri rubri* Пода. Вероятным возбудителем подобного явления Вейгман и Грубер считают розовые дрожжи. Прочие ненормальные, большею частью редко встречающиеся изменения в старом масле, пахотящиеся, быть может, и в связи с порочным строением или необыкновенными химическими свойствами масла, наблюдались Кригером, Шторхом, Иенсеном и др. и подверглись бактериологическому исследованию.

Грипенберг произвел исследование плесени масла на складах и нашел, что наиболее часто встречающиеся в масляных бочках плесневые грибки принадлежат к роду *Penicillium* и *Trichosporium*. Были найдены главным образом *Penicillium crustaceum* и *Trichosporium collae*. Оба лучше всего размножаются при свободном доступе воздуха, при чем содержание поваренной соли в питательной среде для них неблагоприятно.

Более подробные сведения о пороках масла и о сущности и причинах их имеются в специальной литературе <sup>3)</sup>.

**§ 106. Химический состав масла.** Если химический состав масла не может быть всегда однородным, а изменяется вместе со способом приготовления масла, то при всех обстоятельствах главной составной частью является все-таки молочный или масляный жир. Как все другие обычные молочные продукты, так и масло содержит все составные части молока и, за исключением жира, приблизительно в таком же количественном соотношении, как цельное или тощее молоко или пахта. Поэтому масло могло бы быть определено как вид плотного молока. Именно благодаря тому, что в нем рядом с жиром находится определенное количество воды и незначительное количество протеина, молочного сахара и солей, оно становится тем, что оно есть. В молоке среднего химического состава на 100 частей воды приходится 4 части протеина, 5,25 части молочного сахара и 0,85 части золы, так что количественное отношение воды к сумме остальных составных частей вместе с жиром равно 100:10,10 или округленно 10:1. Если правильно сделанное масло содержит в среднем 15% воды, то в нем должно находиться 0,6% протеина, 0,8% молочного сахара и 0,13% золы. Продолжительным промыванием или посолкой (около 4% соли) и

<sup>3)</sup> Cp. H. Weigmann, Das Ranzigwerden der Butter und die Butterfehler in dem «Handbuch der Technischen Mykologie» von F. Lafar, 1906, Band II, S. 210; H. Weigmann, Ueber das Entstehen des Steckrübensgemackes der Butter, «Landw. Jahrbücher», 1908, S. 261; V. Storch, Neuere Untersuchungen über die Säuerung des Rahmes, 1890; C. O. Jensen, Bakteriologische Untersuchungen über gewisse Milch- und Butterfehler, 1891; M. Kühn, Molkerei-Instruktor für Ostpreussen, Jahresberichte 1902 u. 1903 и пр.

сильным отжиманием можно уменьшить в масле количество протеина и, в несколько большей степени, количество молочного сахара или молочной кислоты.

При правильном приготовлении обычным путем, необработанное масло, вынутое из маслобойки волосяным ситом, содержит перед отжиманием от 16 до 22% воды и от 76 до 82% жира. Оптовая торговля определяет количество отдельных составных частей масла, заготавливаемого впрок, нижеследующими границами<sup>1)</sup> (в процентах):

Границы содержания воды <sup>2)</sup> . . . . .	от 6	до 16
» » жира . . . . .	» 80	» 91
» » прочих органических частей	0,80	» 2,00
» » золы, за исключением прибавленной поваренной соли . . . . .	0,10	» 0,28

Лучшие сорта масла содержат не ниже 82% жира, не свыше 15% воды и не более чем 2% прочих составных частей, не считая прибавленной соли.

Средний химический состав готового масла определяется следующей таблицей (в процентах):

СОСТАВЫ.	Несоленое из сладких сливок:		Соленое из кислых сливок:		Молочное масло:		Подсырное пенное:		Подсырное сепараторное или отстойное <sup>3)</sup> .
	Непромытое.	Промытое.	Непромытое.	Промытое.	Несоленое.	Соленое.	С приб. сливок.	Без сливок.	Без прибавки сливок.
Воды . . . . .	15,00	15,00	12,00	12,50	14,60	12,50	16,00	17,00	12,00
Жира . . . . .	83,50	83,75	84,75	84,60	83,00	83,50	83,00	82,00	87,00
Протеина . . . . .	0,60	0,53	0,50	0,48	1,08	0,80			
Прочих органических веществ . . . . .	0,77	0,60	0,55	0,42	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00
Золы или золы и соли . . . . .	0,13	0,12	2,20	2,00	0,12	2,20			
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Масло, полученное с помощью улучшенного радиатора, кажется, по отношению к содержанию воды в нем не отличается от обыкновенного сливочного масла<sup>4)</sup>. Удельный вес при 15° составляет в среднем для несоленого масла 0,9437 и для соленого 0,9515. Для точек плавления и затвердевания масла весьма близко подходят цифры, указанные в § 13 для чистого масляного жира.

<sup>1)</sup> Cp. Schriften des Milchwirtschaftlichen Vereins, № 15, Bremen. 1883, и «Milch-Ztg», 1890, S. 381, 1892, стр. 330 и 352.

<sup>2)</sup> О содержании воды в масле ср. «Milch-Ztg», 1898, S. 534, и Martiny, Der Wassergehalt der Butter, Berlin, 1898; «Milch-Ztg», 1899, стр. 81, 99, 114 и 132; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 411.

<sup>3)</sup> G. Köstler u. Fr. Müller, Zur Fabrikation der Käseireibutter. «Landw. Jahrbuch der Schweiz», 1909, S. 529.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1897, S. 823.

Как пример химического состава золы масла, приводится здесь результат анализа золы несоленого, непромытого, хорошо отжатого масла из кислых сливок (в процентах):

Окиси калия . . . . .	19,329
» натрия . . . . .	7,714
» кальция . . . . .	23,092
» магния . . . . .	3,287
» фосфорно-кислого ангидрида . . . . .	44,273
» хлора . . . . .	2,604
Железа, серной кислоты и потери . . . . .	0,288
	<hr/>
	100,587
Ошибка метода за счет присоедин. кислорода . . . . .	0,587
	<hr/>
	100 000

Указанное количество фосфорной кислоты содержит и образовавшуюся вследствие сгорания содержащего фосфор лецитина.

**§ 107. Анализ и контроль масла.** Химический анализ масла не представляет никаких особых затруднений. Для часто нелегкого разрешения вопроса о фальсификации масла, определения химического состава масла, однако, большею частью недостаточно, необходимы еще дальнейшие исследования особого рода <sup>1)</sup>. Такие случаи встречаются, когда необходимо доказать наличность 1) вредных красящих веществ, 2) недопустимых консервирующих средств, 3) посторонних твердых веществ, примешанных к маслу с целью хотя бы увеличения его веса, и 4) посторонних жиров в масле. В виду того, что растоплением несоленого масла в горячей воде и перемешиванием его в этой воде, далее отжиманием несоленого масла с соленой водой или соленого масла с водой легко увеличить вес масла на 26% и выше, то попытки преднамеренного увеличения веса водой встречаются часто. Определением количества воды в масле такой обман устанавливается самым простым образом. При сильном распространении, которое получили изготовление пищевых жиров и торговля продуктами, заменяющими масло, и топленым маслом, при соблазне фальсифицировать масло и топленое и нетопленое посторонними жирами, или искусственные продукты выдавать за полученные из молока,—стало особенно важным исследование топленого и нетопленого масла на посторонние жиры, а именно умение отличать молочный жир от других жиров. Наиболее ценные и единственно пригодные способы исследования, которые в данном случае имеются, основаны на том, что в молочном жире, наряду с глицеридами нелетучих, нерастворимых в воде жирных кислот, содержится 8—9% от его веса глицеридов летучих, растворимых в воде жирных кислот, тогда как все другие животные и большая часть растительных жиров <sup>2)</sup> содержат почти исключительно пальмитин, стеарин и олеин, а нерастворимых жирных кислот содержится всегда почти 95,5%. В молочном жире их имеется в среднем только 87,75%. Находят, поэтому, или по Генеру и Ангеллу в исследуемом жире количество нерастворимых жирных кислот, или по Рейхерту и Мейслю—содержание летучих жирных кислот. Если бы количество нелетучих и нерастворимых жирных кислот в молочном жире было неизменно, то можно было бы установить присутствие в масле

<sup>1)</sup> См. «Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes», 1898, № 16, Beilage: Anweisung zur chem. Unters. v. Fetten u. Käsen, Bekanntmachung vom April 1898, S. 306; «Milch-Ztg», 1898, стр. 265, 281 и 295; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, стр. 185, 198 и 210, и «Chem. Zentralbl.», 1899, S. 709.

<sup>2)</sup> Пальмовое и кокосовое масла, напр., содержат, кроме пальмитина, стеарина, олеина и большого количества миристина и лаурина, также капронин, каприлин и капринин.

даже очень небольшого количества посторонних жиров. Но так как оно колеблется между 85,4 и 91,3%, то с контролем масла дело обстоит точно так же, как и с контролем молока: фальсификации в малом размере нельзя указать как здесь, так и там. Тем не менее только при исключительно неблагоприятных, редко встречающихся условиях, бывает, что фальсификация масла 20 и даже 25% посторонних жиров не может быть обнаружен<sup>1)</sup>. Поэтому старались найти дальнейшие способы исследования молочного жира на посторонний жир для выяснения сомнительных случаев. Важнейшие описания их в нижеследующем<sup>2)</sup>.

**Контроль масла по Генеру и Ангеллу.** До конца семидесятых годов XIX столетия не было возможности отличить молочный жир от других жиров, и только открытый Генером и Ангеллом<sup>3)</sup> в 1874 году в Англии способ исследования делал это возможным. Способ основывается на том, что в молочном жире глицериды нерастворимых—к глицеридам растворимых жирных кислот стоят в ином отношении, чем во всех остальных жирах. Определяется «ч и с л о Г е н е р а»—сумма нерастворимых жирных кислот молочного жира, выраженная в процентах от веса жира. Производство исследования заключается в следующем: отвешивают 3—4 гр. чистого вытопленного, безводного, профильтрованного через сухой фильтр в горячей воронке, тщательно перемешанного масляного жира, производят в водяной бане с 1—2 гр. твердого едкого кали и 50 куб. см. алкоголя полное омыление (после прибавления нескольких капель воды не должна образовываться остающаяся мусть), выпаривают до густоты сиропа, разбавляют 100—150 куб. см. воды, разлагают мыло прибавлением разбавленной соляной или серной кислоты до сильно кислой реакции и подогревают в продолжение около получаса, пока нерастворимые жирные кислоты не расплавятся в виде прозрачного масла, и кислая водянистая жидкость не прояснится совершенно. После этого фильтруют через высушенный при 100°, взвешенный фильтр из самой плотной фильтровальной бумаги, сначала намоченной, промывают осторожно (воронка должна быть наполнена только до двух третей высоты фильтра) горячей водой до тех пор, пока остающаяся в конце, исследуемая каплей лакмуса чрезвычайно слабая кислая реакция более не уменьшается, высушивают жирные кислоты на фильтре и взвешивают. Если жирные кислоты чисто промыты, высушивание до постоянного веса удается хорошо в несколько часов. Из очень большого числа исследований масла, произведенных по этому методу<sup>4)</sup>, сумма нерастворимых масляных кислот в нефальсифицированном масле колеблется в границах от 85,40 до 91,30%; как приблизительное среднее, может быть принято 87,75%. Утверждают, будто сумма нерастворимых жирных кислот масляного жира подвержена в течение года регулярным колебаниям, т. е. находится в зависимости от корма, лактационного периода и т. д., но этого не удалось доказать. Наоборот, кажется, твердо установлено, что результаты, получаемые при исследовании старого прогорклого масла—с одной стороны и свежего масла—с другой, не обнаружили характерной разницы.

**Контроль масла по Рейхерту - Мейслю.** В виду того, что способ Генер а весьма сложен и отнимает много времени, Рей х е р т<sup>5)</sup> воспользовался мыслью, лежащей в основании метода Ген е р а и А н г е л л а,—отделить летучие жирные кислоты молочного жира от нелетучих путем дистилляции, и доказал, что при точном исполнении определенных правил легко можно отделить путем дистилляции определенную, при повторных исследованиях одной и той же пробы масла, остающуюся почти тождественной, часть всего его количества. Основанный на этом способ исследования масла,

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1887. S. 731.

<sup>2)</sup> Исследование сливочного масла и пищевых жиров: «Milch-Ztg», 1908, стр. 121, 133, 145 и 181; маргарина и масла: «Chemikerzeitung», 1911, S. 602; определение кокосового жира: «Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genussmitt.», 1910, стр. 529 и 544 и 1912, S. 334; «Milchw. Zentralbl.», 1910, S. 154 и 1913, S. 83; способ Э в е р с а (магний): «Milchw. Zentralbl.», 1912, стр. 269, 436 и 437; о микроскопическом контроле: «Österr. Molk-Ztg», 1908, стр. 312 и 315; ср. также § 13.

<sup>3)</sup> H e h n e r and A n g e l l Butter, its Analysis and Adulterations, London, 1877, и F r e s e n i u s, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1877, 16. S. 145, и 1878 17, S. 287.

<sup>4)</sup> Ср. K r e t s c h m a r, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 10, S. 2091; K u l e s c h o f f, «Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch.», 11, S. 514; S c h r o d t u. H e n z o l d, «Die landw. Vers.-Stat.», 1891, 38, S. 362; 1892. 40, S. 299; R e i c h e r t, F r e s e n i u s, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1884, 23, S. 565, и V i e t h, «Milch-Ztg», 1889, S. 544.

<sup>5)</sup> F r e s e n i u s, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1879, 18, S. 68.

дальше развитый Мейсслем<sup>1)</sup>, стал общеизвестным под названием способа Рейхерта-Мейссля. Для оценки масла он имеет большее значение, чем какой-либо другой. Он заключается в следующем. Подвергают омылению 5 гр. чистого, фильтрованного жира двумя граммами твердого едкого кали и 50 куб. см. 95% алкоголя, свободного от кислоты и альдегида, выпаривают прозрачный раствор мыла до почти полного удаления алкоголя, разбавляют густое мыло 100 куб. см. воды и разлагают 40 куб. см. серной кислоты, разбавленной водой в отношении 1 : 10. После этого подвергают эту жидкость дестилляции, набирают 110 куб. см. дестиллята, фильтруют его и прибавляют к 100 куб. см. фильтрата всегда одинаковое небольшое количество тинктуры лакмуса и титруют  $\frac{1}{10}$  нормальным едким кали до тех пор, пока синяя окраска жидкости даже после продолжительного взбалтывания больше не изменяется. Число израсходованных кубических сантиметров щелочи, умноженное на 1,1, и есть число Мейссля. По Мейсслю, пробы масла, у которых получилось число менее 26, нужно считать фальсифицированными. На основании последующих исследований рекомендовалось принимать низшей границей для нефальсифицированного масла число 25; Вольни<sup>2)</sup> предложил в 1887 году различные изменения способа Мейссля, вследствие чего теперь не везде применяется один и тот же метод, и числа получаются несравнимые. По способу Лефмана-Бима омыление производится при помощи глицерина—едкого натра<sup>3)</sup>. Подобно числам Генера, и числа Рейхерта—Мейссля—Вольни для нефальсифицированного масла могут колебаться в широких границах; были найдены с одной стороны—числа равные 14,7, 13,4 и даже 12,95, а с другой стороны—40,0<sup>4)</sup>. Число Рейхерта-Мейссля колеблется большей частью между 20 и 30 и в среднем равно 27. Оно обыкновенно понижается к концу лактационного периода коров и бывает выше всего весной и ниже—поздней осенью. С показателем преломления молочного жира в связи не находится.

**Контроль масла с помощью рефрактометра.** Этот способ основан на том, что молочный жир, вследствие содержания в нем глицеридов с более бедными углеродом летучими жирными кислотами, показывает меньший показатель преломления, чем другие жиры. Скальвейт<sup>5)</sup> применял для исследования масла уже в 1886 году рефрактометр Аббе, при чем он сперва определил показатель преломления растопленного жира при 20°, а затем, по мысли А. Мюллера<sup>6)</sup>, показатель преломления части, оставшейся жидкой при остывании растопленного молочного жира. Позже вернулись опять к определению показателя преломления чистого находящегося в растопленном виде молочного жира. В настоящее время применяют построенный Цейссом при сотрудничестве Вольни масляный рефрактометр, похожий по внешнему своему виду и устройству на рефрактометр для определения жира в молоке, описанный и иллюстрированный в § 22. Масляные рефрактометры тоже снабжены прибором для нагревания. Перед применением шкалу рефрактометра необходимо проверить. Приступая к наблюдению, регулируют предварительно температуру, помещают небольшое количество растопленного и профильтрованного молочного жира между тщательным образом прочищенными гранями призм, закрывают оправу и наблюдают спустя три минуты чрез зрительную трубку. По Вольни, отвесная линия границы между темной и светлой частями поля зрения в зрительной трубке при 25°<sup>7)</sup> находится:

у чистого масла между делен. шкалы . . .	49,5 и 54,0 (показ. преломл. 1,459 до 1,462)
» других жиров большею частью » . . .	58,6 » 66,4 ( » » 1,465 » 1,470)
» смеси обоих » » » . . .	54,0 » 64,8 ( » » 1,462 » 1,469)

Все пробы, у которых значение оказывается ниже 54,0, следует рассматривать как нефальсифицированное масло. Но для большей убедительности и для того, чтобы не пропустить фальсифицированных проб, следует, по Вольни, понизить эту границу и подвергать дальнейшему исследованию все пробы с числом выше 52,2. Для предварительного контроля масла и для скорейшего нахождения подозрительного масла из большого числа проб маслорефрактометр очень удобен<sup>8)</sup>. Число рефракции повышается вследствие прогорклости и нагревания жиров (приготовление топленого масла). С числами Рейхерта-Мейссля оно в связи не стоит.

<sup>1)</sup> Dingler, «Polytechn. Journ.», 1879, 233, 229, и «Arch. d. Pharm.», 1879, 215, 531.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg.», 1887, стр. 609, 630, 651 и 669.

<sup>3)</sup> «Chemiker-Ztg.», 1896, № 62, S. 607, и «Deutsche Milchw. Ztg.», 1900, S. 564.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg.», 1889, S. 541, 1898, S. 833, и 1899, S. 200; «Berl. Molck.-Ztg.», 1898, S. 597, и 1899, S. 369; «Hildesh. Molck.-Ztg.», 1899, S. 1; «Deutsche Milchw. Ztg.», 1898, стр. 797 и 814, и «Die landw. Vers.-Stat.», 1892, 41, S. 15; об определении всех летучих кислот в масле см. «Die landw. Vers.-Stat.», 1898, 49, S. 215.

<sup>5)</sup> «Repert. f. anal. Chem.», 1886, S. 181.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg.», 1886, стр. 455, 473 и 493.

<sup>7)</sup> Обычно определяют показатель преломления при 40°. Прим. авт.

<sup>8)</sup> Ср. «Milch-Ztg.», 1886, стр. 454 и 462; «Hildesh. Molck.-Ztg.», 1891, S. 293, и «Chemiker-Ztg.», 1900, стр. 394 и 395.

**Контроль масла по Кетсторферу** <sup>1)</sup> основан на том, что масляный жир, как содержащий больше жирных кислот с низким молекулярным весом, чем другие жиры, при одинаковом весе должен содержать больше кислотных молекул, чем последние. Число Кетсторфера или омыления называется числом миллиграммов едкого калия, пошедшее на омыление одного грамма жира. Определяют количество гидрата окиси калия, связанного кислотами жира путем титрования. Поступают следующим образом. Берут колбу с широким горлом, емкостью 150—200 куб. см., и смешивают в ней 1—2 гр. чистого фильтрованного жира с 25 куб. см. титрованного раствора едкого калия (гидрат окиси калия, растворенный в ректификованном винном спирте так, чтобы концентрация составляла около  $\frac{1}{2}$ -нормального раствора едкого калия). Покрывают колбу воронкой, подогревают в заранее приготовленной водяной бане при частом взбалтывании до точки кипения и поддерживают слабое кипение в продолжение 15 минут. После этого вынимают колбочку из водяной бани и титруют, прибавляя предварительно 1 куб. см. спиртового раствора фенолфталеина,  $\frac{1}{2}$ -нормальным раствором соляной кислоты, пока жидкость не получит желтый цвет. Из разницы количества соляной кислоты, соотв. 25 куб. см. раствора калия, и израсходованного при обратном титровании количества кислоты вычисляют количество гидрата окиси калия, связанного кислотами жира. Количество содержащихся в жире кислот Кетсторфер выражает количеством миллиграммов гидрата окиси калия, необходимого для омыления 1 гр. чистого жира. Чистый масляный жир потребует для омыления 206—245, в среднем 227, а другие жиры, применяемые для фальсификации масла, за исключением пальмового масла, — не свыше 197 миллигр. гидрата окиси калия. Число омыления повышается при прогоркании и нагревании жиров. При работе с  $\frac{1}{2}$ -нормальным едким калием, расходе для омыления  $x$  куб. см. его, число Кетсторфера  $K$  находится по уравнению:

$$K = x \cdot \frac{56,1}{n}$$

Юкенак и Пастернак надеялись использовать для суждения о масле внутреннюю связь чисел омыления и Рейхерта-Мейссля; они утверждали, что разница между числом Рейхерта-Мейссля и числом омыления, уменьшенным на 200, должна мало отклоняться от 0. Фарнштейнер пытался определять число омыления суммы нелетучих и летучих нерастворимых жирных кислот и в этом числе получить отправную точку при суждении о чистоте масла. По Зигфельду <sup>2)</sup>, ни ту, ни другую мысль нельзя использовать на практике.

**Контроль масла по удельному весу чистого жира при 100°** использует наблюдение, что масляный жир обладает более высоким удельным весом, чем большая часть жиров, применяемых для фальсификации его. Оно имеет решающее значение только в тех случаях, в которых исследуемый жир обнаруживает слишком низкий удельный вес в сравнении с масляным жиром, так как различные растительные жиры, как масла земляного ореха, кунжутное и маковое, обладают таким же и даже более высоким удельным весом <sup>3)</sup>. Определение производят посредством ареометра—маргариметра <sup>4)</sup>. Способ этот усовершенствовал сначала Виолетт <sup>5)</sup>, а затем Брюлле <sup>6)</sup>. Брюлле встряхивал исследуемый жир в растопленном виде с размельченным в порошок хлористым кальцием и костяным углем, фильтровал и определял затем удельный вес посредством ареометра—олеобутирометра при 100° в масляной бане.

Удельный вес чистого масляного жира при 100° (§ 13) колеблется большей частью между 0,8650 и 0,8685, в среднем равен 0,8668. По Зеллю <sup>7)</sup>, эти границы лежат между 0,8670 и 0,8680. Виолетт определяет их от 0,86320 до 0,86425, тогда как для маргарина—от 0,85766 до 0,85865. Майер <sup>8)</sup> исследовал 20 сортов масляного жира, удельный вес которых при 100° находился между 0,8616 и 0,8641, а Гутцейт <sup>9)</sup> нашел удельный вес жира из молока стародойных коров при 100° в 0,8624.

Иногда является желательным узнать **точки плавления и застывания** жира или выделенных из жира твердых жирных кислот. Эти определения требуют, при условии получения точных результатов, больших стараний и времени. В общем при определении

<sup>1)</sup> «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1879, 18, стр. 199 и 431, и R. Benedikt, Anal. d. Fette und Wachsarten, Berlin, 1903, IV Aufl. S. 172.

<sup>2)</sup> Beiträge zur Beurteilung der Butter, «Milchw. Zentralbl.», 1906, S. 145.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg.», 1887, S. 359.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg.», 1979, S. 63; 1881, S. 122; 1882, S. 436; 1886, S. 460; 1887, S. 359.

<sup>5)</sup> «Berl. Molk.-Ztg.», 1894, S. 233.

<sup>6)</sup> «Milch-Ztg. 1896», S. 297.

<sup>7)</sup> «Arb. a. d. Kaiserl. Deutsch. Reichsgesundheitsamte», 1, S. 529.

<sup>8)</sup> «Die landw. Vers.-Stat.», 1888, 35, S. 270.

<sup>9)</sup> «Landw. Jahrb.», 1895, 24, S. 655.

точки плавления, поступают так: прикрепляют стеклянные капиллярные трубочки, в которых находится застывшая масса, к шартику проверенного термометра, с делениями до десятых долей градуса, погружают и термометр и капиллярные трубочки в сосуд с водой, который приводится путем мешального прибора в постоянное движение, медленно подогревают и определяют при помощи наблюдательной зрительной трубки температуру, при которой масса в капиллярных трубочках становится жидкой и начинает двигаться. Точку затвердения, которую еще труднее установить точно, определяют, соблюдая соответствующие меры предосторожности, путем очень медленного, постепенного охлаждения незначительного количества растопленной массы, в которой помещен термометр.

**Определение иодного числа по Гюблю** (ср. § 13). Ненасыщенные жирные кислоты, к которым принадлежит находящаяся в масляном жире олеиновая кислота, могут соединиться как в свободном состоянии, так и в форме их глицеридов с галоидами, причем каждая молекула олеиновой кислоты присоединяет два атома иода. Поглощенное исследуемым жиром количество иода, выраженное в процентах к количеству жира, называется иодным числом. На основании этого, отношение иодных чисел разных проб масла равно отношению содержания олеина в пробах масла, предполагая отсутствие других ненасыщенных жирных кислот. По Бенедикту<sup>1)</sup>, иодное число определяется следующим образом. Помещают 0,8—1,0 гр. чистого масляного жира в колбу с хорошо притертой стеклянной пробкой емкостью 500—600 куб. см., растворяют приблизительно в 10 куб. см. хлороформа и приливают 25 куб. см. иодного раствора (состоит из смеси растворов 25 гр. иода—с одной стороны и 30 гр. сулемы—с другой стороны, каждый в 500 куб. см. ректификованного 94% спирта). Растворы сулемы и иода необходимо сохранять отдельно и смешивать их по крайней мере за 48 часов до употребления. Если жидкость при взбалтывании не совсем прозрачна, то прибавляют еще немного хлороформа. Если в короткое время жидкость совершенно обесцвечивается, то прибавляют еще 25 куб. см. иодного раствора. Количество иода должно быть таково, чтобы жидкость спустя 1½—2 часа была еще густого коричневого цвета. По прошествии этого времени реакция должна считаться оконченной, но из предосторожности оставляют смесь еще на 3—4 часа в покое, прибавляют 15—20 куб. см. раствора иодистого калия, взбалтывают и добавляют 300—500 куб. см. воды. Если при этом получается красный осадок иодистой ртути, то прибавленное количество иодистого калия оказалось недостаточным. Это исправляют прибавлением иодистого калия. Теперь прибавляют при частом взбалтывании раствор серноватисто-кислого натра (на литр около 24 гр. соли) до тех пор, пока водная жидкость и слой хлороформа окажутся лишь слабо окрашенными. После этого прибавляют немного крахмального клейстера и, наконец, титруют. Непосредственно перед и после титрования устанавливают титр раствора иода по раствору серноватисто-кислого натра. При прогоркании и нагревании жира иодное число понижается<sup>2)</sup>. Иодное число колеблется между 25 и 46, чаще между 30 и 35, в среднем равняется 32.

**Фитостеринацетатная проба.** Для разрешения вопроса, фальсифицировано ли масло растительным жиром или нет, может служить то обстоятельство, что в растительных жирах, за исключением оливкового масла, находится в большем или меньшем количестве фитостерин, заменяемый в животных жирах, включая и масляный жир, холестерином. На основании наблюдения, что определение уксусно-кислого эфира фитостерина особенно удобно для определения примеси растительного жира к маслу, Бемер выработал фитостеринацетатную пробу, выполнение которой подробно описано в известной книге Бенедикта-Ульцера—«Анализ жира и разных видов воска»<sup>3)</sup>.

**Определение числа Поленске.** Имеет целью доказывать присутствие кокосового масла<sup>4)</sup> в коровьем масле. Хотя оно имеет мало практического значения<sup>5)</sup>, но представляет некоторый теоретический интерес. Как упомянуто, при определении числа Рейхерта-Мейсlera получается мутный дестиллят, который перед титрованием необходимо профильтровать. Отфильтрованная часть состоит из черастворимых в воде жирных кислот, перешедших в дестиллят. Поленске растворяет оставшиеся на фильтре жирные кислоты в 90% спирте, прибавляет фенолфталеин и титрует 1/10-нормальным водным раствором барита. Число употребленных кубических сантиметров этого раствора барита он называет «новым масляным числом». В литературе его называют

<sup>1)</sup> R. Benedikt, *Analyse d. Fette u. Wachsarten*. Berlin, 1903, IV Aufl. S. 190.

<sup>2)</sup> I. c., стр. 195; «*Milch-Ztg.*», 1898, S. 469.

<sup>3)</sup> Benedikt, I. c., S. 533; «*Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussm.*», 1898, S. 21, и 1901, стр. 1073 и 1092.

<sup>4)</sup> Кокосовое масло добывается из копры, ядра плодов кокосовой пальмы—*Cocos nucifera* и масляной пальмы—*Cocos butyracea*.

<sup>5)</sup> M. Siegfeld, *Der Einfluss der Verfütterung von Rübenblättern usw.*, «*Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel*», 1907, 13, S. 513.

часто и числом Поленске<sup>1)</sup>. По Поленске, оно должно колебаться: для чистого молочного жира—между 1,5 и 3,0 и для кокосового жира, содержащего большее количество летучих трудно растворимых жирных кислот,—между 16,8 и 17,8. По Зигфельду, оно достигает для чистого молочного жира значений, находящихся между 4 и 5. Были попытки применения способа Поленске для исследования строения молочного жира и поэтому разделить летучие жирные кислоты на две группы: на растворимые в воде и нерастворимые. Но так как разделение этим путем не особенно точно, его значение невелико.

**Определение степени прогорклости и кислотности масла.** Прежде были того мнения, что прогорклость пропорциональна находящемуся в масляном жире количеству свободных кислот, и что поэтому степень прогорклости можно характеризовать количеством свободных кислот. Если это предположение и не безусловно точно (см. § 105), тем не менее часто определяют количество свободных кислот в масляном жире в виду того, что знание его может быть важным и для других целей. Такие определения, однако, производятся разными аналитиками в различных единицах: или переводят найденное общее количество свободных кислот на олеиновую кислоту и указывают, сколько олеиновой кислоты, выраженной в весовых процентах масляного жира, соответствует свободным кислотам, или определяют общее количество свободных кислот количеством миллиграммов едкого калия, необходимого для нейтрализации кислоты в одном грамме масляного жира, называя это число «числом кислотности»; или, наконец рассматривают, как Кетсторфер, Штокмейер и др., то количество свободных кислот, которое нейтразуется в 100 гр. жира 1 куб. см. нормального раствора едкого калия, как размер степени прогорклости масляного жира. Один градус прогорклости соответствовал бы, поэтому, числу кислотности 0,56 или 0,282% олеиновой кислоты<sup>2)</sup>. По Бенедикту, число кислотности показывает, сколько кубических сантиметров  $\frac{1}{10}$ -нормального раствора едкого калия, или сколько миллиграмм гидрата калия необходимо для насыщения находящегося в 1 гр. масляного жира свободных кислот. Если, например, для насыщения кислот в  $a$  гр. масляного жира пошло  $x$  куб. сантиметров щелочи то число кислотности  $S$  будет

$$S = \frac{x}{a} \text{ куб. см. } \frac{1}{10} \text{ нормальной щелочи} = \frac{x \cdot 5,61}{a} \text{ миллиграммов гидрата калия.}$$

Для производства определения растворяют 5—10 гр. чистого жира в нейтральной смеси из двух частей эфира и одной части алкоголя и титруют, прибавивши фенолфталеина, водной или алкогольной щелочью.

Германский санитарный надзор дает следующие указания для определения свободных жирных кислот в масляном жире: около 6 гр. расплавленного и фильтрованного масляного жира растворяют в нейтральной смеси 15—20 куб. см. алкоголя с таким же количеством эфира и, применяя фенолфталеин (в 1% алкогольном растворе), титруют  $\frac{1}{10}$ -нормальным раствором щелочи. Каждый кубический сантиметр нормальной щелочи, израсходованный для насыщения свободных кислот в 100 гр. масляного жира, составляет так называемый градус кислотности<sup>3)</sup>.

#### **Исследование масла на содержание посторонних веществ (за исключением жиров).**

В случае надобности исследовать масло на содержание в нем консервирующих веществ, как борной кислоты, салициловой кислоты, формалина, которые рядом с поваренной солью могут встречаться в нем, или на содержание посторонних плотных веществ, прибавленных с целью повышения его веса, можно поступать следующим образом. Растапливают 10—40 гр. исследуемого масла с двойным—тройным количеством соответствующей теплой, дистиллированной воды, прибавляют немного алкоголя и поддерживают при очень медленном перемешивании в течение около 15 минут при температуре выше точки плавления жира. После этого его оставляют некоторое время в покое и подвергают затем жидкости, находящуюся под слоем жира, а также и осадок, химическому и микроскопическому исследованию. Так как при обнаружении различных могущих встречаться веществ нет надобности в соблюдении особых мер предосторожности, и в виду того, что фальсификация масла картофельной мукой, гипсом, растворимым стеклом и т. д. встречается чрезвычайно редко, здесь нет надобности отдельно описывать реакции на все возможные и невозможные средства фальсификации. Жидкость под жиром почти совершенно проясняется, если масло не было фальсифицированным, при нагревании с небольшим количеством едкого натра.

Доказывать присутствие флуоридов, применяемых будто бы как консервирующее средство, легко удастся переводом фтора во фторо-водородную кислоту и наблюдением ее влияния на стекло. Присутствие борных соединений мешает реакции, так как соединение фтора с бором летуче, и фтор в форме борного фтора улетучивается.

<sup>1)</sup> Fresenius, «Zeitschr. f. anal. Chem.», 1905, 44, S. 777, и 1903, 42, S. 460.

<sup>2)</sup> «Chemiker-Ztg», 1891, 24, S. 410, и V. von Klecki, Untersuchungen über das Ranzigwerden und die Säurezahl der Butter. Leipzig, 1894, S. 43.

<sup>3)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 334.

Присутствие необыкновенных красящих веществ доказывается, по Гильгеру, следующим образом. Выпаривают приблизительно половину полученной только что описанным способом, находящейся под жиром и профильтрованной жидкости до четвертой части ее объема и разделяют затем на три равные части—*a*, *b* и *c*. К части *a* прибавляют соляную кислоту. Если выпадет желтый осадок, то это доказывает присутствие динитрокрезола или динитронафтаола. К части *b* прибавляют аммиак с целью обнаружения присутствия куркумы, как красящего вещества. Наконец, часть *c* подогревают с сахаром и соляной кислотой. Появление красной окраски указывает на присутствие шафрана. Другие части первоначальной жидкости выпаривают досуха и остаток обрабатывают концентрированной серной кислотой, после чего он принимает синюю окраску при наличии орлеана. Для доказательства красящих веществ из моркови и одуванчика надежных реакций еще неизвестно. Настоящий шафран, как указывают, не окрашивает петролейный эфир. При растворении краски в кунжутном масле можно пользоваться реакцией Бодуэна.

Реакция Бодуэна, определяющая в масле кунжутное масло или маргарин с примесью кунжутного масла, производится следующим образом: если красящие вещества, дающие с соляной кислотой красный цвет, отсутствуют, взбалтывают сильно по крайней мере  $\frac{1}{2}$  минуты 5 куб. см. растопленного масляного жира с 0,1 куб. см. алкогольного раствора фурфурола (одна объемная часть фурфурола в 100 объемных частях абсолютного алкоголя) и с 10 куб. см. соляной кислоты удельного веса 1,19. Если выделяющаяся внизу соляная кислота принимает явственную красную окраску, которая быстро не исчезает, то присутствие кунжутного масла несомненно. При наличии красящих веществ, окрашивающих соляную кислоту в красный цвет, необходимо перед реакцией освободить растительный масляный жир путем взбалтывания с соляной кислотой от соответствующих красящих веществ<sup>1)</sup>.—Многие другие способы исследования масла обсуждать здесь подробно не позволяет место.

**Отличие подсырного масла от сливочного.** Сопоставление в § 106 показывает, что пенное подсырное масло в среднем беднее жиром и богаче водой, а отстойное или сепараторное, напротив, богаче жиром и беднее водой, чем сливочное масло из кислых сливок. Этого, однако, недостаточно для того, чтобы отличить один вид масла от другого. Уже в 1907 г. Шардингер предложил для различения сливочного и подсырного масла реакцию Шардингера (формалин — метиленовая синька). Однако, проверка этого метода показала, что его одного недостаточно для окончательного решения, если даже производить реакцию при 70°, когда продолжительность обесцвечивания подсырного масла гораздо больше, чем сливочного. Более положительные результаты дает содержание окиси кальция и ангидрида фосфорной кислоты в пахте, полученной из масла. В обезжиренном сухом веществе пахты находится в среднем:

1. Из сливочного масла . . . . .	1,80 %	CaO	и	2,25 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
2. » подсырного пенного . . . . .	1,50	»	»	1,70	»
3. » подсырного отстойного или сепараторного . . . . .	0,85	»	»	1,55	»

Особенно резко здесь выступает различие между сливочным маслом и подсырным сепараторным. В подсырном масле отсутствует кальций, перешедший в сыр. Но так как при сепарировании подсырные сливки почти совершенно свободны от казеина, тогда как при отваривании пены туда попадает порядочно казеина в виде пыли сырного зерна, то пахта из сепараторного подсырного масла содержит меньше кальция, чем пахта из пенного. Необходимое для исследования количество пахты получают, центрифугируя масло на лабораторной центрифуге, при чем оно разделяется на жир и пахту<sup>2)</sup>.

**Химический анализ масла.** При определении химического состава масла берут сперва пробы из различных мест имеющейся в распоряжении массы, перемешивают их осторожно с таким расчетом, чтобы не было потери воды, и производят затем отдельные определения этой средней пробы следующим образом:

1. Определение количества воды. Взвешивают в слегка покрытом стеклянном стакане 5—10 гр. масла и растапливают его в воздушной бане. Затем фильтруют после того, как растопленный жир стал прозрачным, в воздушной бане чрез фильтр известного веса в колбочку, вес которой тоже известен, сливая на фильтр осторожно по возможности весь жир с находящейся под жиром водной массы. Водный остаток в стеклянном стакане сушат при 100°, охлаждают его и жир в колбочке и фильтре, которые до этого оставляют в сушильном шкафу, под эксикатором, взвешивают и повторяют сушку, охлаждение и взвешивание до тех пор, пока последний полученный вес от предыдущего покажет

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1898, стр. 120, 421 и 451; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 307; 1889, S. 344.

<sup>2)</sup> K ö s t l e r, Zur Charakterisierung unserer schweizerischen Butterarten, «Landw. Jahrbuch der Schweiz», 25, 1911, S. 247.

разницу не более 1 миллиграмма. Из найденной потери веса,—вес стеклянного стакана известен перед взвешиванием масла,—определяется содержание воды в масле. Следует избегать слишком продолжительной сушки, так как при этом может образоваться окисление жира, сопряженное с небольшим увеличением веса<sup>1)</sup>.

Из различных способов быстрого определения содержания воды в масле можно рекомендовать способ определения с помощью весов «Перплекс»<sup>2)</sup>, Способ этот есть усовершенствованный Мюллером способ Ричмонда<sup>3)</sup>, предложенный им еще в 1899 г. Описание способа прилагается фирмой к весам. По имеющимся данным, определения с помощью этого аппарата отличаются от аналитических определений обычно не больше, чем на 0,10—0,20%.

2. Определение жира. Остаток в стеклянном стакане отделяют небольшой стеклянной палочкой по возможности полностью от дна стакана, прополаскивают его безводным, чистым эфиром на фильтре, укрепленном в небольшой воронке над колбочкой, содержащей главную массу жира, промывают стеклянный стакан, палочку и фильтр с его содержимым эфиром до тех пор, пока проба на часовом стекле не покажет следов жира; отгоняют эфир, сушат в воздушной бане при 100° и охлаждают под эксикатором; помещают опять в воздушную баню, взвешивают после охлаждения и продолжают таким образом до тех пор, пока последний вес не будет различаться от предыдущего не более, чем на 1 миллиграмм.

3. Определение золы. Собранный на фильтре осадок обугливают вместе с фильтром в платиновом тигле на умеренном огне и после повторного кипячения с дистиллированной водой и фильтрования обжигают добела. После этого вливают фильтрат порциями в охлажденный платиновый тигель к золе, высушивают на водяной бане, озольют, наконец, совершенно вместе с фильтром в закрытом тигле на умеренном огне, охлаждают, взвешивают и вычитают вес золы обоих фильтров из полученного веса. Так как несоленое масло большей частью содержит немного более 0,10% золы, то содержание в ней хлора может быть лишь около 0,003%, и поэтому можно весьма близко к истине определить процентное содержание поваренной соли в соленом масле определением хлора в золе, если не хотят определять его непосредственно<sup>4)</sup>.

4. Определение белковых веществ. Отвешивают 80—100 гр. масла, отделяют жир после удаления воды совершенно от остальных составных частей масла, соблюдая при этом в точности способ, указанный при описании определения воды и жира, и употребляют собранный на фильтре остаток для определения азота. По найденному количеству азота вычисляют путем умножения на коэффициент 6,39 содержание белковых веществ. В виду того, что, особенно в старом масле и масле из кислых сливок, подлежит сомнению, принадлежат ли все азот-содержащие вещества к группе белковых веществ, полученное число для белковых веществ может получиться с небольшой неточностью.

5. Определение безазотистых растворимых органических веществ (молочный сахар, молочная кислота и т. д.). При точном определении процентного содержания в масле воды, жира, золы и белковых веществ (два хорошо согласующихся определения) вычитают сумму процентного содержания этих составных частей из 100 и считают при составлении выводов анализа полученный остаток за процентное содержание в масле безазотистых растворимых органических веществ. Попытка эту группу веществ определить непосредственно не приводит, по моим наблюдениям, к желанной цели потому, что при промывании обезжиренного остатка водой иногда более, иногда менее азотистых веществ переходит в раствор. От неточности, присущей определению количества белковых веществ, страдает, понятно, и определенное из разницы количество безазотистых растворимых органических веществ.

<sup>1)</sup> M. Siegfeld, Die Zusammensetzung des Butterfettes u. d. Wasserbest. i. d. Butter, «Chemiker-Ztg», 1910, 38.

<sup>2)</sup> Ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1908, S. 1209; «Berl. Molk.-Ztg», 1909, стр. 26 и 79; «Deutsche Milchw. Ztg», 1909, S. 109; «Milchw. Zentralbl.», 1908, S. 7, и «Zeitschr. f. d. Unters. von Nahrungs- u. Genussm.», 1908, 16, Heft 12, стр. 473 и 725.

<sup>3)</sup> Richmond, Dairy Chemistry, London, 1899, p. 252.

<sup>4)</sup> Benedikt u. Ulzer, Anal. der Fette u. Wachsarten, Berlin, 1903, IV Aufl. S. 785.

## VII.

### Учение о сыроделии.

§ 108. Свертывание молока и свойства сгустка. Задача сыроделия заключается в использовании белков молока<sup>1)</sup>. Молоко сначала свертывается. Этот сгусток (калье), заключающий в себе все составные части молока, в том числе и воду, путем дробления, формования, частичной сушки и посолки перерабатывают в свежий сыр, а его, наконец, обычно подвергают еще созреванию, биохимическому процессу, улучшающему вкус и усвояемость сыра. Уже с древнейших времен молоко свертывали путем самоскисания, т.-е. с помощью молочной кислоты. Сладкое свежее молоко свертывали сычужным ферментом, встречающимся в желудке животных, и иногда соком фиг<sup>2)</sup> и других растений. Молочно-кислый и сычужный сгустки считались раньше одним и тем же продуктом, пока в 1870—1875 г. г. работами Шмидта и Капеллера<sup>3)</sup>, а особенно обширными, уже упомянутыми в § 7 и § 12 исследованиями Гаммарстена не было доказано, что эти оба сгустка существенно друг от друга отличаются. Главная разница заключается в том, что кислотный сгусток есть не что иное, как чистый, выделенный из его кальциевого коллоидного соединения казеин молока в твердом состоянии, а сычужный представляет собою нерастворимое кальциевое соединение особого образовавшегося под влиянием сычужного фермента из казеина белкового тела—параказеина. Для понимания дальнейшего рекомендуется запомнить различие между коллоидным казеин-кальцием молока (ср. § 12) и чистым, свободным от кальция и нерастворимым казеином; между нерастворимым соединением параказеин-кальция в сычужном сгустке и чистым параказеином; между кислотным сгустком или чистым казеином и сычужным сгустком или параказеинкальцием и, наконец, между творогом и свежей сырной массой—с одной стороны и выпадающим из кислой сыворотки при нагревании сывороточным белком, цигером, — с другой. О сущности сгустка, полученного действием растительных соков, пока нет подробных исследований. Для сыроделия сычужная сырная масса гораздо важнее кислотного творога. Сыры можно разделить на две

<sup>1)</sup> Ср. Pouriau-Montéran, Laiterie, 6 édit., Paris, 1908; E. Marr, Le Roquefort, Rodez, 1906; Giuseppe Fascetti, Caseificio, Milano, 1910; Boeggild, Maelkerbruget 3, Udgave 1907; Hyeckema, Leerboek der zuiverberedning, Leewarden, 1913; van Dam, Opstellen over Moderne Zuivelchemie, Hoorn, 1916; L. Tijmstra en D. C. De Waal, Onderzoek naar een verband tusschen het vetgehalte van de droge stof van kaas, het vetgehalte der kaasmelk en het oorspronkelyk vetgehalte van der vollemelk, Leeuwarden, 1917; Bericht über den intern. milchwirtsch. Kongress in Bern, 1914; Aufsberg, Die Bereitung von Weichkäsen im Algäu, Stuttgart, 1901, и Sonthofen, 1907; Witt, Die heiztechnischen Einrichtungen der Käserei, 1911; Moritz Heyne, Das deutsche Nahrungswesen, Leipzig, 1901, S. 365.

<sup>2)</sup> Гомер, Илиада, V, 902.

<sup>3)</sup> Schmidt u. Kapeller, Ein Beitrag zur Kenntnis der Milch, Dorpat, 1874.

особые большие группы: на сыры кисло-молочные и сыры сычужные, выказывающие важные различия свойств.

**Кислотное свертывание молока.** При предположении, что находящийся в молоке в коллоидном растворе казеин, играющий роль слабой кислоты<sup>1)</sup>, представляет химическое соединение с кальцием (CaO), процесс кислотного свертывания объясняется очень просто. Из казеин-кальциевого соединения, равномерно распределенного по всей массе молока, как «дисперсная фаза», вследствие соединения молочной кислоты с кальцием (в молочно-кислый кальций), выпадает казеин, химически не изменившийся, но уже более не растворимый. Сгусток заключает в себе, как губка, все остальные составные части молока. Полученный осадением кислотой из молока, казеин хорошо растворяется в известковой воде и опять осаждается, что говорит о том, что казеин в этих процессах не изменяет своих свойств.

**Сычужное свертывание молока.** Если мы и знаем кое-какие побочные обстоятельства этого процесса, самый процесс выяснен очень мало. Благодаря его важности для сыроделия, о нем будет особо сказано в следующем § 109. Как уже сказано, прежде не видели существенной разницы между кислотным и сычужным свертыванием. Еще Либих высказывался в этом смысле<sup>2)</sup>. Как и самопроизвольное свертывание молока, сычужное свертывание является следствием бродительного процесса. Пастер в свое время различал ферменты организованные (бактерии) и неорганизованные, растворимые в воде. Теперь такого различия не придерживаются, ибо «организованные ферменты» способны при известных обстоятельствах выделять «неорганизованные ферменты» — энзимы. Бродительные процессы в широком смысле слова являются особыми химическими процессами, при которых органические тела, присоединяя воду, расщепляются на более простые соединения. Свообразность брожения состоит в том, что каждое брожение вызывается особым энзимом, что для брожения нужно чрезвычайно малое количество энзима, и что энзим не вступает в химическое соединение ни с бродящим телом, ни с новообразовавшимся веществом. На ход всех процессов брожения оказывают большое влияние количество фермента, содержание влаги в бродящей массе и температура. Действие энзима представляют так, что молекула энзима соединяется с молекулой преобразовывающегося тела, но это соединение сейчас же разлагается водой, при чем получаются неизменная молекула энзима и продукт гидратации бродящего тела. Вместо того, чтобы говорить: «осаждать молоко сычужным ферментом», в практике говорят: «свашивать молоко сычужной закваской».

**Мнимое свертывание молока воздушным электричеством<sup>3)</sup>.** Старое ошибочное мнение, что молоко свертывается от скапливающегося в воздухе во время грозы электричества, перенесенное Гермбштедтом<sup>4)</sup> и в науку, здесь упоминается только для полноты. Преждевременное свертывание, наблюдаемое в молоке во время грозы, объясняется просто очень благоприятными условиями для роста и действия бактерий в молоке при неподвижном, теплом и сыром воздухе.

**Творог,** кислотный сгусток, не эластичен, легче растворяется в воде, чем сычужный, слегка слизист и клеек. Способ его получения обуславливает его кислую реакцию и преобладание в нем молочно-кислых бактерий. Он является приемлемой питательной средой только для немногих бактерий и дает гораздо меньше простора для производства из него сыров, чем сычужный. Созревание кисло-молочных сыров почти без исключения протекает таким образом, что сырная масса изменяется снаружи и внутри. Творог содержит неизменный казеин; фосфата кальция очень немного, так как молочная кислота совершенно растворяет большую часть коллоидных фосфатов и делает невозможным механическое удержание их при свертывании.

**Сычужный сгусток**—свежая сырная масса, полученная из сладкого цельного или тощего молока при 30—35°, эластична, нерастворима в воде, не клейка и не слизиста<sup>5)</sup>. При правильном приготовлении из чистого молока он содержит очень много разнообразных бактерий. Так как можно по желанию направить созревание сырной массы по различным направлениям, сычужный сгусток дает возможность производить много различных видов сыров. Наиболее ценные и прочные виды сыров делаются из сычужного сгустка. Он состоит не из казеина, а из новообразовавшегося тела—

<sup>1)</sup> H. Braconnot, Mémoire sur le caséum et sur le lait etc.: «Ann. de chim. et de phys.» 1830, tome XLIII, p. 338.

<sup>2)</sup> J. v. Liebig, Chemische Briefe, Leipzig u. Heidelberg, 1865, S. 159.

<sup>3)</sup> Krünitz, Ökon.-techn. Encyklopedie, Berlin, 1803, Bd. 90, S. 357.

<sup>4)</sup> Hermstädt, Unters. üb. d. Milch d. Kühe, «Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wissensch. in Berlin», 1808, III, S. 28.

<sup>5)</sup> Altmann u. Schmidt, Über die Festigkeit des durch Lab erzeugten Milchkoagulums, referat в «Milchw. Zentralbl.», 1916, №№ 18, 19 и 20.

параказеина и включает в себе все количество находящихся в молоке в коллоидном состоянии ди- и трикальциевых фосфатов.

**Цигерный сыр.** Наряду с сырами из творога или сычужной сырной массы, сырами в собственном смысле слова из смеси творога или сычужной сырной массы с цигером, свернувшимся альбумином, готовится молочный продукт, сходный с сыром. Его формуют и подвергают созреванию. Чистый цигер, как побочный продукт при производстве твердых сыров, употребляется большею частью свежим и не формованным. К этой группе сыров относятся и сыры из молока вялого к сычугу, нагретого до температуры свертывания альбумина. Самый известный цигерный сыр—«зеленый».

**§ 109. Сычужный фермент и сычужное свертывание.** Под сычужным ферментом понимают фермент, способный свертывать сладкое молоко воздействием на его казеин<sup>1)</sup>. Уже с древних времен известно, что такой фермент находится в желудке очень многих млекопитающих, особенно много его в желудке молодых, питающихся еще исключительно молоком животных. В более новое время похожий на сычужный фермент был найден и в желудке человека, рыб, птиц и в соке некоторых растений. При этом оказывается, что сычужный фермент из желудка жвачных отличается от ферментов другого происхождения известными побочными действиями. Употребляющийся в сыроделии фермент добывается почти исключительно из телячьих желудков, которые легко получить в достаточном количестве. До сих пор еще не удалось получить сычужный фермент в чистом виде. Зелднер<sup>2)</sup> добыл из приготовленной с помощью 5% раствора поваренной соли вытяжки из сухих телячьих желудков повышением концентрации поваренной соли выше 10%, осадок, представляющий собой в сухом виде серо-коричневый порошок, одной части которого было достаточно для свертывания миллиона частей молока при 35° в 40 минут. Так как порошок содержал 36% органических веществ, то одна часть его оказалась достаточной для свертывания при равных условиях 2,8 миллионов частей молока, и так как органические вещества еще не состояли исключительно из чистого фермента, то он должен действовать на молоко еще сильнее<sup>3)</sup>. Его способность свертывать молоко связана с узко ограниченными условиями. Свертывание происходит только при определенной температуре и вообще не проявляется, если в молоке не находятся известные растворимые соли, или если реакция молока не имеет незначительной степени кислотности, или если оно слабо щелочно или нейтрально. По современным взглядам, при сычужном свертывании молока имеют место два процесса: сначала—расщепление казеина на две части, и далее—выпадение одной части—параказеина. Продолжительным нагреванием при температуре выше 60° уменьшается способность молока свертываться от действия сычужного фермента и при известных условиях совсем прекращается. Молоко, окрашивающее фенолфталеин в ясно красноватый цвет, сычугом уже более не свертывается. Кислая реакция в весьма узких границах способствует действию сычуга. Но, как только образуется в молоке так много свободной кислоты, что она сама в состоянии оказывать влияние на казеин, сгусток показывает уже не совсем те свойства, которыми обладает полученный исключительно сычугом. Если молоко под влиянием сычуга не свертывается, то причиною тому может быть, что расщепление казеина

<sup>1)</sup> O. Al le m a n n, Die Bedeutung der Wasserstoff-Jonen für die Milchgerinnung, «Biochem. Zeitschr.», Berlin, 1912, Bd 45, S. 346.

<sup>2)</sup> «Die landw. Vers.-Stat.», 1888, 35, 418, прим.

<sup>3)</sup> Фит исследовал сычужный порошок, в котором одна часть свободного от молочного сахара органического вещества свертывала в 40 мин. при 35' круглым числом 6 миллионов частей молока. См. «Ber. üb. die Tätigk. des Milchw. Inst. Hameln im Jahre 1908», S. 29.

не произошло, или хотя и последовало расщепление, но параказени не выпал, а остался в растворе. Замечательно, что реакция молока под влиянием сычужного фермента, кажется, не изменяется. Влияние сычуга находится в зависимости и от химического состава молока, особенно от его неорганической части. Чем богаче молоко казеином и сухим веществом, тем больше потребуется сычужного фермента для свертывания его при определенных условиях. Сильное влияние на действие фермента оказывают, наконец, и особые свойства казеина, который по неизвестным до сих пор причинам в молоке различного происхождения оказывается то более, то менее чувствительным к действию фермента. Может быть, эта непостоянная чувствительность стоит в связи со степенью дисперсности казеина, с различным соотношением между числом субмикронных и амикронных. Чем сильнее действие, тем больше образуется параказеина за счет сывороточного белка. Поэтому можно повысить выход сыра употреблением большего количества сычужного фермента, правда, обычно за счет качества сыра.

Время от прибавления фермента к молоку до наступления свертывания называется продолжительностью свертывания.

**1. Ферменты телячьего желудка.** Добытый из желудка молочных телят путем экстракции сычужный фермент до сего времени, как уже упомянуто, нельзя получить в чистом виде. Поэтому о его природе еще очень мало знают. До сих пор принимали, что в желудочном соке находятся четыре фермента: пепсин, химозин, парахимозин и и, — как утверждает Петри, — еще четвертый, не выясненный ближе. Последний, повидимому, не отличается от парахимозина. Химозин и является сычужным ферментом, вызывающим свертывание молока. Понижение крепости свежеприготовленной вытяжки из желудка при ее хранении можно объяснить тем, что имеющийся там пепсин медленно разрушает химозин, «переваривает» его. Ван Дам<sup>1)</sup> уже в 1908 г. отстаивал идентичность химозина и пепсина и утверждал, что нет никаких оснований делать различие между свертывающим и переваривающим энзимами, так как только внешние условия вызывают то одно, то другое действие. Гаммарстен<sup>2)</sup>, не будучи сторонником этого воззрения, еще в 1914 г. описал новый метод разделения пепсина и химозина.

Из крепкой вытяжки фермента готовят очень прочный, сухой, порошкообразный препарат — сычужный порошок.

**2. Действие сычужного фермента на молоко** еще мало выяснено. Наиболее исчерпывающим и тщательным исследованием мы обязаны Гаммарстену. Если свернуть сычужом приготовленный по его рецепту раствор казеина, освободить совершенно полученную сыворотку выпариванием и осторожным приливанием уксусной кислоты от еще находящегося в ней в незначительном количестве сычужного сгустка и профильтровать, то из фильтрата посредством алкоголя или дубильной кислоты или реактива Миллона можно выделить протеиновое тело, свободное от нуклеиновых веществ. Гаммарстен назвал это вещество сывороточным протеном и высказал в середине семидесятых годов XIX-го стол. о сущности сычужного свертывания следующее предположение: сычужный фермент действует в определенных границах температуры непосредственно на казеин и расщепляет его при гидратации по крайней мере на два новых белковых вещества — по количеству значительно преобладающий «сыр» (Käse) и небольшое количество сывороточного протеина (альбумозы), из коих последний — сывороточный протенин — остается в растворе, а первый выделяется в присутствии растворимого фосфата кальция в виде свертка. Шульце в Цюрихе предложил заменить название того белкового вещества, которое Гаммарстен назвал «сыром», — название, которому можно придать различные понятия, — названием «параказенин». Предположение Гаммарстена, как уже упомянуто (§ 12), с течением времени подверглось изменению, поскольку было доказано, что влияние сычуга обнаруживается не только в присутствии растворимого фосфата кальция, но также при наличии растворимых солей кальция вообще и, как кажется, даже при наличии хлористого натрия и других растворимых солей. О химическом составе казеина параказенина и сывороточного протенина в § 12 находятся более подробные указания.

<sup>1)</sup> van Dam, Beitrag zur Kenntnis der Labgerinnung. Hoppe-Seyler, «Zeitschr. f. phys. chem.», 1908/9, 58, S. 295.

<sup>2)</sup> O. Hammarsten, Studien über Chymosin- und Pepsinwirkung. Hoppe-Seyler, «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 1915, 94, стр. 104 и 291, далее 74, S. 142.

Параказеин, по Гаммарстену<sup>1)</sup>, как и казеин, дает слабо-кислую реакцию. Растертый с влажным углекислым кальцием, он растворяется с выделением углекислоты, но значительно труднее, чем казеин. Существенная разница между казеином и параказеином состоит в том, что известковые растворы параказеина не изменяются сычугом<sup>2)</sup>. Далее оба вещества различаются еще тем, что известковые растворы параказеина легко осаждаются посредством небольшого количества хлористого кальция, или хлористого натрия, быть может, и посредством других растворимых солей, тогда как известковые растворы казеина при этих же условиях не выпадают. Свежее молоко содержит раствор казеин-кальция, несмотря на присутствие большого количества хлористого кальция и других растворимых солей. Независимо от незначительного количества растворимого в воде сывороточного протеина, отщепляемого от казеина, можно бы влияние сычуга на молоко представить себе таким образом, что казеино-кальциевое соединение переродится в параказеино-кальциевое соединение. Это вновь образовавшееся соединение не может, однако, остаться в свежем молоке в растворенном состоянии, а должно выделиться в нерастворенном виде. Образующийся под влиянием сычуга сгусток следовало бы, поэтому, несмотря на составные части молока, которые он механически содержит в себе, принимать не как чистый параказеин, но как соединение этого вещества с кальцием, как параказеин-кальций.

Как нам известно, влияние сычуга на молоко обнаруживается лишь при наличии известных растворимых солей. Было бы, однако, ошибочно думать, что только эти соли и способствуют влиянию сычуга. Гаммарстен доказал, что сычужный фермент в состоянии разложить казеин и в свободном от солей растворе. В таких растворах, однако, образовавшееся параказеино-кальциевое соединение остается в растворенном состоянии. Растворимые соли, поэтому, не имеют с действием сычуга как такового ничего общего, а производят исключительно выпадение параказеин-кальция<sup>3)</sup>. Выпадение, производимое в чистых параказеино-кальциевых растворах посредством свободного от кальция хлористого натрия, может совершаться только при температуре организма или более высокой и исчезает опять при охлаждении смеси до комнатной температуры. Кроме того, образовавшийся от действия хлористого натрия сверток никогда не образует связную фарфоровидную массу, но представляет собой скорее рыхлый, в виде крупных хлопьев осадок. «Нормальный сгусток»<sup>4)</sup> параказеино-кальциевого соединения получается, по Гаммарстену и Зельднеру, посредством фосфата кальция или хлористого кальция. Представление о сычужном свертывании, как расщеплении казеиновой молекулы, трудно связать с некоторыми данными позднейших исследований.

По Аллеману и Мюллеру<sup>5)</sup>, казеин под действием сычужного фермента расщепляется на параказеин, близкие к параказеину вещества и вторичную альбумозу—сывороточный протеин. Близкие к параказеину вещества характеризуются, как первичная казеоза, не осаждаемая уксусной кислотой, и как модификация параказеина, хорошо осаждаемая уксусной кислотой, но не осаждаемая солями кальция, слабым раствором сернистого цинка и нагреванием. Босуорс и ван Слайк<sup>6)</sup> думают, что расщепление казеина сычугом происходит так же, как гидролиз дисахаридов, где молекула распадается на две молекулы моносахарида. Эти авторы определяют молекулярный вес казеина и параказеина соотв. в 8888 и 4444.—Линде<sup>7)</sup> утверждает, что молоко содержит два казеина— $\alpha$  и  $\beta$ . Казеин  $\beta$  очень немного, и он растворен, а казеин  $\alpha$ —0,9 находятся в состоянии коллоидной суспензии, а остаток—в виде раствора.

Наблюдаемое иногда явление, что некоторые коровы дают молоко, плохо свертывающееся от действия сычуга, объясняется, по ван Даму<sup>8)</sup>, не ненормальным

1) «Zeitschr. f. phys. Chem.», 1896, 22, Heft 2, S. 103.

2) О возражениях, выдвинутых против этого Петерсом см. § 12, стр. 52.

3) См. работы Arthus и Pagès, отчасти согласные со взглядами Гаммарстена, отчасти им противоречащие: «Jahresber. üb. d. Fortschritte in der Lehre von d. Gärungsorgan. 1890, Bd I, S. 173. По Arthus и Pagès, растворы параказеин-кальция не осаждаются солями щелочных металлов. См. также исследования Вихтона и Рахе, «The Journal of medical research», 22, 1910, p. 483

4) Следует ли под «нормальным сгустком» понимать связный фарфоровидный сгусток, неясно из соответствующих сообщений.

5) Allemann u. Müller, Ueber den Chemismus der Labwirkung usw. «Milchw. Zentralbl.», 1911, S. 385.

6) Bosworth u. van Slyke, там же, 1917, S. 118.

7) Lindet, «Biedermanns Zentralbl. f. Agrikulturchemie», 1914, 43, S. 352.

8) van Dam, Beitrag zur Kenntnis der Labgerinnung. Hoppe-Seyler, «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 1908 9, 58, S. 295; Milroy, «Biochemical Journal», Cambridge, 1915, Bd 9, № 2, S. 215.

состоянием казеина и не недостатком в молоке растворимых кальциевых солей, а только недостатком в молоке коллоидного кальция и слишком малым количеством кальция, связанного с казеином. Кальциевые соли участвуют в сычужном свертывании, но растворимых солей это касается только в малой степени. Как уже указано, с расщеплением казеина они не имеют ничего общего и только усиливают образование сгустка и ускоряют свертывание.

Все имеющиеся до сего времени исследования указывают, что при свертывании казеин во всяком случае изменяется. Это подтверждают два обстоятельства: во-первых, то, что сычужная сыворотка содержит растворимых азот-содержащих веществ больше, чем кислотная, приблизительно на 10%, и, во-вторых, то, что растворы параказеин-кальция не осаждаются сычугом. Теперь доказано, что действие сычужного фермента не исчерпывается расщеплением казеиновой молекулы, но что имеется еще вторичное действие, проявляющееся в возрастании количества сывороточного протеина за счет параказеина. Наконец, еще установлено, что скорость реакции при действии сычуга является функцией активных водородных ионов, т.-е., что продолжительность сквашивания при прочих равных условиях обратно пропорциональна относительному количеству водородных ионов в молоке.

**3. Явления, сопровождающие сычужное свертывание.** Главное явление, вызываемое сычужным ферментом, состоит в том, что молоко из жидкого состояния переходит в твердое. Однако, этот переход, как и при самопроизвольном сквашивании, происходит не непосредственно и внезапно. Г у т т е й т<sup>1)</sup> в 1895 году произвел, по моему предложению, соотв. исследования изменений физических свойств молока с момента прибавления сычуга до момента, когда влияние сычуга обнаруживается по внешним признакам, результаты которых, нуждающиеся в дальнейшем подтверждении, вкратце сводятся к следующему:

1. Удельный вес молока не изменяется под влиянием сычуга, пока еще не наступило разделение на сырную массу и сыворотку.

2. Немедленно после прибавления к молоку сычуга начинается повышение вязкости.

3. Если устанавливать крепость сычужной закваски и температуру, при которой происходит свертывание, так, чтобы продолжительность свертывания не изменялась, то оказывается, что под влиянием сильной закваски при низкой температуре вязкость повышается с самого начала заметно, а позже—лишь медленно. Под влиянием слабой закваски при более высокой температуре вязкость увеличивается сначала очень мало, но растет с течением времени очень быстро и весьма значительно. В дополнение к этому можно еще заметить:

4. На электропроводность молока сычужное свертывание влияет непостоянным образом.

5. Реакция молока не изменяется в заметной степени.

После сычужного свертывания кислотность сыворотки оказывается значительно ниже кислотности молока. А л л е м а н<sup>2)</sup> объясняет это тем, что казеин обладает значительной способностью связывать кислоты. Тотчас после осаждения казеина получают при титровании сыворотки более низкие значения. Следовательно, кислотность молока находится в большой зависимости от количества белков.

**4. Температурные границы действия сычужного фермента.** Действие сычужного фермента связано с определенными, еще точно не установленными границами температуры. Вблизи нижней границы действие, однако, еще не проявляется, так как выделенный из казеина параказеин пока остается в растворенном виде. Молоко, к которому прибавлен при 8<sup>0</sup> сычуг, предохраненное антисептическими средствами от изменения низшими грибами, хранившееся в продолжение некоторого времени, не показало при данной температуре никаких наружных изменений, но свертывалось тотчас же при подогревании до 40<sup>0</sup>, тогда как такое же количество молока и сычуга при 40<sup>0</sup> свертывалось лишь спустя несколько часов<sup>3)</sup>. С возрастанием температуры распад казеина, который уже при 10—12<sup>0</sup> обнаруживается через соответственное время, совершается все быстрее и быстрее. Действие сычуга, следовательно, усиливается с повышением температуры. При температуре около 41<sup>0</sup> оно достигает своей высшей точки и отсюда быстро понижается при дальнейшем повышении температуры. Опыты показали, что сычужный сверток при 15<sup>0</sup> еще хлопьевиден и очень рыхл, при 25—45<sup>0</sup>—более или

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1895, S. 745.

<sup>2)</sup> A l l e m a n n, Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftl. d. Käsebereitung usw. Bern, 1913, S. 349.

<sup>3)</sup> H i l l m a n n, Beiträge zur Kenntn. d. Einflusses d. Labferm. auf d. Eiweissst. d. Milch u. zur Verwert. d. Milch f. Käseerzwecke, Inaug.-Diss. Leipzig, 1895; далее: Beiträge zur Kenntn. der Wirkung des Labferments auf. d. Eiweissstoffe d. Milch, Berlin, 1897; также «Milch-Ztg», 1897, S. 602.

менее плотен и фарфоровиден и при 50°—опять рыхл и хлопьевиден. Растворы сычужного фермента становятся недействительными, если они подогреты до температуры выше 60°. Они ослабляются, если их продержать более продолжительное время при температуре от 50 до 60°. Раствор сычужного фермента, нагревшийся с целью стерилизации при совершенно нейтральной реакции в продолжение 32 часов до 59—60°, потерял при этом 44% своей первоначальной силы. Об отношении между температурой и действием сычуга при 20—50° приведены данные в нижеследующей таблице. Они указывают, при одинаковой кислотности и одном и том же содержании в молоке растворенного кальция, количество сырого молока, свернутое одним и тем же количеством фермента и в то же время, и являются, поэтому, пропорциональными силе фермента. Свернутое при 41° количество молока принято за 100:

20° — 18	36° — 89	44° — 93
25° — 44	37° — 92	45° — 89
30° — 71	38° — 94	46° — 84
31° — 74	39° — 96	47° — 78
32° — 77	40° — 98	48° — 70
33° — 80	41° — 100	49° — 60
34° — 83	42° — 98	50° — 50
35° — 86	43° — 96	

Более высокая температура оказывает более сильное ослабляющее влияние на действие разбавленных растворов сычужного фермента, чем крепких, и в водных растворах сильнее, чем в молоке. Верхняя граница температуры, при которой наступает разрушение фермента, лежит тем ниже, чем дольше действие температуры. В слабых водных растворах уже большая часть фермента разрушается при 40° в течение 3 часов. Концентрированные растворы выдерживают кратковременное кипячение без полного разрушения фермента. При некоторой осторожности, вытяжка сычуга крепости 1:500 может быть подвергнута фракционированной стерилизации, теряя при этом 43,5% крепости. Зигфельд<sup>1)</sup> думает, что при ослаблении или разрушении сычужного фермента, при высоких температурах, происходит гидролитическое разложение. Прибавкой к раствору сычужного фермента хлористого натрия можно ограничить это разложение, а вместе с тем отчасти и потерю фермента. По произведенным в моей лаборатории исследованиям, нельзя стерилизовать при 60° растворы сычужного фермента с нейтральной реакцией без того, чтобы они сейчас же не становились недействительными<sup>2)</sup>. По наблюдениям Камуса и Глея<sup>3)</sup>, можно стерилизовать сычужный порошок, не вызывая ослабления, при температурах выше 100°. Фрейденрейх<sup>4)</sup> пробовал делать сычужную закраску свободной от низших грибков путем прибавления формальдегида.

Крайние границы для температуры вверх и вниз, при которых в практике сыроделия подвергают молоко действию сычуга, лежат при 20 и 48°, но в большинстве случаев молоко сквашивают при 30—35°.

**5. Закономерность действия сычуга.** Если подействовать сычужным ферментом на свежее молоко разного происхождения, то оказывается в общем, что продолжительность свертывания прямо пропорциональна содержанию в молоке казеина и подчиняется следующим правилам:

1. Продолжительность свертывания при одинаковых температуре и силе или количестве сычуга прямо пропорциональна свернувшемуся количеству молока.

2. Продолжительность свертывания при одинаковых температуре и количестве молока обратно пропорциональна силе или количеству сычуга.

3. Сила сычуга при одинаковых температуре и продолжительности свертывания прямо пропорциональна количеству молока.

На последнем из этих трех правил основан способ, по которому определяется сила различных сортов сычужной закваски. Совершенно точными оказываются эти правила, однако, только при температуре между 30 и 40°, и если употребляется сычужной закваски не больше, чем достаточно для свертывания в продолжение 5—10 минут. Увеличивая количество сычуга, при неизменных температуре и количестве молока, сверх этой нормы, понижают продолжительность свертывания, но не в указанном во втором правиле отношении, а постепенно все медленнее, и, наконец, доходят до такой точки, выше которой при дальнейшем прибавлении сычуга сокращение продолжительности свертывания уже не происходит.

<sup>1)</sup> «Milchw. Zentralbl.», III, 1907, S. 426.

<sup>2)</sup> Fr. Baumann, Beiträge zur Erforschung der Käsebereitung, Inaug.-Dissert. Königsberg, 1893, S. 15.

<sup>3)</sup> «Berl. Molk.-Ztg.», 1897, S. 465.

<sup>4)</sup> «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1897, S. 102.

Так называемый «закон времени» имеет, следовательно, только ограниченное применение или, другими словами: произведение времени сквашивания <sup>1)</sup> на количество фермента есть величина непостоянная.

**6. Влияние реакции молока.** Давно уже известно, что искусственное повышение естественной кислотности молока в пределах определенных, весьма узких границ осторожным прибавлением разведенных кислот усиливает действие сычуга. Известно и то, что действие сычуга на молоко или совсем, или частью сокращается при кипячении и при прибавлении щелочей. При произведенных Зельднером опытах продолжительность свертывания очень быстро увеличивалась, если в молоке, при совершенно одинаковых прочих условиях и одинаковом количестве сычуга, кислотность понижалась прибавлением разведенных щелочей. Молоко с кислотностью 5<sup>o</sup> требовало, например, для свертывания сычугом в 5 раз больше времени, чем такое же молоко с кислотностью 7<sup>o</sup>, а нейтрализованное молоко под влиянием сычуга вообще не свертывалось. Если в таком молоке со щелочами и сычугом восстановить опять первоначальную кислотность осторожным примешиванием слабых кислот, то хотя и происходит процесс свертывания, но уже гораздо позже, чем в таком же свежем молоке при остальных одинаковых условиях. Влияние щелочей на чувствительность к сычугу Зельднер объясняет недостатком растворенного кальция в молоке. Он думает, что прибавлением щелочей содержание в молоке растворенных солей кальция будто бы уменьшается. Молоко, ставшее от щелочей невосприимчивым к действию сычуга, возобновляет восприимчивость опять при прибавлении не только кислот, но, подобно кипяченому молоку, при прибавлении соответствующего количества хлористого кальция или введении углекислоты. Были попытки использования этого на практике. Гильман предложил в 1895 году с целью повышения выхода сыра прибавлять к перерабатываемому на сыр молоку на каждые 100 килограмм от 10 до 20 грамм окиси кальция или соответственное количество хлористого кальция. В немногих практических опытах, сделанных в этом направлении, прибавление окиси кальция к молоку не оказалось ни в каком отношении выгодным.

Во 2-м пункте этого параграфа уже указано, что скорость действия сычужного фермента при постоянных условиях является функцией количества активных водородных ионов. По Аллеману <sup>2)</sup>, растворы параказина осаждаются, при концентрации водородных ионов между  $130 \cdot 10^{-7}$  и  $450 \cdot 10^{-7}$ . Самая благоприятная концентрация лежит около  $200 \cdot 10^{-7}$ . Эта концентрация не совпадает с изоэлектрической точкой или концентрацией, при которой коллоиды казеин и параказин не показывают ни положительного, ни отрицательного заряда, определенного Михаэлисом и Рона для казеина  $360 \cdot 10^{-7}$ . Концентрация активных водородных ионов не изменяется при сычужном свертывании. Она повышается при прибавлении хлористого кальция и понижается от щавелекислых щелочных металлов.

**7. Различные влияния на действие сычужного фермента.** Прибавление воды в молоко задерживает сычужное свертывание, уменьшает кислотность и не увеличивает содержание растворенного кальция, как думали прежде, а уменьшает. Молоко, смешиваемое с постепенно все увеличивающимся количеством воды, теряет сначала способность образовывать связный сверток и становится, наконец, совершенно нечувствительным по отношению к сычугу. Замедляющее влияние прибавки воды уравновешивается в пределах известных границ усиленным прибавлением сычуга.

Если растворы сычуга подвергать более продолжительное время влиянию света, то сила их постепенно понижается. Низшие грибки разрушают активность сычужных растворов медленно, но уверенно. По Петерсу <sup>3)</sup>, действие сычуга задерживается присутствием хлористого калия, азотно-кислого калия, серно-кислого калия и соответствующих соединений натрия и аммония в применявшемся им количестве 1—4% от веса молока; сильнее всего действуют соли аммония. Алкалоиды: хинин, морфин, стрихнин, вератрин и кофеин, примененные в малых дозах, усиливают сычужное свертывание. Известковая вода, прибавленная в возрастающем количестве, сначала замедляет влияние сычуга, а затем очень быстро совсем его прекращает. Электрический ток, пропущенный через растворы, уничтожает фермент. Думают, что это происходит от действия кислорода *in situ nascendi*. Содержание жира в сквашиваемом молоке оказывает влияние на действие сычужного фермента. Известный объем сливок при прочих равных условиях свертывается тем медленнее, чем больше процентное содержание жира.

<sup>1)</sup> Cp. Burri, Neuere Forschungen betreffend die Gesetze der Labwirkung, «Schweiz. Milchzeitung», 1916, №№ 29—32.

<sup>2)</sup> Allemann, Die Bedeutung der Wasserstoff-Ionen für die Milchgerinnung; C. Neuberg, «Biochem. Zeitschrift», 1912, 45, S. 346, и Beitr. z. Kenntn. d. wissensch. Grundl. d. Käsebereitung usw., Bern, 1913, S. 352.

<sup>3)</sup> R. Peters, Unters. üb. d. Lab u. die labähnl. Fermente. Rostock. 1894, S. 27.

Прибавляя формалин в прогрессивно увеличивающихся дозах, уменьшают восприимчивость молока к сычугу, смотря по обстоятельствам, быстрее или медленнее и уничтожают ее, наконец, совсем. Насыщенное формалином молоко уже не свертывается сычужным ферментом. От прибавления формалина к молоку повышается его кислотность до совершенно определенных, обусловливаемых свойством молока границ. Штейнеггер<sup>1)</sup> обозначает молоко, как только оно достигло этой границы, «насыщенным» формалином и называет количество градусов<sup>2)</sup>, на которое кислотность молока повысилась от формалина сверх его первоначальной степени естественной кислотности, — «альдегидным числом» молока. Оно колеблется для обыкновенного молока между 5,8 и 8,5 градусами кислотности. Для своего насыщения молоко требует прибавления около 0,045% формальдегида, содержащего 36,5% чистого альдегида.

Сычужный фермент растворяется в воде, хлористом натре, хлористом аммонии и глицерине. Как из растворов глицерина, так и из водных растворов он осаждается посредством алкоголя. Он не диализируется, не дает, будучи очищен от белка, ксантопротсинную реакцию и осаждается основным уксусно-кислым свинцом (но не нейтральным), не осаждается танином. Глицериновые растворы чистого сычужного фермента рекомендуются для практического применения.

**8. Отношение пастеризованного, кипяченого и плохо свертывающегося молока к сычужному ферменту.** Мною наблюдалось и указывалось впервые уже в 1881 г.<sup>3)</sup>, что молоко, часами пастеризовавшееся при 56–60°, не обладает уже той же способностью свертываться, как сырое молоко, не только от кислот, но и от действия сычуга, и что сверток из пастеризованного молока обладает иными свойствами, чем соответствующий сверток из сырого молока. Кевенн<sup>4)</sup> уже в 1857-м году указывает, что кипяченое молоко менее легко свертывается сычугом, чем свежее молоко. В то время я мог доказать, что пастеризованное молоко, оставленное самоскисанию или сквашенное посредством кислоты, дает рваный, мелкий, хлопьевидный, богатый водой сверток, который трудно выделяется и трудно соединяется в связную массу. Подобные явления наблюдаются, если молоко подогревается в продолжение двух часов до 60°. При возрастании температуры достаточно все более короткого времени для вызывания этого явления. Свойства, похожие на свойства кислотного свертка, обнаруживает и сычужный сверток из пастеризованного молока. По Зельднеру, эти явления обуславливаются тем, что, вследствие кипячения, выпадает фосфат кальция, и этим уменьшается или совсем исчезает количество растворимых солей кальция в молоке. Он делает такой вывод из того, что пастеризованное молоко возвращает себе первоначальную способность свертываться сычужным ферментом, если к нему прибавляют соответствующее количество растворимой кальциевой соли, либо разбавленной кислотой или углекислотой опять растворяют ставший нерастворимым кальций. Так как кипяченое молоко содержит много растворимых щелочных солей, можно было бы думать, что, вопреки недостатку в растворимом кальции, оно все-таки должно обладать способностью свертываться. Но это, однако, не так.

Относительно значения кальция для восстановления восприимчивости кипяченого молока к сычугу, следовало бы сперва заметить, что бывают пробы молока, в которых содержание растворенного кальция уменьшается при кипячении только в очень незначительных размерах или даже совсем не уменьшается, и которые при этом все-таки не реагируют на сычуг. Далее, наблюдалось<sup>5)</sup>, что если из кипяченого молока восприимчивость которого к сычугу была опять восстановлена путем введения углекислоты, удалена находящаяся в газообразном состоянии углекислота посредством воздушного насоса, при чем содержание в нем растворенного кальция оставалось без изменения, но кислотность сильно понижалась,—молоко все-таки теряло свою восприимчивость к сычугу, несмотря на присутствие растворенного кальция. Прибавлением к кипяченому молоку нейтрального хлористого кальция едва ли повышается вследствие своеобразных реакций между этой солью и фосфатами молока, содержание в нем растворенной извести. Но кислотность в значительной степени повышается, и вместе с тем восстанавливается и восприимчивость к сычугу. Наконец, следовало бы еще упомянуть, что как в Голландии, так и в Швейцарии часто наблюдалось появление «вялого к сычугу» сырого, т.-е. некипяченого молока, которое в ином отношении казалось свободным от ненормальных свойств, не всегда было

<sup>1)</sup> R. Steinegger, Beitrag zur Kenntnis der Einwirkung der Formaldehyd auf die Milch. «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1905, S. 508.

<sup>2)</sup> Кислотность по Сокслету-Генкелю.

<sup>3)</sup> Опыты с новым способом отстаивания Беккера, «Milch-Zeitung», 1881, стр. 381 и 397.

<sup>4)</sup> Bouchardat et Quevenne, Du lait, Paris, 1857, II fasc., p. 18.

<sup>5)</sup> Beitrag zur Kenntnis der Labgerinnung von J. J. Ott de Vries und F. M. J. Boekhout, «Die landw. Vers.-Stat.», 1901, 55, S. 221.

ненормально бедно растворенной известью и все же мало чувствительно к действию сычужного фермента.

Как содержание в молоке растворенной извести, так, кажется, и кислотность его, в противоположность старым взглядам, не имеют непосредственного отношения к восприимчивости к сычугу. Так, с одной стороны, сырое, вялое к сычугу молоко не всегда обнаруживает заметно уменьшенную кислотность, а, с другой стороны, молоко с очень высокой первоначальной кислотностью при остальных равных условиях свертывается от действия сычужного фермента иногда медленнее, чем молоко с меньшей кислотностью.

Из всех до сего времени имеющихся наблюдений необходимо вывести заключение, что способность молока к свертыванию посредством сычуга только в очень незначительной степени находится в зависимости от присутствия растворенной извести, в более высокой степени — от кислотности молока и в первую очередь — от чрезвычайно легко изменяющихся свойств казеина. Это вытекает, как кажется, еще из того, что искусственно приготовленный из кипяченого молока сычужный сверток никогда не дает хорошего безукоризненного сыра.

**9. Применение сычужного фермента.** На практике, исключая самые примитивные сыродельни, пользуются для сквашивания (свертывания) молока только растворами сычужного фермента, приготовляемыми по мере надобности (не в запас) в виде настоя из телячьих желудков, или продажным препаратом в виде сычужного порошка. Почти везде подкисляют доставляющую фермент массу кислой сывороткой (кислой шоттой) и оставляют настаиваться в теплом месте (25—35°) в продолжение 24—40 часов перед употреблением. При этом настой (сычужная закваска) приобретает кислотность 30—50<sup>1</sup> (по Со к сл. - Генк.). В хорошо оборудованных сыродельнях дают закваске созревать в особых термостатах-ящиках. Вместо термостатов предварительно нагретую закваску можно выдерживать просто в ящиках с хорошей не проводящей тепло изоляцией. «Шоттой» в Швейцарии называют обезжиренную сыворотку, в которой возможно полное осаждение цигер. Сычужный фермент доставляют или сушеные телячьи желудки, или приготовленные из них впрок препараты, или продажный сычужный порошок, при чем ежедневно готовится дневная порция. В прок сычуги заготавливают в сыродельнях таким образом: сухие, хорошие сычуги очищают от жира и подозрительных по качеству частей, нарезают мелкими кусочками, прибавляют около 5 весовых процентов соли и перца, основательно перемешивают, смачивают уксусной кислотой и через 8—12 часов прибавляют столько пахты, чтобы масса склеилась. В заключение массу плотно набивают в глиняные горшки или чаще формуют в шарки величиной с кулак. Эти шарки <sup>1)</sup> весят около 0,50 кг. при диаметре около 10 см.; они могут до употребления лежать в теплом, сухом месте в продолжение 3—4 недель, при чем их иногда слегка коптят. Иногда прибавляли к таким растворам для большей устойчивости, кроме поваренной соли и перца, — винного спирта, селитры, гвоздики, мускатного цвета, цвета корицы, лаврового листа, эфирных масел <sup>2)</sup> и т. д.

Продажные жидкие сычужные закваски впервые выпущены в больших количествах в 70-х годах прошл. ст. аптекарем Леоном Криком в Бар-ле-Дюк (Франция) и Хр. Ганзенем <sup>3)</sup> в Копенгагене. Приблизительно с 1900 г. появился сычужный порошок.

Рецепт Сохслета для приготовления сычужной закваски заключается в следующем <sup>4)</sup>. Опараживают свежие желудки, надувают их, сушат быстро на воздухе и хранят по крайней мере в течение трех месяцев. По удалении части, лишенной складок, разрезают их на кусочки величиной приблизительно 1 кв. см., берут на каждые 100 гр. желудка 1 литр воды, 50 гр. поваренной соли и 40 гр. борной кислоты, настаивают при обыкновенной комнатной температуре в продолжение 5 дней, взбалтывают почаще. После этого прибавляют на каждый литр взятой воды еще 50 гр. поваренной соли и фильтруют. Из одного литра воды получают около 800 куб. см. фильтрата, который дополняют до одного литра прибавлением 200 куб. см. 10% раствора поваренной соли, насыщенного борной кислотой. Такая закваска обладает крепостью 1 : 10000 после двухмесячного хранения.

Вместо борной кислоты применяют и спирт, но закваска получается тогда менее устойчивой. Смешивают опять 100 гр. телячьего желудка с 1 литр. воды и 50 гр. поваренной соли. Спустя 5 дней прибавляют еще 50 гр. соли, 100—110 куб. см. 90% алкоголя, фильтруют и дополняют фильтрат от каждых 100 гр. желудков до 1 литра жидкостью, содержащей 10% поваренной соли и 8—9 объемных процентов алкоголя.

<sup>1)</sup> Ср. «Mitteil. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1900, S. 305, и 1909, S. 339; «Milch-Ztg», 1911, S. 237, и «Berl. Molk.-Ztg», 1911; S. 246.

<sup>2)</sup> Тминное масло, передающее свой вкус сыру, не годится.

<sup>3)</sup> «Österr. Molk.-Ztg», 1916, S. 142.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1877, стр. 497 и 513; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 439.

Таким образом, свежее-приготовленные сычужные закваски теряют, благодаря содержанию пепсина, в продолжение первых двух месяцев около 30% своей крепости, но сохраняют ее с этого момента в течение 8 месяцев и более почти совершенно целиком. Из этого вытекает, что сычужные закваски следовало бы продавать и употреблять лишь спустя 2 месяца со дня их приготовления. При настаивании сычужов на кислой шотте при 30° имеют целью не только получить вытяжку энзима, но и усилить размножение в закваске определенных бактерий. Кислота разрыхляет слизистую оболочку желудка, способствует извлечению фермента и осаждает слизь. Осадок на дне сосуда употребляется в Швейцарии для подкисления сладкой шотты при приготовлении новой закваски.

**10. Продажные сычужные препараты.** Продажные жидкие сычужные закваски содержат, кроме сычужного фермента, еще значительное количество пепсина, образующий молочную кислоту фермент, довольно много слизи и других, еще точно не выясненных органических веществ. К ним прибавляется поваренная соль или алкоголь, чаще—другие консервирующие средства, как борная кислота, глицерин, эфирные масла (тминное или гвоздичное масло), тимол, салициловая кислота, бензойная кислота, ксантогеннокислый калий и т. д. Все эти примеси повышают устойчивость заквасок за счет крепости их, так как они часть сычужного фермента парализуют. Продажные жидкие закваски должны быть аппетитны на вид, прозрачны и не иметь ни противного, ни сильного пряного запаха; они должны хорошо сохраняться и не терять за год больше 25% своей крепости; они не должны быть слишком слабыми; будучи сохраняемы в течение нескольких месяцев в темном месте, иметь крепость по крайней мере 1 : 6000 и, наконец, не должны быть слишком дороги.

Сычужные порошки богаче ферментом и беднее загрязняющими органическими веществами, чем продажные жидкие сычужные закваски. Их приготовление составляет пока еще секрет, так что более точно о нем ничего нельзя сообщить. Добывают их, вероятно, таким образом, что отделяют от жидкости богатый сычужным ферментом осадок, получаемый из сычужных растворов соответственным образом, осторожно сушат и высушенный, превращенный в порошок остаток равномерно смешивают с индифферентным порошкообразным веществом (напр., молочный сахар). Хороший продажный сычужный порошок должен иметь почти белый цвет, быть почти без запаха и растворяться в воде совершенно или почти совершенно. Свинец, значительное количество которого доказано в некоторых сортах, само собой понятно, не должен содержаться в нем. Так как он богаче ферментом и беднее загрязняющими побочными составными частями, чем продажная жидкая закваска, он заслуживает предпочтения. Тем не менее, часто порошок не так охотно применяют на практике, как более удобную жидкую закваску, так как его употребление связано с различными неудобствами. Сычужный порошок должен быть при хранении тщательно оберегаем от сырости, так как в противном случае он начинает гнить. Далее необходимо перед употреблением растворить его и продержать около 15 минут до полной растворенности. Если заквасить молоко раньше, чем порошок совершенно растворился, то казье получится неоднородное. Вообще едва ли удастся вследствие крайне сильного действия сычужного порошка приготовить два точно одинаковых раствора из двух равных, тщательно отвешенных количеств того же препарата, смешанных с одинаковым количеством воды. В торговле встречаются сычужные порошки крепости 1 : 300000 и еще сильнее. Кроме сычужных порошков, встречаются в торговле еще сычужные консервы в форме таблеток.

Согласно многим имеющимся анализам <sup>1)</sup>, содержание главных составных частей колеблется в следующих пределах:

	Экстракты.		Сычужные порошки.	
	%		С молочн. сахаром %	С неорган. веш. %
Вода . . . . .	84	до 89	0,0 до 1,2	0,0 до 1,2
Молочный сахар . . . . .	—	—	83 » 87	—
Прочие орган. вещества . . . . .	1	до 5	4 » 7	2 до 4
Зола . . . . .	7	» 20	6 » 10	94 » 98
Азот . . . . .	0,4	» 0,6	0,3 » 1,0	0,3 » 1,0

Зола этих сортов состояла главным образом из поваренной соли и показывала слабую реакцию на борную кислоту. Ни жидкие закваски, ни растворы порошка не должны показывать даже слабую щелочную реакцию. Сычужный порошок, приготовленный только на поваренной соли, хранится в темноте, будучи хорошо закрытым, почти не изменяя крепости в течение года.

<sup>1)</sup> Vieth, «Milch-Ztg», 1900, стр. 657 и 673, и «Berl. Molk.-Ztg», 1901, S. 449; Burr u. Berberich, «Molk.-Ztg», 1908, стр. 450 и др.

**11. Определение крепости сычужной закваски.** Определение крепости препарата сычуга может стать желательным по двум причинам. Оно необходимо для суждения о цене имеющегося в продаже сычужного препарата и для регулирования в практике сыроделия количества прибавляемой к молоку сычужной закваски с таким расчетом, чтобы свертывание определенного количества молока при определенной температуре происходило в желаемый промежуток времени. При применении свежего молока для исследования сычуга получают результаты, которые, благодаря колебаниям в пробах молока кислотности, количества растворенной извести и восприимчивости казеина, едва ли в состоянии дать надежные точки опоры. Может случиться, что исследования одного и того же раствора сычуга с помощью двух различных проб молока дадут цифры различные между собой на 100% и более. Если поэтому окажется необходимым, с целью суждения о цене сычужного препарата, получить надежные данные о крепости его, то необходимо исследовать действие сычуга на чистом казеино-кальциевом растворе определенной кислотности или, так как это обычно недоступно, на нескольких, 4-6 пробах свежего молока различного происхождения и пользоваться данными наблюдения осторожно. Если это необходимо, можно крепость исследуемого сычужного препарата сравнивать с контрольной сычужной закваской»). Для нужд практики сыроделия вполне достаточно исследовать крепость сычужной закваски на свежем, чистом молоке. Тем не менее рекомендуется и в этом случае подвергать действию исследуемого сычуга несколько проб совершенно свежего молока и брать среднее из полученных цифр. По предложению Сокслета, пришли к соглашению—определять крепость какого-либо сычужного препарата указанием, сколько кубических сантиметров взятой для исследования жидкости (молока или казеино-кальциевого раствора) свертывается одним кубическим сантиметром раствора сычуга или одним граммом сычужного порошка при 35° в 40 минут. При исследовании жидких препаратов поступают так: 5 куб. см. исследуемой сычужной жидкости или водный раствор 5 гр. исследуемого сычужного порошка доводят примесью дистиллированной воды до 100 куб. см. После тщательного перемешивания отмеривают пипеткой 10 куб. см. соответствующие 0,5 куб. см. исследуемого сычужного препарата, прибавляют их к 500 куб. см. совершенно свежего молока, нагретого точно до 35° и отмечают этот момент с точностью до одной секунды. Раствор сычуга вдвигают с силой в молоко для равномерного распределения в нем и быстро после этого еще взбалтывают. Как видно, на 1000 куб. см. молока приходится теперь одна часть, т.-е. 1 куб. см. или 1 гр. сычужного препарата. Теперь двигают уже заранее помещенный в молоко термометр медленно взад и вперед и наблюдают, по возможности точно, за временем, пока не обнаружится момент появления свертка, когда вслед за движущимся термометром показываются мелкие хлопья. Температура молока должна быть в продолжение всего опыта возможно точно поддерживаться на 35°. Если бы, например, продолжительность свертывания была 5,55 минут, то количество молока  $x$ , свернутого при той же температуре этим же количеством сычуга, но в 40 минут, можно определить из пропорции:  $5,55 : 40 = 1000 : x$ , откуда  $x = 7207$ . Исследуемый сычужный препарат имел бы крепость  $1 : 7207$  или круглым числом  $1 : 7200$ ).

Сычужные порошки, действующие сравнительно очень сильно<sup>3)</sup>, исследуют таким образом: отвешивают точно 1 гр. такого порошка, растворяют в 200 куб. см. воды, оставляют по крайней мере четверть часа в покое, сильно взбалтывают и затем, смотря по обстоятельствам, прибавляют 5 или 10 куб. см. раствора к 500 гр. свежего молока при 35° с расчетом, чтобы отношение сычуга к молоку равнялось приблизительно  $1 : 20000$  или  $1 : 10000$ . Если бы, например, при соотношении сычуга к молоку, как  $1 : 20000$ , продолжительность свертывания определилась опять в 5,55 минут, т.-е. в 5 минут и 33 секунды, то количество молока  $x$ , которое при той же температуре свернулось бы только в 40 минут одной весовой частью сычуга, находят из пропорции  $5,55 : 40 = 20000 : x$ ; следовательно,  $x = 144144$ , т.-е. сычужный порошок имел бы крепость круглым числом  $1 : 144000$ .

При исследовании препаратов сычуга следует иметь в виду, что молоко с различных скотных дворов, молоко разных коров и даже молоко отдельных коров в разное время лактационного периода обладает различной чувствительностью к сычугу. При хранении молока оно с течением времени заметно уменьшает чувствительность к сычугу, это же происходит при сепарировании и сильном встряхивании).

<sup>1)</sup> A. Devarda, Über die Prüfung der Labpräparate usw.; «Die landw. Vers.-Stat.», 1896, 47, S. 401.

<sup>2)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1898, S. 151; далее Vieth и Siegfeld, Über Labwirkung und Labprüfung, «Milch-Ztg», 1900, стр. 657 и 673; «Berl. Molk.-Ztg», 1909, S. 283.

<sup>3)</sup> Ср. «Milchw. Ztg für Österreich», 1919, S. 49; O. Gratz, Gie Bereitungsweise von Labpulver.

<sup>4)</sup> W. Müller, Über den Einfluss der Behandlung der Milch auf ihre Labfähigkeit, «Biol. Zeitschr.», 46, 1912, S. 94.

Ван Дам установил, что переваривание параказеина при низкой концентрации водородных ионов (около 1000.  $10^{-7}$  норм.) идет почти параллельно коагулирующей силе сычужного энзима, и думает, что на основании этого наблюдения можно предложить международно применимый метод исследования сычужной закваски<sup>1)</sup>. Исходя из крепости применяемого на Гоорнской опытной станции нормального сычужного порошка, было найдено, что сычужная закваска, свертывающая в 40 минут при 35° 100000 частей молока, дает «число переваривания» 26,5, которое и предлагается как основание для измерения крепости сычужной закваски.

Если различные жидкие сычужные закваски при одинаковой щелочности по розоловой кислоте неодинаково выдерживают нагревание, то это, по Ван Даму<sup>2)</sup>, объясняется небольшим различием содержания гидроксильных ионов. Чем чище закваска, тем чувствительнее она к этим ионам. Загрязнение белковыми веществами предохраняет от действия ионов.

Купер рекомендует для определения крепости сычужного препарата аппарат Гессе-Лобека, дающий возможность более точно определять момент наступления свертывания молока<sup>3)</sup>.

В XIII веке в Голландии употребляли для свертывания молока в сыродельнях также разбавленную соляную кислоту<sup>4)</sup>.

**Растительные, сходные с сычужным ферменты.** Давно известно, что соки некоторых растений производят действие, сходное с действием сычужного фермента. Петерс<sup>5)</sup> показал, что ферменты, действующие на белки молока так же, как сычужный, находят: в листьях и сухих плодах фи́ги (*Ficus carica*), в артишоках (*Synara scolimus* и *cardunculus*), в чертополохе (*Carduus macrocephalus*, *Carduus summanus* и *Causinia hystrix*), в подмареннике (*Galium mollugo*) и в дынном дереве (*Carica Papaya*). Фермент дынного дерева замечателен тем, что его действие не только не ослабляется при разбавлении молока водой, а даже усиливается. Ферменты, сходные с сычужным, найдены далее в соках *Acanthocystios horrida*, *Whitania (Punceria) coagulans*, *Pinguicula vulgaris* и *alpina*, *Carlina corymbosa*, *cardunculus* и *acaulis*, *Clematis vitalba*, *Ranunculus bulbosus*, *Anthriscus vulgaris*, *Capsella bursa pastoris*, *Datura stramonium*, *Geranium molle*, *Lamium hybridum* и *amplexicaule*, *Medicago lupulina*, *Philadelphus coronarius*, *Plantago lanceolata* и мицелия *Rhizopus nigricans*<sup>6)</sup>. Ферменты сходные с пепсином находятся в так называемых плотоядных растениях, напр., в *Broussonatia papyrifera*, *Saracenia flava*, *Drosera rotundifolia* и т. д. Соки многих растений свертывают молоко вследствие содержания в них кислот или дубильных веществ. Практическое применение в очень редких случаях находит только сок фи́г и некоторых чертополохов.

**§ 110. Сычужная закваска и сквашивание молока.** Уже с древних времен известно, что первым и самым важным действием в производстве сычужных сыров является сквашивание молока. Здесь дело идет не только о сравнительно легко получаемом сычужном свертывании молока, так как закваска должна дать дальнейшему созреванию сыра желаемое направление. Если сыр, напр., эментальский или пармезан, не удался, несмотря на то, что молоко было хорошее, то опытный сыровар с полным правом ищет причину в употребленной закваске. Большая присущая сыроделию ненадежность зависит главным образом от трудности приготовить закваску, содержащую в преобладающем числе вполне определенных бактерий созревания. Когда в начале 70-х годов XIX века стали пытаться устранить эту ненадежность путем приготовления сычужных эссенций и порошков, практики еще ничего не знали об этих препаратах. Но они инстинктивно чувствовали, что эти искусственные закваски могут удовлетворить только одно из двух требований, предъявлявшихся к ним. Искусственная закваска только сквашивала молоко,

1) *Üb. d. Bestimm. d. Wirkungswertes von Handelslab*, «Die landw. Vers.-Stat.», 1912, 78, S. 133.

2) О недостатках продажной закваски см. *Bieder mann*, «Zentralbl. f. Agrik.-Chem.», 1911, 40, S. 645.

3) «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1916, 29, S. 452, и «Berl. Molk.-Ztg.», 1917, S. 245.

4) *Krönitz*, *Ökon.-technol. Encyklopädie*, Berlin, 1785, 35, S. 424.

5) *R. Peters*, *Untersuch. üb. d. Lab und d. labähnlichen Fermente*. Rostock, 1894, S. 43.

6) «Milchw. Zentralbl.», 1918, S. 146.

не оказывая влияния на созревание сыра. Опыты дали неудовлетворительные результаты, что сначала не могли объяснить. Только в 1896 г. благодаря работам по молочно-хозяйственной бактериологии, особенно работам Либefeldского Института, было получено указание, что причина негодности искусственных заквасок лежит в отсутствии в них возбудителей созревания сыра. Уже раньше <sup>1)</sup> имелись указывающие на это наблюдения. Так, Ш. Мартен в Мамиролле нашел, что вредное влияние искусственной закваски устраняется, если разводить ее вместо воды шоттой, выдержанной перед этим несколько часов при 30°. Уже в 1894 г. Герц <sup>2)</sup> обратил внимание на то, что в естественной закваске в противоположность искусственной при настаивании телячьих сычугов на шотте происходит сильное размножение бактерий, что не может быть безразличным для качества сыра. После того, как узнали, что годная в дело закваска, кроме сычужного фермента, всегда должна содержать еще определенных бактерий, ведущих созревание сырной массы, стали искать виды микроорганизмов, особенно важных для созревания различных видов сыра <sup>3)</sup>. Уже в 1899 г. Фрейденрейх и Штейнеггер получили возможность рекомендовать <sup>4)</sup> швейцарским сыродельням разводить сычужный порошок шоттой, свежей или подверженной брожению, которая должна быть заквашена чистой культурой сырных молочнокислых бактерий  $\delta$  и  $\epsilon$ , описанных Фрейденрейхом уже в конце 80-х годов XIX века. Позже для этого употребляли смесь чистых культур *Vac.  $\delta$* , *Vac.  $\epsilon$* , *Bact. lactis aërogenes*, *Bact. lactis acidii*, некоторых не разжижающих желатину, выделенных из эмментальского сыра кокков и *Mycoderma cerevisiae*. Между этими организмами Тени придавал особое значение *Vac.  $\epsilon$*  и *Mycoderma cerev.*, так как оба они хорошо переносят температуры, применяемые при втором нагревании зерна эмментальского сыра.

После довольно долгого употребления в Швейцарии сычужного порошка, разведенного в заквашенной шотте, стали находить его неудобным, указывая, что сыр, сделанный на искусственной закваске, труднее выделяет сыворотку, чем сыр на естественной. Поэтому с 1903 г. начали вместо сычужных порошков опять пользоваться телячьими желудками, настоянными на шотте. Но при этом часто с желудками заносились в закваску бактерии, вызывавшие позже вспучивание сыра. Предполагая, что вредные бактерии не могут получить в закваске преобладания, если шотта сильно подкислена, Штейнеггер и Холь в 1910 г. рекомендуют для этого, под названием казол (Casol), смесь кислот, состоящую из 90% уксусной, 10% пропионовой и следов валериановой кислоты. Способ употребления следующий: обливают телячьи желудки 300 к. см. шотты, прибавляют 4 к. см. казоля, доливают через 2 ч. шотты до 2 литров и оставляют созревать в термостате при 30—32°. Через 36 ч. закваска достигает кислотности 35—50° С.-Г. и готова к употреблению. Само собою разумеется, что смесь кислот подавляет молочнокислое брожение, и легко может случиться, что такая «кислая закваска» будет через 36 часов показывать только 30° кислотности, тогда как без

<sup>1)</sup> Ср. «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 13.

<sup>2)</sup> «Mitt. d. Milchw. Vereins im Algäu, 1894, S. 154.

<sup>3)</sup> Ср. § 122 (работы Duclaux, v. Freudenreich и Adametz), а также: v. Freudenreich и Orla Jensen, Üb. d. Einfluss d. Naturlabes auf d. Reifung d. Emmentaler Käse. X Jahresber. der Molkereischule Rütli pro 1896, Beilage XI, § 63.

<sup>4)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 13: Üb. d. Anwendung v. Kunstlabpräparaten bei der Käsefabrik.

казоля или с прибавкой только 2 куб. см. казоля достигнет 50—60°. Все же невозможность точно управлять кислотностью закваски с помощью казоля возмещалась тем, что при употреблении «кислой закваски», по наблюдению многих, сыр реже вспучивался. Позже, в 1913 г. Штейнгер рекомендовал <sup>1)</sup> вместо казоля другую жидкость, тоже смесь кислот, которую он назвал казолином (Casolin). О годности этого нового средства ничего неизвестно. После того как обнаружили, что осадок в хорошей кислой сыворотке представляет собою почти чистую культуру молочно-кислых бактерий, пригодную для приготовления закваски для эмментальского сыра, опять возвратились к способу готовить у себя в сыродельне необходимую для закваски бактериальную культуру. Такие культуры все больше распространяются в Швейцарии с 1915 г. Этими культурами пользуются для приготовления закваски или из хороших сухих телячьих желудков, или из продажного сычужного порошка. Кислая сыворотка средней крепости при прибавлении культур показывает около 60 С.-Г. Испортившуюся (бродящую) кислоту (кислую сыворотку) можно исправить коротким нагреванием до 58—60°, но при этом надо соблюдать осторожность, так как при нагревании выше 63° большинство всех бактерий в кислоте погибает <sup>2)</sup>.

Сычужная закваска служит прежде всего для свертывания молока и получения из него калье—сырого материала для приготовления сычужного сыра. Дальнейшей обработкой калье обуславливается продолжительность свертывания молока, которая колеблется при производстве разных видов сыра между 15 и 90 и даже до 120 минут, но при производстве большей части сыров не превосходит 40 минут. Как показывает наблюдение, калье образуется не вдруг после прибавления закваски. Молоко изменяет свое агрегатное состояние очень медленно, становится сначала густо-жидким, затем желатинообразным и, наконец, настолько уплотняется, что ломается над опущенным в него и осторожно приподнятым пальцем. Но с наступлением этого явления и по истечении того времени, которое называют продолжительностью сквашивания, действие закваски еще не заканчивается, калье продолжает уплотняться, т.-е. оно выделяет сыворотку и становится все плотнее, пока спустя более или менее продолжительное время не достигнет той степени плотности, которую оно при существующих обстоятельствах вообще в состоянии принять. Во время второго периода уплотнения, сыворотка зеленовато-желтого цвета выделяется тем обильнее, чем сильнее стягивается калье. Плотность калье, для определения которой можно пользоваться сконструированным Бурри и Аллеманном аппаратом <sup>3)</sup>, зависит в первую очередь от количества или крепости закваски, от продолжительности сквашивания и от температуры сквашивания, а содержание воды в калье находится в обратном отношении к плотности. Так как, на основании опыта, многочисленные виды сычужных сыров каждый в отдельности требуют совершенно точно определенной влажности и плотности, а эти свойства в свою очередь достигаются исключительно условиями, при которых происходит сквашивание молока, и малейшие колебания имеют решающее значение, сквашивание молока требует величайшего

<sup>1)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1914, S. 57.

<sup>2)</sup> Ср. Al l e m a n n, Beitr. z. Kenntn. d. wissensch. Grundl. d. Käsefabrik. usw. «Berl. Mol.-Ztg.», 1913, стр. 446, 457 и 505. Ср. также «Mitt. d. Schweiz. milchwirtsch. u. bakteriologisch. Anstalt Bern-Liebefeld», 1911, 1915 и 1916, и «Jahresber. d. Bernisch. Mol.-Schule Rütli-Zollikofen» 1907 и 1913.

<sup>3)</sup> «Landw. Jahrbuch der Schweiz», 1916, S. 357.

внимания и заботливости. Это тем более необходимо, что плотность и влажность сырной массы обуславливается не только продолжительностью сквашивания, температурой и количеством фермента, но и содержанием жира в молоке и кислотностью его. При производстве очень мягких сыров молоко сквашивают при 20—25° и увеличивают вместе с этим продолжительность сквашивания. Напротив, при производстве твердых, способных к долгому хранению сыров сквашивают молоко при 28—35 и сокращают время сквашивания. При слишком медленном сквашивании, продолжаясь час и более, возникают ненормальности, на которые необходимо обращать внимание и после по возможности сглаживать. Чем продолжительнее сквашивание, тем труднее поддерживать в молоке во все время одинаковую температуру, и тем явственнее обнаруживается при цельном молоке отстаивание жира в верхних слоях калье. Точно так же и слишком быстрое сквашивание влечет за собою недочеты: калье может слишком быстро настолько уплотниться, что становится уже невозможным достаточно обработать и размельчить его массу. При производстве одного и того же вида сыра, среднюю температуру сквашивания повышают зимою или в случае повышения содержания жира в молоке, или при сравнительно низкой степени кислотности, на 1° или дробную часть его и наоборот.

Все манипуляции заквашивания молока и все меры должны быть направлены к получению совершенно однородного во всех его частях калье. Это всегда надо иметь в виду.

**Постановка молока в сырном котле на определенное содержание жира.** Для регулирования температуры и времени сквашивания молока может быть желательным, если имеют дело со смесью молока различной жирности, знать процентное содержание жира в смеси. Далее, при производстве сыров, которые должны иметь приблизительно определенное содержание жира в сухом веществе, может встретиться необходимость составления смеси молока с определенным содержанием жира. Если обозначить отдельные количества молока, входящие в смесь, через  $m$ ,  $m_1$ ,  $m_2$  и т. д., процентное содержание жира соответственно—через  $f$ ,  $f_1$ ,  $f_2$  и т. д. и через  $a$ —процентное содержание жира в смеси, то

$$I. \quad a = \frac{m \cdot f + m_1 \cdot f_1 + m_2 \cdot f_2 + \dots}{m + m_1 + m_2 + \dots}$$

Если с помощью молока, содержащего  $f$  % жира, требуется поставить содержание жира смеси на  $a$  %, то спрашивается, сколько надо взять этого молока. Обозначивши искомый вес через  $m$ , получаем

$$II. \quad m = \frac{m_1 (f_1 - a) + m_2 (f_2 - a) + \dots}{a - f}$$

Для случая только двух различных порций молока, т.-е. если  $m_2 = m_3 = \dots = 0$ , формулы принимают вид:

$$1) \quad a = \frac{m \cdot f + m_1 \cdot f_1}{m + m_1} \quad \text{и} \quad 2) \quad m = m_1 \frac{f_1 - a}{a - f}$$

В высшей степени простое вычисление по этим формулам может быть произведено и с помощью прямоугольника с проведенными диагоналями<sup>1)</sup>.

Если какие-либо сыры должны иметь определенное процентное минимальное содержание жира в сухом веществе, приходится регулировать содержание жира в молоке в котле так, чтобы  $u$ -процентное содержание жира в сухом веществе удовлетворяло требованиям. Это было бы возможно, если бы между  $f$  и  $u$  существовала определенная зависимость, может быть, не совершенно постоянная, но хотя бы колеблющаяся в узких границах. Повидимому, такая зависимость существует, по крайней мере такой вывод можно сделать на основании моих исследований состава тощего бакштейна из

<sup>1)</sup> Hoards Dairyman, 1912, № 9. p. 231, из «Hildesh. Molk-Ztg», 1912, № 82, S. 1550.

молока с содержанием жира до 2,3% в отношении к составу молока<sup>1)</sup>. Если обозначить через  $\alpha \cdot f$  и  $\beta \cdot y$  соответствующую часть жира и обезжиренного сухого вещества, переходящие из молока в сыр, то имеем общую формулу  $y = \frac{100 \cdot f}{f + \frac{\beta}{\alpha} \cdot y}$ , в которой

величина  $\frac{\beta}{\alpha} \cdot y = x$ , различная для различных видов сыра, имеет значение, колеблющееся в узких границах. Зная значение  $x$  для определенного вида сыра и подставивши его, можно приблизительно вычислить по формуле для каждого содержания жира  $f$  в молоке в котле процентное содержание жира в сухом веществе соответствующего сыра. Для трех величин формулы  $y$ ,  $f$  и  $x$  имеются уравнения:

$$1) y = 100 \cdot \frac{f}{f + x}, \quad 2) f = x \cdot \frac{y}{100 - y} \quad \text{и} \quad 3) x = f \cdot \left( \frac{100}{y} - 1 \right).$$

Возраст сыра, повидимому, очень мало влияет на данные этой формулы. Для тощего бакштейна я нашел  $x = 3,43$ . Если такие сыры должны содержать в сухом веществе, напр., не меньше 25% жира, то  $f = 3,4 \cdot \frac{25}{100 - 25} = 1,13\%$ . У меня не хватает материалов, чтобы дать  $x$  и для других видов сыров. Для сыров типа эмментальских и гауда значение  $x$  должно равняться в среднем приблизительно 3,8 и 3,6.

В Швейцарии отношение между содержанием жира в молоке и в сухом веществе сделанного из него сыра выражают «жировым коэффициентом», входящим в формулу:  $y = c \cdot f$  ( $c$ —жировой коэффициент). Отношение между величиной моих формул  $x$  и жировым коэффициентом  $c$  выражается такими уравнениями:

$$4) x = \frac{100}{c} - f \quad \text{и} \quad 5) c = \frac{100}{f + x}.$$

В Швейцарии теперь (1918) столкнулись со следующим вопросом: следует ли указывать и требовать в торговле сырами низшее содержание в сыре сухого вещества и или высшее содержание воды, которое не должно быть превышаемо<sup>2)</sup>. Ср. вспомогат. табл. XVI.

**Приготовление сычужной закваски.** Здесь остается добавить немного к сказанному выше. Употребление продажной жидкой закваски, которую можно прямо приливать к молоку, удобно, но не рекомендуется для некоторых сыров, так как она содержит только сычужный фермент и не содержит необходимых для созревания сыра бактерий. Хорошую закваску получают так: телячьи желудки или сычужный порошок заливают в 2—3-литровом глиняном горшке соответствующим количеством шотты, скисшейся самовквасом, с прибавкой или без прибавки чистых культур бактерий, казоля, казолина и проч. и дают созреть, лучше всего в термостате, при 30—32° в течение по крайней мере 22 часов. Дольше 40 часов закваска не должна стоять. Закваска указанной зрелости предпочитается более молодой, потому что при употреблении последней больше опасность вспучивания сыров. Температура во время созревания закваски не должна превышать 32°. Если замечено, что она бродит, что куски сычуга всплыли, или она издает ненормальный запах, то ее не следует употреблять во избежание опасности получить порочный сыр. Тягучая закваска должна быть только для известных видов сыра. Хорошая сычужная закваска должна прежде всего обладать желаемой крепостью, содержать сильную расу бактерий созревания сыра, быть по возможности свободной от вредных микробов, для некоторых видов сыров иметь на поверхности пленку микодермы и не должна иметь гнилостный запах. Кислотность может колебаться, смотря по времени года, между 35 и 60°, в среднем равняться 40—45°. Выше уже было указано, что относительно лучшего способа приготовления закваски существуют разногласия.

**Определение крепости сычужной закваски** можно производить следующим образом. Нагревают все молоко в котле до нужной температуры и помещают уже в начале подогревания пустое блюдо емкостью больше двух литров в молоко с таким расчетом, чтобы оно плавало и воспринимало температуру молока. Тем временем отмеривают

<sup>1)</sup> W. Fleischmann, Die Bereitung von Backsteinkäsen, Berlin, 1916, S. 92. [Русский перевод в изд. «Северного Печатника», 1926 г.]

<sup>2)</sup> Ср. 27 Jahresber. d. Bern. Molk.-Schule Rütli-Zollik. 1913/14, S. 29, и Köstler u. Brodrick-Pittard, «Landw. Jahrb. der Schweiz», 1918, S. 223, и «Schweiz. Milchzeitung», 1918, 44, №№ 67 и 68.

10 куб. см. закваски и разбавляют ее водой до 100 куб. см. Как только молоко в котле достигло нужной температуры, вливают один литр его в блюдо, прибавляют к нему 10 куб. см. разбавленной закваски, перемешивают, отмечают тут же время и наблюдают теперь с точностью до секунды то время, которое проходит до появления свертка. Если, например, оказалось, что молоко в блюде свернулось в 8 минут и 30 секунд, т. е. в 8,5 минут, и если желают, чтобы в котле продолжительность сквашивания была около 40 минут, то достаточно разделить 8,5 на 40 для того, чтобы найти, сколько куб. см. сычуга нужно влить на каждый литр молока. Так как 40 в 8,5 минутах содержится точно 0,2125 раз, то следует влить на каждый литр круглым числом 0,21, или на каждые 100 литров 21 куб. см. сычуга. Точным наблюдением свертывания молока в блюде вместе с тем определяется правильность образования калы. Непосредственно по окончании этого продолжающегося едва ли более 10 минут исследования, можно будет, если температура молока тем временем не изменилась, удалить блюдо и приступить к заквашиванию. Если, например, в котле находится 657 литров молока, то следовало бы прибавить  $\frac{657 \cdot 21}{100} = 137,97$  или округленно

138 куб. см. закваски вместе с необходимым количеством краски. Если свертывание все-таки не происходит точно в желаемый срок, потому что, быть может, в виду спешки, предварительное исследование производилось недостаточно внимательно, то в последующие дни изменяют количество закваски до тех пор, пока все не идет по желанию.

**О качестве,** т. е. чистоте закваски является возможным судить на основании сычужно-бродильной пробы в связи с бродильной пробой (см. § 24, стр. 117). Поверхностное суждение можно сделать на основании пробы на ложке: берут столовую ложку молока при температуре сквашивания, прибавляют несколько капель закваски и наблюдают, быстро или медленно происходит свертывание, как образуется калы.

**Сквашивание молока.** Для сквашивания молока необходимы, кроме сырного котла, соответственные измерительные сосуды, термометр и ковш для перемешивания закваски с молоком. Поступают следующим образом: после того, как молоко доведено в точности до нужной температуры, отмеривают точно необходимое количество закваски и вместе с тем, если сырное тесто должно быть подкрашено, сырную краску, вливают в молоко, перемешивают продолжительно и основательно, дают молоку остановиться, накрывают в случае необходимости котел крышкой для сохранения равномерности температуры и предоставляют жидкость самой себе. Количество закваски не должно быть слишком мало по объему, должно составлять по крайней мере один процент от объема молока, для более легкого равномерного распределения ее. Время от времени пробуют, сначала через более продолжительные промежутки, а затем чаще, произошло ли свертывание. По обнаружении свертывания ждут еще до тех пор, пока калы не достигнет желаемой степени плотности, и приступают затем тотчас же, как только окажется нужным, к формовке сыра или к дальнейшей обработке калы в котле. С целью наблюдения за температурой во время сквашивания молока лучше всего пользоваться простым термометром с медной шкалой, прикрепленной к полированной со всех сторон дощечке. Закваске дают созревать в месте, защищенном от действия света. Сычужный порошок сохраняют в темном, совершенно сухом месте<sup>1)</sup>.

Для правильного определения плотности калы надо еще заметить, что способность молока свертываться и в связи с этим плотность калы, при прочих равных обстоятельствах, сильно зависят от особых физических и химических свойств перерабатываемого молока. В общем она уменьшается, если молоко долго хранится перед сквашиванием при температуре 10—15° или сильно встряхивается; время лактационного периода и кормление, повидимому, на нее не оказывают влияния; она возрастает с возрастанием температуры, кислотности и концентрации водородных ионов; течка коров и перемена погоды сказываются на молоке только некоторых коров и притом то в ту, то в другую сторону. При сквашивании молока отдельных коров не наблюдается постоянной связи между способностью молока свертываться и плотностью калы.

**§ 111. Пригодность молока для сыроделия.** В местностях, где молоко используется преимущественно сыроделием, и, кроме того, как в Швейцарии, сыры имеют вес от 50 до 100 кгр. и выше, следовательно, один круг уже представляет собой весьма значительную ценность, получают особое значение заботы о надежности сыроделия и об устранении молока, являющегося опасным для сыра. Первое мероприятие заключается в том, что на основании особого договора с поставщиками молока исключают

<sup>1)</sup> Cp. O. A l l e m a n n, Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Käsebereitung usw. «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1913, стр. 325—361.

поставку молока от больных коров; запрещают применение известных удобрительных туков и кормовых средств временно или в продолжение всей поставки; поставку молока от свежедойных коров раньше 10—14 дней после отела; требуют соблюдения возможно большей чистоты на скотных дворах и при обращении с молоком и налагают чувствительную кару за фальсификацию молока. Если корм и в связи с ним удобрение оказывают большое влияние на свойства молочного жира, а вместе с тем и на качество сыра, то все же едва ли корм оказывает существенное влияние. с которым надо считаться в сыроделии, на химические и физические свойства молока. Напротив, для бактериальной флоры молока кормление имеет громадное значение. Кормом выделяется микрофлора не только воздуха на скотном дворе, но и микрофлора поверхности тела животного, всех предметов на скотном дворе и, конечно, молока. Например, молоко, получаемое на барде, не годится ни для питания грудных детей, ни для производства первосортного сыра. Поэтому необходимо возможно чаще исследовать молоко на его пригодность для сыроделия, т.-е. насколько чисто и плотно обращались с ним, насколько оно свободно от ненормальных физических и химических свойств и не содержит ли опасных микроорганизмов. Исследование производится описанным в § 24, стр. 116, способом пробы молока на брожение, при помощи которого легко выделить молоко отдельных поставщиков, обладающее ненормальными свойствами. Если появляются ненормальности в производстве, а предварительная проба на брожение не дает указаний, то необходимо произвести еще сычужно-бродильную пробу, из которой выясняется в случае недоброкачества пробных сырков, что причина ненормальности заключается не в молоке, а в закваске. Особенно важно, чтобы в молоке находилась сильная, преобладающая над всеми остальными микроорганизмами раса молочнокислых бактерий. Узнают это при пробе молока на брожение по тому, что спустя 10 и не более 15 часов образуется безукоризненный сверток. Молоко, свертывающееся вяло, только спустя 24 часа, в общем менее пригодно для сыроделия. Надо еще заметить, наконец, что высшее качество некоторых видов сыра может быть достигнуто только при совершенно свежем молоке, а других—только при молоке, обладающем ко времени сквашивания определенной кислотностью, или, как говорят в практике, «зрелостью». Малой степени зрелости требуют эментальские сыры, более высокой—пармезан, еще более высокой—голландские, английские и американские твердые сыры. Следовательно, смотря по виду сыра, надо следить за надлежащей степенью зрелости молока.

В виду невозможности создания на каждый день благоприятных условий для сыроделия, нельзя производство сыра ставить в границы строгих правил, а необходимо ежедневно все манипуляции приспособлять каждый раз к данным обстоятельствам. Способность к этому приобретает только путем наблюдений и практического опыта. Кроме явлений, приковывающих внимание во время работы, необходимо прежде всего знать содержание жира и кислотность перерабатываемого молока. Кроме того, рекомендуется определять кислотность сыворотки, выделяющейся из сыра, находящегося под прессом уже около 2—3 часов, и еще через 2—3 часа после этого. При втором определении кислотность должна быть вдвое выше, чем при первом. Если этого нет, то необходимо сыграть готовым к тому, что созревание сыра пойдет не совсем в желаемом направлении. Нет лучшего средства обогащения и исправления своего опыта, чем тщательное наблюдение с одной стороны—свойств созревающего и созревшего сыра, а с другой стороны—обстоятельств, при которых эти сыры в свое время были сделаны, взвешивая и сопоставляя то и другое. Без аккуратного ведения подробного технического журнала это невозможно.

Швейцарские сыродельные заводы, перерабатывающие цельное молоко, требуют от своих поставщиков, чтобы они не скармливали своим коровам обрезки и остатки плодов, сырой или кислый картофель, свекловичную ботву, молочные отбросы и вообще

какие-либо испорченные корма, не прикармливали бы летом во время пастбищного содержания коров бардой, зеленым солодом, пивной дробинной и жмыхом, и чтобы не поливали траву навозной жижей.

§ 112. **Подкрашивание сыра.** Подкрашивается тесто почти всех лучших сычужных сортов, особенно предназначенных для экспорта. Большею частью придают тесту только слабый желтоватый или красновато-желтый оттенок, редко—густой оранжево-желтый. Приготовленные в Швейцарии и в Южной Германии сыры имеют слабо-золотисто-желтый, а голландские, английские и американские--более или менее красновато-желтый цвет теста. Для подкрашивания сырного теста применяют только сырные жидкие краски, растворы красящего вещества орлеана в спиртовом растворе едкого натра или спиртовые растворы красящего вещества шафрана, которые прибавляют к молоку одновременно с закваской. Прибавляя раствор шафрана, получают золотисто-желтое тесто, раствор орлеана дает красновато-желтый цвет.

Прежде прибавляли к молоку для подкрашивания сырного теста непосредственно имеющиеся в продаже тестообразный орлеан и шафрановый порошок. В настоящее время во всех сыродельных заводах, где более тщательно работают, применяют только жидкую сырную краску, прибавляя ее в молоко в определенном количественном отношении. Приготовление хорошей краски из орлеана настолько сложно, что ее не рекомендуется делать в сыродельных, тогда как краску из шафрана делают очень просто следующим образом: берут на каждый грамм шафрана 20 куб. см. смеси из равных частей дистиллированной воды и чистого винного спирта, обливают ею шафран в большой бутылке, закупоривают и оставляют на 4—5 дней при обыкновенной комнатной температуре, взбалтывают почаще и фильтруют, наконец, через полотно. При стоимости одного фунта шафрана 50 марок, если подобной вытяжки расходуют на каждые 50 кгр. молока 2 куб. см., подкрашивание метрического центнера (50 кгр.) сыра стоит около 24 пфеннигов. Подкрашивание сыра, следовательно, обходится не так дорого, даже в случае применения покупных красок, которые, конечно, дороже, чем собственного приготовления. В виду частой фальсификации шафрана, необходима осторожность при покупке его <sup>1)</sup>.

§ 113. **Сырные котлы, ванны и пр. для производства сычужных сыров.** Для сквашивания молока применяют особые обогреваемые сосуды, сырные котлы, которые в разных местностях имеют различную форму, делаются

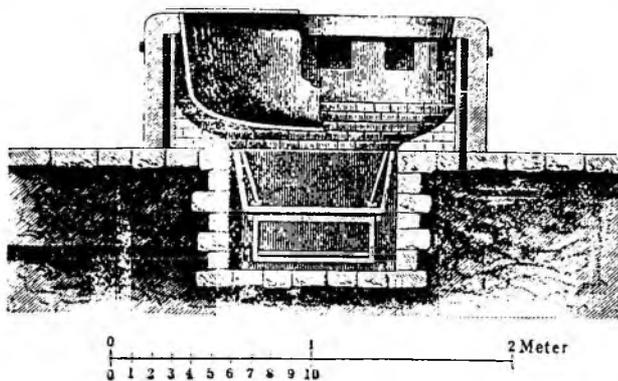


Рис. 41. Неподвижный котел с подвижной топкой. Вертикальный разрез.

из разного материала и нагреваются или непосредственно огнем, или паром, или горячей водой. От способа подогревания молока простым вводом в молоко пара уже отказались и в тех местностях, где он прежде

<sup>1)</sup> Cp. K. Teichert, Über die Untersuchung und Beurteilung von Safran usw. «Milchw. Zentralbl.», 1907, S. 369.

применялся. Сосуды для сквашивания молока бывают или круглые, формы котла, или продолговато-четыреугольны в виде ванны. В Европе применяют главным образом круглые сырны котлы, а в крупных американских и английских сырных заводах, где сыры приготавливаются фабричным способом, — почти только сырны ванны.

Сырны котлы делают из полированной нелуженой меди емкостью не больше 1.500 литров. Уже при такой величине становится трудным получить во всех частях совершенно однородное калье. Котлы, имеющие приблизительно форму полушария, предпочтительнее сильно выгнутым или вверх

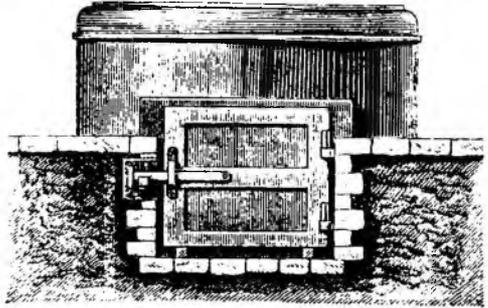


Рис. 42. Неподвижный сырны котел с подвижной топкой.

суженным или коническим котлам. Котлы подогревают или непосредственно над огнем, или паром. В Швейцарии, в верхней Италии, Австрии и Южной Германии непосредственное нагревание над огнем применяется еще часто. Котел подвешивают или на вращающейся перекладине над закрытым, а часто даже над открытым очагом <sup>1)</sup>, или заделывают котел в кирпичную кладку и топочный прибор помещают на железной вагонетке, движущейся на рельсах в открытом сверху или закрытом канале <sup>2)</sup>.

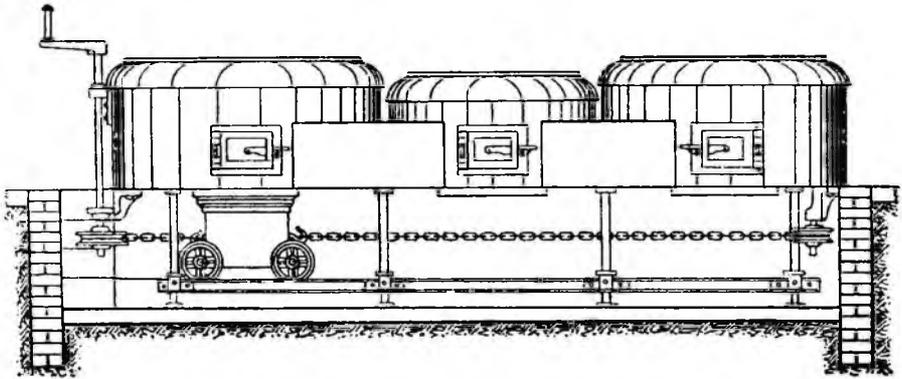


Рис. 43. Три неподвижных сырных котла с топкой, движущейся в закрытом канале.

Неподвижный котел и подвижная топка (рис. 41 и 42) лучше, чем неподвижный очаг и подвижный котел. В виду того, что при нагревании котлов непосредственно на огне нельзя так же точно регулировать температуру молока и сырной массы, как при хорошем равномерно греющем паровом отоплении, последнее безусловно предпочтительнее. Точно так же не оказались соответствующими своему назначению медные котлы с двойным дном, нагреваемые введением пара в пространство между стенками.

<sup>1)</sup> «Mitteil. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1903, 14, S. 344, рис.

<sup>2)</sup> Cp. W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 766, рис.

Вполне удовлетворительным оказалось следующее приспособление для небольших заводов (рис. 45), отличающееся простотой и дешевизною. Медный полушарообразной формы котел с выгнутыми краями помещают в деревянный чан, книзу слегка суженный, и вводят туда пар через трубку, которая входит непосредственно над дном чана под котлом. На противоположной стороне, опять-таки непосредственно над дном чана, врезают открытую трубку, наружный конец которой согнут вниз для стока конденсационной воды. Перед внутренним концом этой трубки у дна чана закрепляют не совсем плотно прилегающую планку, задерживающую выход пара.

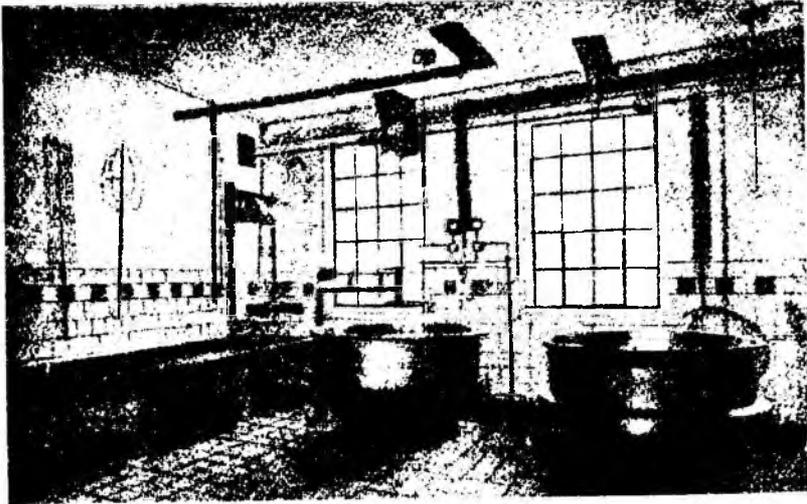


Рис. 44. Сырные котлы, нагреваемые паром.

Для получения нужного пара за отсутствием парового котла проще всего заделать в кирпичную кладку обыкновенный котел, крышка которого навинчивается и имеет довольно большое отверстие. Это отверстие закрывается плотно круглой железной пластинкой, вес которой обуславливает, что пар дает нужное, очень незначительное давление, и которая вместе с тем служит и предохранительным клапаном. Через крышку проходит паропроводная трубка и вторая, открытая с обоих концов, доходящая почти до дна котла, через которую уходит пар, как только вода в котле почти выкипела, и служит, таким образом показателем, что котел необходимо наполнить опять водой. Этого простого приспособления вполне достаточно для подогревания содержимого сырного котла до 40°. В случае необходимости повысить температуру до 60° и выше, лучше пользоваться паром более сильного давления. В таком случае, кроме того, рекомендуется заменить деревянный чан железным, снаружи изолированным плохим проводником тепла, снабженным деревянной обшивкой.

Величина котла, нужная для образования пара, легко определяется, если вспомнить, что вода, испаряющаяся при 100° и давлении воздуха 760 мм., поглощает около 537 тепловых единиц, и что пар, при переходе путем конденсации в воду 100°, опять отдает такое же количество тепла. Если, например, в сыродельне необходимо подогреть максимально зараз 1500 кгр. молока с 10 до 35°, т.е. на 25°, то потребовалось бы для этого, принимая теплоемкость молока равной теплоемкости воды, 37500 тепловых единиц. Каждый кгр. воды при полной конденсации в воду при 100° дает

около 537 и при охлаждении воды до 35°—дальнейшие 65, а всего 602 тепловых единицы. Так как 602 содержится в 37500 точно 62,29 раза, необходимо было бы в котле, не считая потерь, превратить в пар круглым числом 63 кгр. воды. Принимая в расчет неизбежные потери и вместе с тем необходимое количество горячей воды для разных потребностей, придется остановиться на величине котла, рассчитывая его вдвое в 126 кгр. или еще большей емкости.

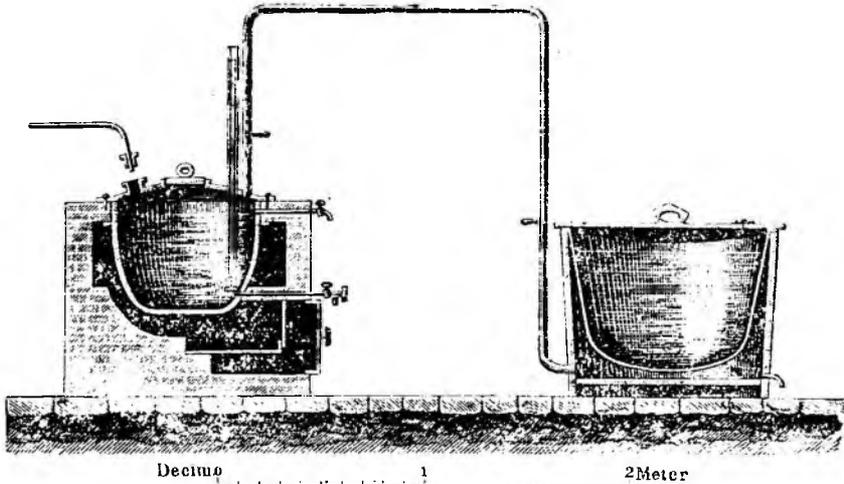


Рис. 45. Сырный котел с паровым нагреванием. Вертикальный разрез.

Хорошее приспособление для подогревания сырного котла паром имеет против непосредственного нагревания на огне, — независимо от того, что оно значительно облегчает все работы при обслуживании котла, — еще некоторые другие преимущества: оно проще, чище, значительно дешевле, дает возможность топить пароборозователь, кроме дров и торфа, и каменным углем, коксом, иметь в распоряжении во всякое время достаточное количество горячей воды и вместе с этим может служить для отопления помещения молочной паром или горячей водой.

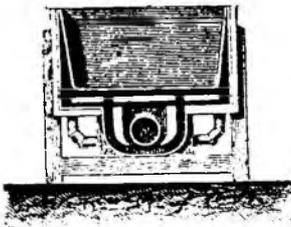


Рис. 46. Сырная ванна Онейда. Вертикальный разрез.

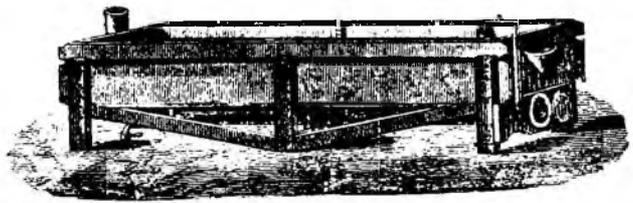


Рис. 47. Сырная ванна Онейда.

Для небольших сырделен в Верхней Италии рекомендуются термосифоны, при которых нагревание сырного котла происходит посредством протекающей горячей воды. Они состоят из небольшого водяного котла и сырного котла с двойным дном. Оба котла соединены трубами, снабжены приспособлениями для регулирования давления. По трубам происходит циркуляция горячей воды (105°) из термосифона под котел и оттуда, после отдачи части тепла, — опять в термосифон. Связь между котлами может быть прервана посредством кранов<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> G. Fascetti, L'Italia Agricola, 1915, 52, № 3, S. 117. Ср. также «Mitteil. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1916, S. 281.

Большие американские ванны делаются из луженой меди или белого железа и подогреваются обыкновенно горячей водой или также паром. Наиболее применимыми в Америке являются сырные ванны «Онейда» (рис. 46 и 47). Кроме того, в употреблении ванны Армстронга, Миллара, Джонса и Фаулькнера, Стюарта, Зеегера и др.<sup>1)</sup> Ванны представляют известные неудобства. Даже если бы удалось, что едва ли возможно, в этих ваннах достигать равномерного калье во всей его массе, то все-таки невозможно переработать в них калье так, чтобы оно осталось однородным. Американская сырная ванна уместна особенно там, где стремятся к ежедневной фабричной переработке возможно большего количества молока, но не к лучшей качественной выработке сыра.

§ 114. **Обработка калье до формования.** Существуют виды мягких сыров, при приготовлении которых калье, после сквашивания, оставляют еще короткое время в котле для дополнительного уплотнения и затем, не подвергая его предварительному размельчению, тотчас же перекалывают плоскими ковшми в формы. Но при производстве большинства видов сыра калье размельчается постепенно все более и более до определенной, обуславливаемой особенностями данного вида сыра величины зерна, при чем стараются, чтобы зерно по величине было как можно ровнее. Так размельчают калье для различных видов сыра, напр., на куски с кулак, яблоко, орех, вишневу кочку, горох, конопляное семя и т. д. Чем мельче зерно, тем меньше в нем остается сыворотки, и тем плотнее и тверже сырная масса. В сырных котлах легко размельчить калье посредством ковшей, ножей<sup>2)</sup> и мешалок<sup>3)</sup> настолько, как это желательно, что в сырных ваннах, в которых труднее вымешивать, не легко достигается. Хотя американскими ножами для калье (рис. 48, 49, 50), состоящими из ряда параллельных вертикально или горизонтально расположенных лезвий, можно разрезать калье на одинаковые кубические кусочки определенной величины, но дальнейшее равномерное дробление их в самой ванне не достигается. Для этой цели в американских сырных заводах употребляют особый прибор—дробилку (рис. 52), при помощи которой освобожденную от сыворотки сырную массу подвергают дальнейшему размельчению. Сырные ванны и дробилки должны быть применимы совместно: там, где применяют одну, нельзя обойтись и без другой. Совершенно нецелесообразно было бы размельчать сырную массу на дробилке, имея в своем распоряжении сырный котел. Для вымешивания раздробленного калье в сырных ваннах применяют своеобразного вида мешалку (рис. 51).

Во время дробления в котле калье дополнительно уплотняется, становится тем беднее водой, чем мельче его дробят. При производстве большинства видов твердых сыров, дополнительному уплотнению способствует второе подогревание, т.-е. постепенное повышение температуры содержимого сырного сосуда иногда только на несколько градусов выше температуры сквашивания, но иногда и больше, а в отдельных случаях даже до 75°.

Своеобразной обработке подвергают калье при производстве чеддара в большинстве сырных заводов Америки: оставляют размельченное калье

<sup>1)</sup> L. B. Arnold, American Dairying, Rochester, N.-Y., 1876; F. W. Wolf, A handbook for farmers and dairymen, New-York, 1900; Decker-Wolf, Cheese making Madison, 1909.

<sup>2)</sup> Ср. «Mitteil. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1905, 16, S. 61.

<sup>3)</sup> Швейцарская мутовка делается на Альпах из молодой елки с расположенными мутовками ветвями.

лежатъ или под сывороткой или, по удалении ее, в закрытой сырной ванне при температуре близкой к температуре сквашивания до тех пор, пока она не достигнет нужной степени зрелости, т.-е. пока не образовались определенная клейкость и кисловатый запах. О степени зрелости судят, по Нортону, пробой горячим железом, заключающейся в том, что железную палочку накаливают докрасна, остуживают, пока при дневном свете красноты уже не наблюдается, после чего к ней прикладывают кусочек сырной массы и наблюдают ее свойства. Если сырная масса к железу прилипнет и при удалении тянется нитью, обры-

Ножи для калье с вертикальными лезвиями.



Рис. 48. С одной рукояткой.



Рис. 49. С двумя рукоятками.

вающейся при длине в 1—3 см., то оно достигло нужной зрелости. Еще незрелым или перезрелым оно оказывается, смотря по тому, что оно или совсем не прилипает к железу, или прилипает и вытягивается в слишком длинные нити.



Рис. 50. Нож с горизонт. лезвиями.

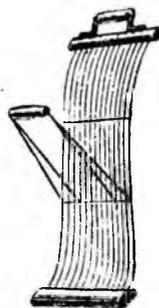


Рис. 51. Мешалка для сырной массы.

При всех работах, от сквашивания молока до формования сыра, все меры должны быть направлены к тому, чтобы калье получилось во всех его частях совершенно однородным.

Обработка калье при производстве швейцарских твердых сыров распадается на перевертывание калье, постановку зерна, второе нагревание, вымешивание и оседание зерна. Постановка зерна берет больше всего времени. Высказанное выше требование постановки ровного зерна выполняют лучше всего при некотором навыке, если обработка происходит в котле. После того, как процесс свертывания окончился, и калье достаточно окрепло, снимают крышку, перекалывают сначала сырным ковшом плоские куски калье из середины, где охлаждение происходит медленнее, к краю котла, с целью удержания здесь калье от слишком быстрого охлаждения. Затем, когда калье достаточно окрепло, деревянным сырным ножом разрезают всю массу калье в двух

взаимно перпендикулярных направлениях так, чтобы она была разделена на параллелоипеды, длиною и шириною в 10 см., доходящие до стенки или дна котла, и начинают постепенно перевертывать всю массу калье в котле ковшами так, чтобы нижняя часть его перешла наверх, а верхняя—вниз, разрезая его при этом острым передним краем ковша на все более мелкие куски. Если во время этой манипуляции, при которой в каждой руке имеется по ковшу, калье достаточно размельчилось и уплотнилось, берут арфу и работают ею до тех пор, пока зерно не получит желаемую величину и вместе с тем правильную эластичность, плотность и сухость. При этом способе обработки все части сырной массы находятся в постоянном движении и потому сохраняют одинаковую температуру. В больших американских сырных ваннах, наоборот, вся сырная масса, пока работают ножами, долго не меняет свое положение (часто до 30 минут и больше); находящиеся внутри и внизу части охлаждаются гораздо медленнее, чем находящиеся сбоку и вверху, и поэтому калье не может быть однородным, так как температура его не всегда и не везде осталась одинаковой.



Рис. 52. Дробилка для сырной массы.

Процесс дробления начинается тихо и медленно и по мере уплотнения калье производится с возрастающей скоростью. Поступая с должным вниманием и знанием дела, получают светлую сыворотку, в которой замечаются разве только немногие мелкие хлопья калье (сырная пыль). При недостаточном внимании получают очень много «сырной пыли», от чего страдает выход сыра. Посредством особого прибора можно определять содержание сырной пыли в сыворотке в объемных процентах. Прибор состоит из запаянной, с одного суженного конца, снабженного делениями, стеклянной трубки, в которой пыль отделяется от сыворотки после двухчасового стояния или с помощью центрофуги<sup>1)</sup>. По окончании дробления зерно должно иметь среднюю величину, например, для эмментальского сыра—с конопляное семя, для альгауского круглого и грюйера—с горошину, для зааненского—с просяное зерно и для сыра белледей—с грецкий орех. Чем крупнее зерно, тем больше воды остается при остальных одинаковых обстоятельствах в зерне, что, конечно, имеет значение для дальнейшего хода созревания<sup>2)</sup>.

Хотя применяемый в Европе при производстве твердых сыров обычный способ работы в сырных котлах и кропотливее, и труднее, чем американский способ обработки калье в больших ваннах, но несомненно совершеннее. Он дает при умелом обращении совершенно однородную массу калье и возможность влиять по собственному желанию на свойство калье до последнего момента перед его формованием.

К e v i l изобрел своеобразное приспособление для разрезания калье в котле. По существу, оно состоит из вертикального, приводимого в движение конным приводом, вала, на котором прикреплены четыре крыла, снабженные ножами, установленными по разным направлениям. Кажется, что этот нецелесообразный аппарат передается все более и более вполне заслуженному забвению. Механическая мешалка<sup>3)</sup>, изготовляемая в Швейцарии и Альгау, поскольку мне известно, тоже не нашла дальнейшего применения.

**Второе нагревание** должно производиться медленно и осторожно с таким расчетом, чтобы каждая отдельная частица сырной массы равномерно уплотнялась. При быстром подогревании зерно уплотняется только на своей поверхности, а потому затрудняется или совсем останавливается выход сыворотки изнутри; вся сырная масса

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg.», 1912, S. 447.

<sup>2)</sup> Fr. Schaffer, Üb. d. Einfluss d. Korngröße d. Bruches bei d. Käsefabrik. auf d. Reifungsprodukte der Käse. «Landw. Jahrb. der Schweiz», 1898, S. 273.

<sup>3)</sup> «Mitt. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1902, 13, S. 111, рис., и «Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft», 1910, Heft 172, S. 22, рис.

становится недостаточно сухой, а также и неравномерной, вследствие чего сыры выходят неудачными.

Не подлежит сомнению, что второе нагревание влияет на содержание бактерий в сырной массе <sup>1)</sup>. Только немногие низшие грибки без вреда для себя выдерживают нагревание выше 50°. Особенно стойкими оказываются *Mycoderma cerevisiae*, *Bacterium casei* <sup>2)</sup> и некоторые другие молочно-кислые бактерии. К вредному влиянию высокой температуры присоединяется еще влияние возрастания кислотности содержимого котла, от чего страдают все чувствительные к кислоте бактерии, а именно виды *Coli* и *Aerogenes*. Чем выше температура второго нагревания, тем менее широко, при прочих равных условиях, созревание сыра, и тем меньше в зрелом сыре количество растворимых белковых веществ и веществ, образующихся при их разложении. Сырная масса, нагретая до 60°, дает сыр, созревание которого уже нельзя направить по желаемому пути.

Иногда перед последним оседанием зерна охлаждают содержимое котла, если оно было нагрето выше 50°, до 45—50°. Это надо делать осторожно, так как при слишком сильном охлаждении прилипшая к зерну сыворотка недостаточно быстро выделяется под прессом.

В среднем температура второго нагревания равняется для эментальского сыра 54°, для пармезана—50°, для гауда—42° и для чеддара—40°.

**Отделение сырной массы от сыворотки** производится при применении котлов обычно выниманием находящейся под сывороткой сырной массы при помощи серпанки. Сыворотку после этого вычерпывают из котла, что проще и лучше всего. В ваннах сыворотку спускают по помещенной у дна ванны трубке, снабженной краном, при чем заботятся о возможно полном удержании сырной массы в ванне во время спуска сыворотки. О дальнейшей обработке см. § 136.

**§ 115. Формование сычужного сыра.** Когда сырная масса получила соответствующие свойства, ее вынимают из сырного котла или ванны для соответствующего формования. Некоторые отдельные виды мелких сычужных сырков, сыры из козьего и овечьего молока и кисломолочные формуют просто от руки. Но большая часть сыров получает свою определенную форму тем, что сырную массу помещают в соответствующие формы, в которых она или совсем не подвергается какому-либо давлению, или под влиянием внешнего постоянно увеличивающегося давления остается до тех пор, пока отдельные зерна не соединятся в связную плотную массу, и пока прилипшая к наружной части зерен сыворотка не стечет по возможности полнее. И при формовании необходимо следить за тем, чтобы вся масса, предназначенная для одного сыра, была совершенно однородна. При производстве, например, очень мягких, жирных сыров из мягкого, полученного при сравнительно низкой температуре и большой продолжительности сквашивания калье, которое не дробят, а перекадывают непосредственно в формы, и которое не во всех своих частях одинаково жирно, наполняют все формы сразу, кладя туда равные части из верхнего, среднего и нижнего слоев калье, перемешивая, наконец, еще и содержимое наполненных форм. Далее необходимо следить за тем, чтобы сыворотка стекала из свежих сыров равномерно, т.-е. не оставалась бы в некоторых местах больше, чем в других, и чтобы выходящая сыворотка быстро удалялась от сыров. Пока сыры находятся в формах, необходимо их часто переворачивать; в продолжение первых часов, когда сыры еще очень мягкие,—чаще, а после того, как они становятся более плотными,—реже. Подобным переворачиванием стараются равномерно распределить влажность по всему сыру. Машины, построенные для формования и перевертывания бакштейна, повидимому, получили мало распространения <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> v. Freudenreich, *Üb. d. Einfluss d. bei d. Nachwärmern des Käses angewandten Temperatur auf d. Bakterienzahl i. d. Milch u. i. Käse*. «Landw. Jahrb. d. Schweiz», Bd. 9, 1895, S. 100; ср. также Schaffer, *Üb. d. Einfluss d. sogenannten Nachwärmern bei d. Käsefabrik. auf d. Reifungsprodukte der Käse*, там же, S. 93.

<sup>2)</sup> «Mitt. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1910, S. 166, «Berl. Moik-Ztg», 1910, S. 295.

Помещения, где сыры лежат в формах целыми днями, должны быть ни очень холодными, ни слишком теплыми, но иметь равномерную среднюю температуру. При слишком высокой температуре (20°) можно опасаться, что возникнет оживленное, связанное с развитием газов брожение, благодаря чему сыры вспучиваются, а при слишком низкой температуре (10°) сыворотка не вполне стекает, что впоследствии может также принести большой вред. Мягкие сыры, созревающие быстро, которые нельзя долго хранить, формуют небольшими кусками разного вида, а медленно созревающие, прочные, твердые сыры, наоборот,—большими кружками и употребляют для этой цели формы из ивовых плетенки, дерева, белой жести и олова. При прессовании сыров в формах их завертывают в серпянки и употребляют формы из крепкого дерева или металла с отверстиями в боковых стенках и днищах, если последние имеются. Цилиндрические формы без днищ при высоте не более 10 см. не имеют отверстий, их приспособливают таким образом, чтобы можно было их сузить или расширить.

Под прессом происходит увеличение числа активных водородных ионов—следствие продолжающегося образования бактериями молочной кислоты. Через 8 часов прессования сырная масса обыкновенно имеет кислотность равную кислотности самопроизвольно свернувшегося молока, и концентрация  $K$  водородных ионов имеет значение  $K = 130 \cdot 10^{-7}$ . Параллельно возрастанию значения  $K$  в сыворотке сыра под прессом под действием сычужного фермента, происходит увеличение переходящего в сыворотку азота за счет параказеина.

**Сырные формы и серпянка.** В Англии и Америке применяют при производстве чеддера, чеддара и денлопа высокие цилиндрические, сверху и снизу открытые и снабженные отверстиями формы из толстого белого железа; в Швейцарии при производстве круглых сыров применяют согнутые в круг полосы (обычайки) шириной с ладонь, из отборного букового дерева без отверстий, стягиваемые крепкой веревкой; их устанавливают уже или шире и помещают между двумя большими, иногда снабженными железными обручами и закрепленными деревянной крестовиной, деревянными кругами; во Франции при производстве сыра бри применяют согнутые в виде обруча полоски из цинка или белой жести, не снабженные отверстиями, которые тоже можно сузить или расширить; в Голландии для формования сыров гауда применяют чашеобразные снабженные отверстиями формы и т. д.

Цилиндрические сырные формы, в которых прессуются сыры, должны быть прочны и устроены с таким расчетом, чтобы можно было сейчас заметить, если оба деревянные круга, между которыми сыр прессуется, не вполне параллельны; чтобы сыворотка легко и беспрепятственно стекала, и чтобы переворачивание сыров и смена серпянок могли производиться легко и удобно.

Серпянки, применяемые для обертывания прессуемых в формах сыров, вытканы для этой цели особым способом из крепкой конопляной нитки. Они должны иметь очень редкую ткань, чтобы могли легко пропускать сыворотку и быстро сохнуть. Нитка должна быть не слишком толстой, но очень крепко скрученной, так как в противном случае она сильно разбухает—и уменьшает поэтому пропускную способность серпянки.

Для формовки мелких сыров, например, некоторых видов французских гастрономических или мелких кисломолочных сыров, применяют, при производстве их в крупных размерах, особые машины <sup>1)</sup>.

**§ 116. Прессование сычужных сыров.** Различные виды мягких сыров или совершенно не прессуются, или только очень слабо,—накладыванием тяжести без дальнейших приспособлений, увеличивающих давление. Но существуют твердые сыры, которые не прессуются и вместе с тем становятся очень плотными и сухими. Плотность и влажность сыров едва ли обуславливается силой прессования, но почти исключительно способом получения и дальнейшей обработки калье в сырном котле. Прессование имеет целью только ускорить стекание сыворотки из свежих

<sup>1)</sup> Ср. «Berl. Molk.-Ztg», 1895, S. 246; «Milch-Ztg», 1898, S. 82, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1898, S. 83.

сыров, уплотнить отдельные частицы сырной массы и быстро придать сырам гладкую поверхность. Урегулировать влажность отдельных частиц сырной массы путем прессования совершенно невозможно. Под прессом удаляется только сыворотка, прилипшая к зерну с наружи. Из находящейся внутри зерна сыворотки удаляется прессованием только очень незначительная часть и не только она одна, но постоянно в соединении с механически включенным жиром. Прессование сыров надо производить, если хотят достичь желаемой цели, с осторожностью и знанием дела. Производимое давление не должно быть во все время прессования одинаково, но должно вместе с возрастающей при непрерывном давлении плотностью сыра медленно и постепенно увеличиваться. Если сыры сначала, пока они еще мягкие, прессовать слишком сильно, то сырная масса на поверхности сыров настолько уплотняется, что сыворотка уже не в состоянии пробиваться наружу, сыры остаются слишком влажными, и последствием этого может быть, что они после вспучиваются. То же самое может случиться, если их недостаточно сильно прессуют, или если при применении раздвижных форм они устанавливаются настолько узко, что сверху или внизу между оболочкой формы и обичайкой образуются выступы сырной массы, принимающие исключительно на себя всю тяжесть давления пресса. О необходимости частого переворачивания сыров во время прессования, замене влажных серпянок сухими и соответствующем регулировании температуры окружающего воздуха говорилось уже в предыдущем параграфе. Температура воздуха в помещении для прессования не должна быть ниже  $10^{\circ}$  и выше  $20^{\circ}$ .

Различные виды прессованных сыров достигают лучшего качества лишь при условии целесообразного давления сначала, доходящего до определенного максимума, точно усганавливаемого путем практических наблюдений. Мерой максимального давления служит выраженное в кг. высшее давление, производимое на один кг. прессуемого сыра. В общем прессуют при одинаковом содержании жира более крупные сыры—сильнее, чем мелкие, и при одинаковой величине жирные сыры — менее сильно, чем тощие. Точно так же сыры одного вида прессуют летом несколько сильнее, чем зимой. Только те сырные прессы, при применении которых становится возможным легко и удобно соблюдать все необходимые при прессовании правила, заслуживают

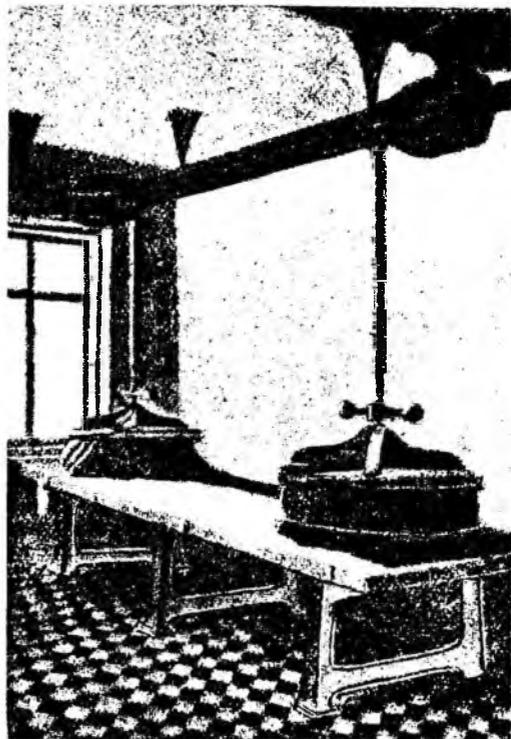


Рис. 53. Альгауский рычажный сырный пресс с железным рычагом и передвижным грузом.

и удобно соблюдать все необходимые при прессовании правила, заслуживают

названия хороших и целесообразных. Хороший сырный пресс прежде всего должен работать бесперерывно, т.-е. действовать не скачками, и должен быть так устроен, чтобы давление не только легко можно было постепенно усиливать, но чтобы также во всякое время можно было узнать, насколько велико действующее в данный момент общее давление, т.-е. сколько кгр. давления производится на один кгр. сыра.

**Сырные прессы.** В Швейцарии, Австрии и Южной Германии применяют для прессования сыра исключительно прессы с одним рычагом с подвижным грузом (рис. 53). В Голландии, Англии и Америке прежде существовавшие плохие ящичные прессы заменены винтовыми прессами (рис. 54) и изящными на вид рычажными прессами (рис. 55). Железные прессы, занимающие мало места и производящие большое давление сравнительно небольшим неподвижным грузом при помощи двух друг за другом действующих рычагов, имеют тот недостаток, что они очень дорого стоят, легко ржавеют, быстро изнашиваются и не имеют подвижного груза. Гораздо целесообразнее более дешевые, прочные швейцарские рычажные прессы усовершенствованной конструкции настоящего времени<sup>1)</sup>. Они вполне удовлетворяют все предъявляемые к хорошему сырному прессу требования; их неудобство состоит в том, что они занимают много места, и если их делают величинами, необходимой для прессования больших эмментальских сыров, они выглядят неуклюжими<sup>2)</sup>.

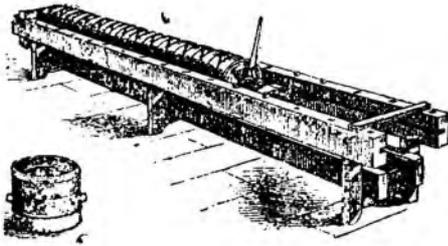


Рис. 54. Лежащий американский винтовой сырный пресс.

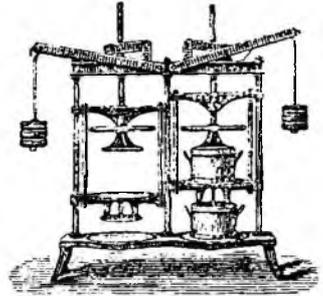


Рис. 55. Английский сырный пресс.

**Устройство хорошего простого рычажного прессы.** Существенную часть всех простых рычажных прессов составляет рычаг второго рода, т.-е. точка опоры которого находится у одного конца его. Давление, которое производит подвешенный, представляющий собою действующую силу подвижной груз, легко высчитывается по закону действия рычага, не принимая сначала во внимание вес самого рычага. Закон действия рычага может быть выражен в двоякой форме: или говорят, что рычаг уравновешен, если статические моменты равны, или что рычаг находится в равновесии, если сила и груз обратно пропорциональны плечам рычага.

Если хотят устроить для сыродельни простой сырный пресс с одним рычагом по рис. 56, можно поступить следующим образом.

У какой-либо стены прессовального помещения прикрепляют приблизительно на высоте 60 см. прессовальный стол, на котором предполагают прессовать сыр, лежащий между двумя соответственной величины деревянными кругами. Ширина стола соразмеряется с диаметром сыра, она равна, например, 70 см. Над столом прикрепляют к стене на соотв. высоте горизонтальную крепкую деревянную планку, удерживающую рычаг. Подвижным грузом может служить снабженная дужкой чугунная

<sup>1)</sup> К рычажным прессам принадлежат еще — служащий подставкой для сыра прессовальный стол и два круга, между которыми помещается сыр.

<sup>2)</sup> Cp. W. Fleischmann, *Das Molkereiwesen*, S. 819; «*Milch-Ztg.*», 1872, стр. 229, 230 и 252; «*Schweizerische Landw. Zeitschr.*», 1878, S. 133; Martiny, *Die Milch usw.*, II, 250, 251, 237, также 205, 262, 263; Pouriau, *La laiterie*, II édit., p.p. 371, 379, 430, 439, 441, 442; Wilckens, *Die Alpwirtschaft usw.*, Wien, 1874, стр. 180, 267, 296 и 299; Villeroy, *Laiterie, beurre et fromages*, Paris, 1863, стр. 234, 235; C. Petersen, *Anleitung zum Betrieb der Milchwirtschaft*, II Aufl., Bremen, 1878, S. 174; J. J. Ellerbrock, *Die holländische Rindviehzucht und Milchwirtschaft*, Braunschweig, 1866, S. 87; Schatzmann, *Verbesserte Käsepressen mit verschiedenbarem Gewicht*, Aarau, 1870, S. 3.

гиря весом 50 кгр., а рычагом—четырёхгранный брусок из крепкого дерева, немного суженный к одному концу и действующий через посредство деревянного брусочка на верхний прессовальный круг.

Предположим, что прессуемый сыр имеет средний вес в 15 кгр.; максимум производимого давления должен составлять 225 кгр., так что на 1 кгр. сыра должно приходиться 15 кгр. давления. Расстояние от точки  $L$ , в которой производится давление на сыр, до точки опоры  $U$ , т.-е. плечо груза  $UL$ , равняется 36 см. Сначала следовало бы определить длину рычага. Если бы он ничего не весил, так что максимум давления должно быть произведено исключительно подвижным грузом, то длина  $x$  плеча силы получилась бы из уравнения:  $x \cdot 50 = 36 \cdot 225$ , т.-е.  $x = 162$ . Таким образом, длина рычага должна быть 162 см. При весе рычага в 4 кгр., если центр тяжести его  $S$  отстоит на 72 см. от  $U$ , получаем давление  $d$ , которое оно производит на сыр только своей тяжестью, из уравнения  $d \cdot 36 = 4 \cdot 72$ , т.-е.  $d = 8$  кгр. При применении максимального давления, на долю подвижного груза падает только  $225 - 8 = 217$  кгр.,

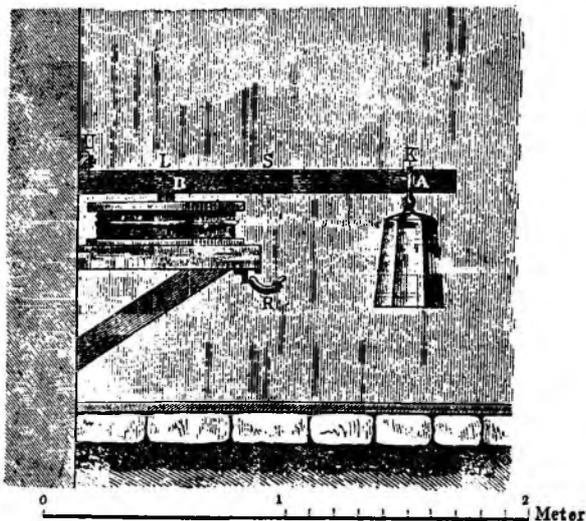


Рис. 56. Рычажный пресс.

и вместе с тем расстояние  $UA = x$  от точки опоры, где в данном случае должен быть подвешен груз, находим из уравнения  $x \cdot 50 = 36 \cdot 217$ , т.-е.  $x = 156,24$  см. Поэтому следовало бы от утолщенного конца рычага отмерить по длине 156,24 см., отметить найденную конечную точку ясной поперечной чертой и выжечь около нее число 225. Так как для практических целей достаточно делить рычаг с таким расчетом, чтобы давление точно было обозначено через каждые 25 кгр., то дальше надо вычислить, до какой точки нужно передвигать груз, чтобы общее давление составляло только 200 кгр. Расстояние  $x$  подвижного груза от точки опоры  $U$  находят в таком случае из уравнения  $x \cdot 50 = 36 \cdot (200 - 8)$ , т.-е.  $x = 138,24$  см. Это расстояние также отмеряют на рычаге и обозначают найденную вторую точку цифрой 200. Как видно, при уменьшении давления на 25 кгр., точка для подвижного груза уменьшается на 18 см. Из этого находят, при игнорировании незначительного веса верхнего прессового круга:

для общего давления в 175 кгр.	значение $x = 120,24$ см.
» » » » 150 » »	$x = 102,24$ »
» » » » 125 » »	$x = 84,24$ »

Идти еще дальше запрещает ширина стола в 70 см. Теперь имеется возможность повышать производимое на один кгр. сыра давление с 8,33 кгр. постепенно до 15 кгр.

Помещенный под краем стола желобок  $R$  служит для стока выделяющейся сыворотки. Сырные прессы, подобные только что описанному, просты, прочны и дешевы и удовлетворяют всем требованиям, которые могут быть к ним предъявлены.

При необходимости прессовать сыры сравнительно небольшой величины одним рычажным прессом, можно будет заменить верхний деревянный круг большой четырехугольной доской, под которой поместилось бы несколько, например, четыре сыра,

при чем необходимо принять в расчет, что на один сыр производится только четвертая часть общего давления пресса. Если, наоборот, кладут несколько сыров друг над другом, то каждый отдельный сыр подвергается действию полного производимого прессом давления. К этому для каждого отдельного сыра, за исключением верхнего, прибавилось бы еще давление, производимое верхними сырами вместе с деревянными прокладными кружками на ниже лежащие.

Так как прессование, ко вреду для сыроделия, большею частью еще производится произвольно, то нельзя дать точных указаний того давления, которое необходимо для разных видов сыра. Лишь только для сыров швейцарских имеются точные указания. На каждый 1 кгр. сыра повышают давление:

для эмментальских сыров	весом в 50—100 кгр.	на 15—24 кгр.
» альгауского круглого	» » 40—70	» » 8—10
» бательматских сыров	» » 30—40	» » 4—6
» тонких сыров	» » 14—20	» » 12—18

Большие более ценные сыры необходимо снабжать ежегодно текущими номерами. В прессовывать номера не советуется; лучше их написать черной краской, составленной из сажи и масла.

**§ 117. Посолка сычужных сыров.** Только немногие виды мягких сыров, особенно французские, которые не подвергаются процессу созревания, а продаются в свежем виде, солятся по вкусу непосредственно перед едой. Все остальные сыры солятся частью до созревания, частью во время созревания. Главная цель посолки заключается в том, чтобы сыры были вкуснее, легче переваримы и устойчивее. Рядом с этим при посолке имеют место еще некоторые важные процессы. Вследствие того, что соль в соприкосновении со свежей сырной массой притягивает влагу и превращается в насыщенный рассол, возникают осмотические процессы: с одной стороны—растворенная соль переходит внутрь массы, а с другой стороны—влага, содержащая в растворе составные части сыворотки, главным образом молочный сахар, известь и фосфорную кислоту, выделяется из сырной массы. При этом, как я показал на опыте<sup>1)</sup>, вес вытекающей в определенное время из сырной массы жидкости больше, чем вес впитывающегося рассола. Поэтому оказывается возможным уменьшить посредством посолки содержание воды в свежих сырах и сделать их суше. Смотря по тому, приводят ли свежие сыры уже в начале в соприкосновение с избытком соли, или солят их в продолжение недель или месяцев мелкими дозами соли через определенные промежутки времени, является возможным уменьшать их влажность или быстро, или постепенно, и в этом последнем случае—по желанию и по требованию данного момента. Это имеет значение, потому что та оживленность, с которой размножаются и выявляют свою своеобразную деятельность бактерии, уменьшается вместе с влажностью сыра, и в виду того, что все должно быть направлено к обеспечению спокойного и равномерного течения процесса созревания и к недопущению в свежих сырах возникновения бурного брожения. Так как соль не только понижает влажность сыров, но непосредственно производит и задерживающее влияние на действие бактерий, то посолка сыров дает очень важное преимущество по двум направлениям. При изготовлении очень богатых водой, мягких сыров, необходимо во всяком случае поторопиться с сушкой. Это достигается тем, что сыры формуются небольшими, сравнительно тонкими кругами, их обсыпают обильно мелкой солью и переносят во время посолки или непосредственно после нее в особо приспособленные помещения—с о л и л ь н ю или с у ш и л ь н ю (во французских сыродельных их называют le haloir и le séchoir или demihaloir или cave halante).

В менее влажные, свежие твердые сыры более тонких сортов соль вводится постепенно мелкими дозами. Это необходимо уже потому, что более крупные твердые сыры, в которых осмотические процессы происходят медленнее, чем в мягких сырах, уплотняются на своей поверхности скорей, чем внутри, если их обсыпают сразу слишком большим количеством соли. Для твердых сыров необходимо сушильное помещение, где их выдерживают до тех пор, пока они не высохнут достаточно, чтобы перенести их в подвал для созревания.

В общем при посолке сыров на практике применяются три разных способа: 1) посолка в тесте, 2) посолка в рассоле и 3) обсыпание или втирание сухой соли в сыры. Сухая посолка — самый старый и все еще самый употребительный способ. Посолка в тесте применяется в Америке. Наконец, посолка в рассоле, прежде применявшаяся только для твердых сыров, с 1907 г. введена в Альгау и для бакштейна<sup>1)</sup>. Способ посолки сухой солью является самым лучшим, но, к сожалению, и самым кропотливым и дорогим способом.

**Соль и расход ее.** Для посолки сыра необходимо употреблять только хорошую, сухую, мелкозернистую соль с чистым запахом и вкусом. Содержание бактерий в соли также может влиять на ее пригодность<sup>2)</sup>. В случае надобности особо мелкого зерна, ее необходимо сначала размолоть.

О количестве соли, нужном при всех трех видах посолки, нельзя дать точных указаний за отсутствием надежных наблюдений. Меньше всего соли требуется при посолке в тесте, несколько больше — при посолке в рассоле. Относительно третьего способа посолки потребуются, по моим наблюдениям: при посолке эментальских сыров среднего веса — 6% соли от веса свежего, только что вынутого из формы сыра, а для очень крупных и медленно созревающих сыров того же вида — еще больше. В зрелых сырах содержание поваренной соли колеблется между 1 и 4%, в среднем — составляет около 2%.

**Посолка сыров в тесте** состоит в том, что к сырной массе, прежде чем ее формовать, примешивают соли в количестве от 1 до 5% от ее веса. Соль при этом очень быстро растворяется в сыворотке, прилипшей к отдельным частицам сырной массы, и сильно вытягивает влагу из нее, так что при формовании и прессовании сыра стекает сравнительно большое количество жидкости, и сыры при поступлении в подвал, окажутся значительно суше, чем сыры одинакового возраста, но посоленные по иному способу. Обычно в подвале не продолжают посолку сыров, а удовлетворяются тем, что время от времени перевортывают и чистят их сухой щеткой. Хотя этот способ посолки, при котором к сырам примешивают все предназначенное для них количество соли сразу, и очень прост, его, однако, применяют только при производстве отдельных видов сыра, так как он исключает более продолжительное влияние на процесс созревания сыра. Его применяют в Европе только при производстве малоценных тощих твердых сыров, которое должно обходиться возможно дешево и быть просто, но в американских сырных заводах им пользуются при фабричном производстве жирных твердых сыров.

**При посолке сыров в рассоле**, применяющейся уже столетия в Голландии, кладут их на 3—4 дня в насыщенный раствор соли, перевортывают их ежедневно два раза, густо обсыпают солью каждый раз верхнюю часть, выступающую из рассола, и наблюдают за тем, чтобы на дне деревянного соляного чана всегда находилось несколько нерастворившейся соли. Насыщенный рассол, возобновляемый каждые 8—14 дней, при одновременной основательной чистке чана, готовят с таким расчетом, что на каждые пять частей воды берут две части обыкновенной поваренной соли. Сто весовых частей воды при обыкновенной температуре растворяют 36—37 весовых частей поваренной соли. При этом способе поверхностный слой сыра пропитывается солью на глубину 1,0—1,5 см., и, если сыры не слишком велики, т. е. не тяжелее 15 кг., соль распределяется благодаря осмотическому процессу равномерно по всей сырной массе. По моим наблюдениям, жирные и тощие сыры весом от 7—15 кг. теряют после четырехдневной посолки в рассоле от 5—6% своего веса. Посоленные этим способом сыры в подвале уже более не солятся, а только регулярно перевортываются и разве только

<sup>1)</sup> Во Франции солят в рассоле и камамбер: M. P. Vasin, Le lait, 1925, Février. Прим. перев.

<sup>2)</sup> A. Wolf, Prüfung des Molkerei-Salzes, «Milchw. Zentralbl.», 1925, S. 545.

обмываются слабым рассолом время от времени. Этим способом из свежих сыров извлекается меньше влаги, чем посолкой в тесте. Они поэтому остаются мягче и влажнее, чем посоленные в тесте. Крупные твердые сыры, особенно тощие, легко приобретают этим способом очень твердую корку, отделяющуюся от внутренней мягкой массы, как только сыры нарезаны и оставлены на несколько часов в сухом месте. Некоторые виды твердых сыров, после посолки в продолжение некоторого времени сухой солью, кладут еще на 12—24 часа в рассол исключительно для того, чтобы придать им твердую корку. В настоящее время применяют такой способ и к более крупным сырам весом от 30 до 60 кгр. Для таких сыров необходимы, однако, особое внимание и тщательность, и следует применять не насыщенный рассол. По произведенным в баварском Альгау опытам<sup>1)</sup>, применяют рассол, содержащий 20—24% соли и регулируют содержание в нем соли при помощи ареометра при 15°. Если обозначить через  $S$  удельный вес рассола при 15° и через  $n$  — процентное содержание соли в нем, то имеют силу (с точностью до 0,2% следующие уравнения:

$$S = 1 + n \cdot 0,00755 \text{ и } n = \frac{S-1}{0,00755}.$$

В слишком слабом рассоле сыры покрываются слизью, а очень сильный рассол является причиной того, что корка сыров преждевременно затвердевает, а позже в почвале покрывается слизью, сыр пересаливается. Посолка продолжается в среднем в течение 2—4 дней. Летом она бывает дольше, чем зимой; более крупные сыры и склонные к брожению или медленному выделению сыворотки солят несколько дольше, чем мелкие и удачные. Бак для рассола, который еженедельно необходимо опорожнять и чистить, ставят обычно в прохладном месте с таким расчетом, чтобы рассол который всегда должен быть чистым и прозрачным, даже летом не был теплее 12—13°.

Более крупные твердые сыры часто солят 1—2 дня сухой солью, прежде чем положить их в рассол с 20—24% соли. Если сыры лежат в рассоле в несколько слоев, то их надо каждый день слегка приподнимать, чтобы они не склеились.

Бакштейн и штанген держат 30—48, ромадур и лимбургский — 24, вейслакер — 72 часа при 12—16° в рассоле с 15—18% соли.

При посолке в рассоле легче получить красивую равномерную форму сыра, менее легко повреждается корка, и в сравнении с другими способами посолки расходуется меньше соли и работы.

**Посолка сухой солью снаружи.** При этом способе посолки сыры обсыпаются по поверхности или натираются солью. Это производится регулярно в определенные промежутки времени, сначала ежедневно или через день, затем реже и, наконец, только смотря по надобности. Посолку начинают или непосредственно после вынимания из форм, или спустя несколько дней, когда сыры несколько подсохнут. При этом способе посолки необходимо обратить внимание на то, чтобы вся поверхность сыров была возможно равномерно посолена, чего достигают перевертыванием сыров перед каждой новой посолкой, распределением рассола, как только соль окончательно растворилась, посредством особой предназначенной для этого щетки равномерно по всей поверхности и более частой посолкой боков сыра, чем нижней и верхней поверхности его. Переворачивать сыры можно только, если поверхность их достаточно высохла. Пока сыры еще отдают обильно влагу, их держат в особых помещениях, солильне или сушильне, и заботятся о том, чтобы рассол быстро стекал с сыров. В это время молодые сыры настолько еще влажны и мягки, что необходимо принять меры для сохранения их внешней формы. Прямоугольные мелкие сыры укладывают с этой целью близко друг к другу, а крупные круглые сыры стягивают деревянной обичайкой, наподобие формовальной, или обтягивают их полоской пелюна (Англия и Америка). Как только поверхность достаточно окрепла, сыры освобождают от форм и продолжают посолку. Наконец когда самая посолка уже окончена, крупные сыры обтирают время от времени полотном пропитанным рассолом, а мелкие сыры окунают изредка в рассол или кислую сыворотку. Само собой понятно, что при посолке необходимо соображаться с особыми свойствами отдельных видов сыров и с температурой и относительной влажностью окружающей атмосферы. Так как при этом способе посолки осмотические процессы имеют достаточно времени, то проникновение соли в сыр, высыхание и изменение сырной массы происходят очень медленно, что очень важно для процесса созревания. Вследствие того, что, смотря по обстоятельствам, солят иногда сильней, иногда слабей, является возможным ускорять или замедлять как высыхание, так и затвердевание сыров и этим влиять в продолжение долгого времени на процесс созревания. При

<sup>1)</sup> «Mittel. d. Milchw. Vereins im Algäu», 1900, стр. 26 и 259, 1908, S. 73, 1909, S. 78, и 1910, S. 168; Herz, Milchw. Kalender, 1909, S. 65, и 1910, S. 59, «Schweizer Milch-Ztg», 1893, № 52, Peter und Held, Anleitung zur Fabrik. usw. d. Emment. Käses, 1907, S. 59, и Ф лей ш м а н, Сыр бакштейн (изд. «Сев. Печатник». 1926, стр. 68).

усиленной посолке глазки эментальского сыра развиваются несколько медленнее, чем при более слабом солении. Кроме того, часто замечается, что при одинаковом способе посолки и при остальных одинаковых условиях более крупные сыры, в которые соль проникает медленнее, обнаруживают лучше развитые глазки, чем более мелкие; что богатый солью подкорковый слой свободен от глазков, и что лучше развитые глазки образуются не в тех частях сыра, которые находятся вблизи пропитанной солью корки. Чтобы всегда поступать правильно, необходимо тщательно наблюдать за созревающими сырами и не забывать время от времени из твердых сыров брать пробу пробником, а мягкие надрезать, точно исследовать их внутреннее строение и определять их вкус. Описываемый способ посолки имеет тот недостаток, что он весьма кропотлив, отнимает много времени и требует, по крайней мере при крупных, ценных твердых сырах, как, напр., эментальских, большого навыка и заботливости, а вместе с тем и значительной затраты физических сил. Но, с другой стороны, он дает рядом с уже упомянутыми большими преимуществами еще ту выгоду, что сыры образуют только чрезвычайно тонкую корку, что поверхность сыров реже поражается плесенью, и что, благодаря ежедневным работам в сыром подвале, не только явится побуждение к различным наблюдениям, но и невольно вынуждены будут обращать внимание на все ненормальные явления, вследствие чего становится возможным немедленное их устранение.

По способу, предложенному Г и о м для производства тощих круглых сыров <sup>1)</sup> и предупреждающему вспучивание сыров, применяют одновременно два рода посолки: сначала солят сырное зерно, а затем сыры досаливают в рассоле.

**§ 118. Производство сыров из подвергшегося нагреванию вялого к сычугу молока.** Изменения, которым молоко подвергается при продолжительном подогревании при температуре выше 60° или при продолжительном кипячении, имеют для сыроделия большое значение. Продолжительно нагревавшееся молоко выделяет от действия кислот не плотный сверток крупными хлопьями, а кашеобразный, мелкий, хлопьевидный, заключающий и свернувшийся альбумин и дает под влиянием сычуга,—если еще не потеряло чувствительности к его действию—не плотный, связный, а хлопьевидный или рыхлый губкообразный осадок и, собственно говоря, становится уже непригодным для сыроделия. Подобное измененное подогреванием молоко я называю для краткости вялым к сычугу <sup>1)</sup>. В виду того, что в крупных современных маслодельных заводах все больше распространяется пастеризация цельного или тощего молока, отчасти по экономическим, отчасти по санитарным причинам, вопрос об устранении ограничения, которому этим подвергается использование тощего молока, получает определенное практическое значение.

Как уже упомянуто в § 109, условия, при которых молоко теряет свою способность свертываться под влиянием сычуга, далеко еще не выяснены. Хотя и установлено, что при прибавлении хлористого кальция в соответственном количестве к вялому к сычугу молоку происходит свертывание его, но этим вовсе еще не доказано, что, наоборот, молоко становится вялым к сычугу вследствие недостатка в растворимых солях, особенно кальциевых. Наоборот, кажется, что вялое состояние вызывается изменениями, которым подвергается казеин молока при кипячении. Если это так, то возникает вопрос, называть ли полученные из вялого к сычугу молока посредством сычужной закваски продукты сыром в обычном смысле. То обстоятельство, что полученная из такого молока сырная масса объемистей и богаче водой, чем нормальная, указывает на то, что вялое молоко могло бы, если это непременно нужно, быть переработанным на мягкие сыры.

Клейн и Кирстен произвели весьма тщательные и обширные опыты <sup>2)</sup>, с производством сычужных и кисло-молочных сыров из вялого

<sup>1)</sup> [См. Флейшман, Сыр бакштейн, изд. «Сев. Печатник», стр. 18. Прим. перев.].

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1898, стр. 785 и 803; 1900, стр. 177, 196, 210, 242 и 258; 1901, стр. 6, 21 и 35; «Berl. Molk.-Ztg», 1900, стр. 195 и 206; «Milch-Ztg», 1899, S. 435, и 1901, S. 195.

тощего молока, и им удалось восстанавливать восприимчивость тощего молока к сычугу раствором хлористого кальция; затем они примешивали «прививку» с целью увеличения количества нужных для созревания бактерий; они пришли к заключению, что при такой обработке оно достаточно пригодно для производства бакштейна и гарцских сыров. Были сделаны довольно удачные опыты производства из пастеризованного молока, молочно-кислых сыров и сыров, похожих на бакштейн, тильзитский и друг. <sup>1)</sup>

**Переработка на сыр вялого к сычугу молока.** По Клейну и Кирстену, поступают следующим образом: тощее молоко подогревают до 40° и прибавляют сначала сычужную закваску, затем сырную краску, после этого—раствор хлористого кальция и, наконец, «прививку» и размешивают все это равномерно в тощем молоке. Сычужной закваски берут столько же, как и при сквашивании свежего, сырого тощего молока. Без примеси краски нельзя обойтись, так как неподкрашенный сыр из вялого молока обнаруживает некрасивый желто-серый цвет теста. Как «прививка», может быть применено или свежее тощее молоко, выдержанное предварительно в продолжение 1—2 часов при благоприятной для развития бактерий температуре в 40° (2,5% от веса заквашиваемого вялого тощего молока), или столько же закваски, приготовленной на чистой культуре, употребляющейся для сквашивания сливок, или 5% от веса сквашиваемого тощего молока, свежего, цельного молока, или, наконец, на каждые 100 кгр. тощего молока 250 гр. бакштейна трехнедельного возраста, освобожденного от корки и предварительно растертого с небольшим количеством заквашиваемого тощего молока. Раствор хлористого кальция, содержащий в 100 куб. см. 40 гр. хлористого кальция, что соответствует около 20 гр. окиси кальция, примешивают на каждые 100 кгр. сквашиваемого тощего молока 100—125 куб. см.

В остальном, в главных чертах, поступают обычным образом. Сыворожка выделяется быстро и оказывается такой же прозрачной или даже прозрачней, чем при обычной работе со свежим тощим молоком. Так как сырная масса сравнительно богаче водой и включает в себе и свернувшийся молочный белок, выхода сыра оказываются очень хорошими. При производстве бакштейна из вялого молока Клейн и Кирстен получали в среднем больше на 32% созревшего сыра, а сухого вещества сыра—на 12% больше, чем при контрольных опытах, сделанных с сырым тощим молоком. Бакштейн и сыр спиц из вялого тощего молока оказались лучшего качества, чем сделанные из свежего молока. Точно так же должен хорошо удаваться из пастеризованного молока жирный ромадур. Рекомендуется прибавлять к молоку жидкие культуры и посылать сухими культурами созревающий сыр.

**Творог** из вялого молока, пригодный для производства кисло-молочных сыров, получается, по Гамилтону <sup>2)</sup>, следующим образом: к тощему молоку прибавляют 10%, его веса пахты и оставляют при 30° до тех пор, пока во взятой из загустевшей массы пробе при подогревании до 36° казеин не будет выпадать в виде тонких хлопьев (не резиновидный) с выделением прозрачной сыворотки. Так как творог тоже очень богат влагой, то выход при производстве кисло-молочных сыров из вялого молока бывает выше, чем из свежего тощего молока. По Кирстену, смешивают для получения творога вялое тощее молоко при 30° с 10% его веса свернувшегося тощего молока, добавляют несколько сычуга, около  $\frac{1}{6}$  части того количества, которое употребляют при производстве бакштейна, оставляют эту смесь на 16 часов, вычерпывают затем калье в мешок из грубого полотна, дают ему стекать в течение 8 часов и перерабатывают его затем обычным способом. Прибавка хлористого кальция при производстве творога из вялого молока не нужна.

**§ 119. Помещения для созревания сычужного сыра (сырные подвалы).** Из сушильни переносят сыры в отапливаемые помещения для созревания, в которых уже начавшийся и более или менее подвинувшийся процесс созревания должен продолжаться далее и оканчиваться. Для быстро созревающих сыров достаточно одного помещения, но для долго выдерживаемых сыров рекомендуется иметь два помещения для созревания, одно—

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1901, S. 326; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 333; 1901, стр. 313, 325 и 457; «Deutsche Milchw. Ztg», 1901, S. 393; Guérault, «Milch-Ztg», 1909, S. 470; v. Czegledy, там же, S. 485; Gorini, «Milch-Ztg», 1911, S. 265; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 1735; способ Mazé производства французских мягких сыров, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1913, S. 795; «Berl. Molk.-Ztg», 1917, S. 125.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1900, S. 145, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1914, S. 445.

для более молодых, а другое — для более старых сыров. В помещении для молодого сыра поддерживают температуру воздуха несколько выше 15—20°, относительную влажность атмосферы — несколько ниже, около 85—90% и проветривают чаще в виду испарения воды из сыров. В подвалах с более старыми сырами держат температуру возможно равномернее, 10—15°, а относительную влажность воздуха — 90—95%. В пределах указанных границ определяют температуру для более быстро созревающих сыров — выше, чем для медленно созревающих; и для тощих сыров — выше, чем для жирных сыров того же вида. Если температура поднимается выше 20°, процесс созревания протекает хотя и быстрее, но менее равномерно, при чем получается больший процент неудавшихся сыров. За температурой и относительной влажностью воздуха, в виду их особого значения для созревания, надо постоянно наблюдать и ежедневно записывать. Поэтому в каждом помещении для созревания необходимо иметь термометр и прибор для измерения влажности. Из числа приборов для измерения влажности устроенные по Августу психрометры заслуживают предпочтения перед менее надежными гигрометрами <sup>1)</sup>. Полки, на которых лежат в подвалах для созревания круги сыров, делают из дерева, настолько широкими, чтобы сыры поместились на них всей своей поверхностью.

Уход за сырами во время созревания очень важен, поскольку им уменьшается или совершенно предотвращается возможный вред производству. Этот уход при всех сырах заключается в периодическом переворачивании сыров с целью придания им соответствующего внешнего вида и достижения возможно однородного высыхания. Некоторые виды сыра подвергаются при этом еще особому уходу: твердые сыры обтирают рассолом или чистят их щеткой досуха; мягкие сыры перетирают, т. е. распределяют образующуюся слизь равномерно по всей поверхности или укладывают их на некоторое время в ящики. Частое переворачивание сыров, особенно мягких, является работой обременительной, отнимающей много времени. Поэтому были сделаны удачные попытки упростить эту работу применением вращающихся полок <sup>2)</sup>, на которых одновременно можно переворачивать несколько тысяч штук мелких сырков.

Из всех подвалов для созревания сыра необходимо удалять мух всех видов, с особенной тщательностью — из подвалов, предназначенных для мягких сыров, в которых легко заводятся летом, в июле, августе и сентябре, личинки различных видов мух, особенно некоторых разновидностей обыкновенной сырной мухи (*Piophilæ casei*). Так как заселенные личинками мух сыры быстрее созревают, чем сыры, не тронутые ими, то становится необходимым возможно скорее их продать, что влечет подчас за собой значительный убыток. Лучшей защитой от вторжения мух в подвалы являются легко устраиваемые приспособления в виде сеток на окнах и затемнение помещений. Если в крайнем случае необходимо применить какое-либо средство для уничтожения личинок на сырах, то можно их окунать несколько раз в тепловатый крепкий водный настой обыкновенного хорошего перца <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> «Mitt. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1917, S. 293.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg.», 1899, S. 438, и «Berl. Molk.-Ztg.», 1899, S. 341.

<sup>3)</sup> Мухи не только размножаются, но и растут необычайно быстро. Наблюдали, что отдельные мухи в теплый летний день за  $\frac{1}{2}$  часа откладывали до 200 яиц, из которых через сутки выводились личинки, увеличивавшие свой живой вес за следующие сутки в 200 раз. Для истребления мух рекомендуется смешать 2 столовые ложки 40%-го формалина с  $\frac{1}{2}$  литра молока, разлить смесь небольшими порциями по мелким тарелкам и в середину каждой положить по кусочку хлеба, чтобы он немного выдавался из жидкости. K r ü n i t z советует в своей *Ok.-techn. Encyklop.* 1785, 35, стр. 446 и 466, выносить пораженные личинками сыры на 2—3 дня в помещение с темп. 2—3°.

Вызревший сыр лучше всего хранить в неотапливаемых подвалах при темп. 0°—7°. На старых твердых сырах, при небрежном уходе, появляется иногда в несметном количестве обыкновенный сырный клещ (*Asarus sigo*) и превращает сухую массу сыра с течением времени в порошок, состоящий из экскрементов и шкурочек линяющего клеща. На более молодых, сухих твердых сырах он прокладывает неглубокие ходы в корке. Он приносит значительно меньше вреда, чем сырная муха, и легко уничтожается частым обтиранием сыров маслом, крепким рассолом или спиртом, при чем полки для сыра основательно промываются мыльной водой. Для уничтожения крыс, мышей и улиток <sup>1)</sup> в подвалах ни в коем случае нельзя применять яд.

**Отопление и вентиляция подвалов.** Приспособление подвалов для созревания сыра до 1890 года повсюду, даже в Швейцарии, где бы этого можно было всего менее ожидать, в Австрии и во всей Германии оставляло желать много лучшего. Сравнительно лучше всего они были оборудованы во Франции в сыродельнях, производящих французские мягкие сыры. Отопление производилось только печами, во многих сырных подвалах—даже железными печами: особые приспособления для вентиляции едва ли были известны, а относительную влажность воздуха старались примитивнейшим образом повысить и поддерживать на желательной высоте подвешиванием мокрых серпянок, расстилаванием в проходах мокрой соломы или впускаяем от времени до времени пара в помещения. Этот последний способ применял, напр., Пфистер-Губер <sup>2)</sup> еще в начале восьмидесятых годов XIX-го столетия в Швейцарии при изобретенном им способе ухода за круглыми твердыми тощими сырами. Недостаточная приспособленность сырных подвалов чрезвычайно затрудняла не только уход за сырами, но и вообще все сыроделие, в том смысле, что вынуждены были уже при обработке казье в котле считаться с вредными влияниями, которым сыры подвергаются впоследствии в подвалах. В настоящее время в подвалах всех крупных хорошо оборудованных сырных заводов устроено паровое или водяное отопление и приспособления для регулирования вентиляции. Около 1894 года инженер Гельм усовершенствовал оборудование сырных подвалов <sup>3)</sup>. Он предложил сперва строить эти подвалы или совершенно без окон, или снабжать их немногими маленькими оконцами. Чем больше окон, тем больше подвалы находятся в зависимости от состояния погоды, и тем труднее становится поддерживать температуру и относительную влажность воздуха в продолжение всего года на одинаковом уровне. Далее он устроил приспособление для снабжения отапливаемых горячей водой подвалов непрерывным притоком воздуха, насыщаемым перед этим в особой, для этой цели приспособленной камере водяными парами при температуре около 10°. Приток воздуха может быть при этом приспособлении по желанию увеличен или уменьшен. Он входит сверху вблизи потолка в подвал, проходит над расположенными здесь горячими трубами, нагревается и понижает, благодаря нагреванию, свою относительную влажность, проходит подвалы и оставляет их, наконец, по каналам, открывающимся внизу у пола подвалов. Целесообразным регулированием скорости воздушной струи и регулированием отопления становится возможным температуру и влажность воздуха не только довести в точности до желаемой степени, но и постоянно поддерживать. К сожалению, такое оборудование довольно дорого, и в этом, вероятно, причина, что оно не нашло еще обширного применения, и, быть может, еще и в отсутствии подробных исследований его технической и экономической ценности. Каждое улучшение в устройстве сырных подвалов отзывается благоприятно на всем сыроделии.

**Определение относительной влажности воздуха.** Под относительной влажностью воздуха понимается находящееся в воздухе количество водяных паров, выраженное в процентах к количеству, которое воздух поглотил бы до состояния насыщения при данных температуре и барометрическом давлении. Поэтому, напр., относительная влажность воздуха в 75% значит, что воздух при данной температуре и воздушном давлении только на три четверти насыщен водяными парами.

**Выдерживание сыра при низких температурах.** В 1896—1900 г.г. в Северо-Американских Соединенных Штатах были сделаны опыты выдерживания чеддара и других сыров при температуре ниже 10°. Что касается практических результатов, то опыты подтвердили предположение, которое напрашивалось с самого начала, что сыры, перенесенные в прохладное помещение в начальном периоде созревания,

<sup>1)</sup> «Hitldesh. Molk.-Ztg», 1917, S. 235.

<sup>2)</sup> Ср. § 130 под № 12—тощий сыр Пфистера.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1894, S. 828.

созревали очень медленно, и что они при низкой температуре во влажном воздухе мало теряли в весе. Производившие опыты утверждают, что выдержанные при низкой температуре сыры обнаруживают более нежный вкус и более прочны. Так как при некотором уменьшении можно добиться и обычным путем и в значительно более короткое время нежного вкуса и прочности сыров, то известно, какое преимущество дает этот способ ухода. Экономически он потому непригоден, что оборот помещенного в сырах капитала замедляется. Точно так же не видно особого преимущества в том, что он дает, быть может, случайно, возможность спекуляции этими сырами, благодаря большей прочности созревших сыров. В теоретическом отношении эти опыты тоже не дали ничего, что существенно обогатило бы наши познания о процессе созревания сыров<sup>1)</sup>.

**§ 120. Искусство сыроделия.** Сыроделие гораздо сложнее, чем маслоделие. При сыроделии необходимо считаться с большим числом побочных условий и взвешивать и направлять их взаимное влияние с таким расчетом, чтобы они привели к заранее намеченным конечным результатам. Для этого нужны навык и опыт. Кто в состоянии хотя бы один вид более тонкого сыра хорошо сделать в различных местностях, т.-е. при измененных внешних условиях, тому удастся после краткого указания или при умелом описании и всякий другой вид.

Весьма вероятно, что отдельные виды сыра получают свои характерные особенности благодаря действию определенных бактерий или группы их. Так как из данного количества молока везде и во всякое время можно выработать любой вид сыров, то необходимо, чтобы все нужные для сыроделия виды бактерий везде и во всякое время встречались в молоке, т.-е. имели бы обширное распространение. Поэтому искусство сыроделия заключается в подготовке свежей сырной массы каждый раз с таким расчетом, чтобы развивались главным образом именно виды бактерий, нужных для созревания данного вида сыра. Сыроделие имеет для этого в своем распоряжении целый ряд различных средств. Прежде всего можно свертывать молоко кислотами или сычугом. При производстве сычужных сыров имеется возможность при различном сквашивании молока получать калые плотнее или мягче и, смотря по постановке зерна, влажнее или суше; определять регулированием содержания жира сквашиваемого молока строение калые; уменьшать по усмотрению путем второго подогревания от различной температуры содержания влаги в сырной массе; этим же путем ослаблять развитие менее стойких видов бактерий и регулировать до желаемой степени путем прессования количество оставшейся в сырах между их отдельными частицами сыворотки. Но этим еще не исчерпываются средства сыроделия, которыми оно в состоянии создать различнейшие условия. Сквашиванием свежего или зрелого молока или созреванием сырной массы после постановки зерна в сырном котле можно направить созревание по известному пути. Можно оказывать большее или меньшее влияние на созревание, наконец, еще различными способами посолки, больше или меньше высушивая свежие сыры, прежде чем их переносят в настоящие помещения для созревания, далее регулированием температуры и относительной влажности воздуха в подвалах и уходом за сырами во время созревания.

При этой деятельности, которая до сих пор на практике протекала большей частью чисто инстинктивно, на основании неточных наблюдений

<sup>1)</sup> Babcock, Russell, Vivian and Baer, Influence of cold-curing on the quality of cheese. 18 ann. rep. of the Wisconsin Agric.-Exp.-Stat., 1901, p. 136; Babcock and Russell, Curing of Cheddar-cheese with especial reference to cold-curing, Univ. of Wisc. Agr.-Exp.-Stat., Bull. 94, 1902; Babcock, Russell and Baer, Shrinkage of cold-cured cheese during ripening, Univ. of Wisc. Agr.-Exp.-Stat., Bull. 101, 1903; van Slyke, Smith and Hart, New-York Agr.-Exp.-Stat. Geneva, Bull. 234, 1903; «Milch-Ztg», 1902, S. 628; 1904, S. 354, и 1905, S. 190.

и опыта, необходимо всегда иметь в виду, что успех всего дела связан с одним непреложным требованием, выполнять которое при сыроделии необходимо постоянно усерднейшим образом. Это требование заключается в том, чтобы каждая манипуляция, в чем бы она ни заключалась, была произведена с таким расчетом, чтобы вся масса калье имела совершенно однородные свойства. Я не упустил в предыдущих параграфах, при описании отдельных манипуляций сыроделия, всегда об этом напоминать. Практика давно сознавала, что нельзя ожидать равномерного хорошего процесса созревания и успеха сыроделия, если сырная масса недостаточно однородна. Погрешности против этого требования, особенно у крупных твердых сыров, получаемых из всей имеющейся в распоряжении сырной массы только в количестве одного или двух кругов, неминуемо наказываются. Кто проникся ясным сознанием широко охватывающего значения этого требования, про того можно сказать, что он известным образом постиг секрет сыроделия и нашел ключ к правильному пониманию всех практических правил. Если проверять испытанные практические правила сыроделия в отдельности по их смыслу, то всегда окажется, что они направлены исключительно к удовлетворению упомянутого требования.

**§ 121. Химия созревания сыра.** Главная составная часть всех свежих сыров, параказеин—у сычужных и казеин—у кисло-молочных сыров, в воде очень мало растворяется, почему свежие сыры в общем мало вкусны и переваримы. Поэтому дают им созревать, чтобы сделать их съедобными, т.-е. выдерживают их при соответствующих условиях (§ 119) до тех пор, пока разложение их составных, частей, которое начинается тотчас же, не достигнет определенной границы. Если это достигнуто, сыры называются зрелыми. В процессе созревания участвуют различные молочно-кислые бактерии, пептонизирующие и газообразующие и, наконец, дрожжи и плесени. Правильно вызревшие сыры какого-либо вида обладают лучшим вкусом и высшей степенью усвояемости, которых они вообще могут достигнуть при их особенностях.

Важнейшей частью процесса созревания сыра являются несомненно те превращения, которым подвергается как параказеин, так и казеин: из этих главных составных частей сыра образуются постепенно растворимые в воде более простые соединения, поглощаемые находящейся в сырах водой, и не только обуславливают вкус сыров, но и изменяют тем, что их растворы проникают в поры сыров, вид и консистенцию сырной массы. Присутствие жира сказывается, независимо от продуктов распада, которые он дает, на характере сыра и по жирности сырной массы и по повышению или понижению, смотря по количеству его в сыре, вкуса, нежности и связности сырной массы. Возможно, что жир в том количестве, в каком он находится в твердых сырах, затрудняет или замедляет влияние бактерий на белок.

Медленно созревающие твердые сыры, повидимому, не подвергаются какой-либо значительной убыли в весе во время процесса созревания, не считая усушки, тогда как быстро созревающие мягкие сыры с сильным запахом теряют часть органических веществ.

Установлено, что при созревании сычужных сыров известную роль играет продолжающееся действие взятой для сквашивания молока сычужной закваски.

Существуют наблюдения, что развитие некоторых видов низших грибов, участвующих при созревании сыров, задерживается под влиянием

света. Поэтому рекомендуется иметь темные подвалы для созревания сыра, что желательно и по другим соображениям, приведенным в § 119.

От протекания многих возникающих при созревании сыров отчасти весьма сложных процессов и от различнейших группировок органических соединений, образующихся в созревающих сырах и иногда существующих временно, зависят особые свойства многочисленных видов сыров. Старейшие исследования химических изменений, которым подвергается сырная масса при созревании, дают мало существенного <sup>1)</sup>, тогда как исследования Дюкло <sup>2)</sup>, далее прекрасные и точные исследования созревания эментальского и некоторых других швейцарских сыров Э. Шульце, У. Вейдмана, Б. Резе и Ф. Бенекке <sup>3)</sup> и исследования Бондзинского, Адамеца, Фрейденрейха, О. Иенсена, Бекгута, Отт-де-Вриза, Вейгмана, фон-Клеки <sup>4)</sup>, ван-Дама <sup>5)</sup>, Тени, Бурри, Кюрштейнера, Аллемана, Сузуки и др. дали интересные данные о химизме и бактериологии созревания сыра. То немногое, что нам известно об изменениях, которым подвергаются отдельные составные части молока во время созревания сыра, приводится вкратце ниже.

**Содержание воды** в сыре постоянно понижается при созревании. Часть воды испаряется или стекает при посолке сыров вместе с рассолом, а другая часть исчезает потому, что вода входит в возникающие при созревании новые соединения и связывается химически.

**Молочный сахар.** Из органических составных частей свежей сырной массы коренному изменению подвергается прежде всего молочный сахар. Как известно, большая часть находящегося в молоке молочного сахара переходит при производстве сыров в сыворотку. Сравнительно малое количество, которое остается в сыре, исчезает у большинства видов сыров в короткое время, даже в несколько дней, и переходит, повидимому, в молочную кислоту. Очень поражает изолированное утверждение Линде, Аммана и Гуде, согласно которому в камамбере из молочного сахара вообще не образуется молочная кислота, а только масляная кислота. Во всяком случае в свежей сырной массе путем брожения молочного сахара образуется большее или меньшее количество кислоты, что имеет значение в том отношении, что при кислой реакции задерживается развитие большой группы бактерий, и затрудняются возникновение гнилостного разложения, сильного развития газов и другие нежелательные явления. Имеющиеся исследования делают весьма вероятным, что более или менее высокая кислотность, которой достигает свежая сырная масса, играет решающую роль при дальнейшем ходе процесса созревания и вместе с тем при развитии особых свойств

<sup>1)</sup> Cp. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 846.

<sup>2)</sup> Duclaux, Fabrication, maturation et maladies du fromage de Cantal, «Annales Agronomiques», 1878, «Annales de l'Institut national agronomique», № 5, 1892, p. 23; Le lait, études chimiques et microbiologiques, Paris, 1887 и 1894; Sur le rôle protecteur des microbes dans la crème et les fromages, «Ann. de l'Institut Pasteur», 1893, VII, p. 304; Principes de laiterie, Paris, 1893.

<sup>3)</sup> «Landw. Jahrbücher», 11, S. 587; 16, S. 317, и «Die landw. Vers.-Stat.», 31, S. 115.

<sup>4)</sup> Клеки дает очень полный обзор важнейших работ о созревании сыра в своем критическом реферате: Über den Reifungsprozess der Käse. Cp. «Zentralbl. f. Bakteriologie», II Bd, 1896.

<sup>5)</sup> van Dam, Untersuchungen über den Reifungsprozess von Edamer Käsen, Berichte die Vers.-Stat. Hoorn, VII, 1910, и Über die Enzyme des Lab, там же, VIII, 1910, также Biedermann, «Zentralbl. f. Agrikulturchem.», 1911, 40, стр. 642 и 857; Thöni, Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora von nach Emmentaler Art bereiteten Käsen usw., «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1909, S. 395; Burri u. Kürsteiner, Untersuchungen über die Beteiligung obligat anaërober sporenbildender Fäulnisbakterien an der normalen Reifung der Emmentaler Käse, «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1909, S. 422; Thöni u. Allemann, Bakteriologische und chemische Untersuchungsergebnisse von fehlerhaften Emmentaler Käsen, «Zentralbl. f. Bakteriologie» usw. II, 44, 1915, S. 101; Burri u. Staub, Zur Kenntnis der in reifen Emmentaler Käsen vorherrschenden Bakterien, «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1915, S. 625; Suzuki, Hastings u. Hart, Reifung der Cheddarkäse; Biedermann, «Zentralbl. f. Agrikulturchemie», 1911, 40, S. 420; Gorini, Studien über die rationelle Herstellung der Käse, «Milchw. Zentralbl.», 1915, 44, S. 337.

разных видов сыра. Очень кислый творог, из которого готовится большая часть кисло-молочных сыров, образует с самого начала благоприятную питательную среду только для дрожжевых и плесневых грибов, тогда как в нем находит себе благоприятные условия для своего развития только узкий круг бактерий.

Что же касается дальнейшей судьбы молочной кислоты, то она, вероятно, очень часто временно, а иногда и постоянно связывается с имеющейся известью или образующимся аммиаком. В эдамских сырах найдены по мере созревания сыра в увеличивающемся количестве иглы и зерна молочнокислого кальция. В большинстве сыров, особенно в мягких, часть молочной кислоты преобразуется дальше, напр., в летучие жирные кислоты, муравьиную, уксусную, пропионовую и масляную, быть может, при развитии газов. Пытались доказать даже в зрелых твердых сырах, в эментальских, тесто которых обладает в продолжение всего процесса созревания кислой реакцией, далее и в эдамских и пармезане присутствие еще свободной молочной кислоты.

**Минеральные составные части.** Само собой понятно, что и минеральные составные части в свежих сырах затрагиваются образующейся сначала кислотой и дальнейшим процессом созревания, связанным с изменением реакции сырной массы. Они участвуют в разложении и новообразовании солей. Часть их выходит из сырной массы вместе с образующимся при посолке сыров рассолом, в который она попадает вследствие осмоса.

**Жир.** Бывший раньше спорным вопрос, подвергается ли жир сыра существенному изменению, разрешился исследованиями рокфора и различных других видов мягких сыров в том смысле, что он при созревании некоторых сыров подвергается глубокому разложению, начинающемуся расщеплением на глицерин и свободные жирные кислоты. Найденные в старых сырах количества не связанных с глицерином жирных кислот настолько велики, что предположение, что они могли бы возникнуть при распаде молочного сахара или белков, кажется, следует исключить. Тогда как жирные кислоты остаются в сырах, освободившийся глицерин, повидимому, очень быстро разлагается. По крайней мере не удалось доказать хотя бы следов его в зрелых сырах. Причину разложения жира следует, вероятно, искать не в окислении атмосферным кислородом, разве лишь в малой части, а главным образом во влиянии микроорганизмов, которые частью еще мало исследованы, и которые выделяют расщепляющий жир энзим—л и п а з у. Выделенный из наружных слоев эментальского и лимбургского сыров жир не показывает более низкое иодное число, чем жир из внутренней части этих сыров, из чего следует заключить, что по крайней мере у этих видов сыра не происходит окисления жира в наружных слоях кислородом воздуха. Как у твердых, так и у мягких сыров расщепление жира происходит очень медленно, направляясь снаружи внутрь. Можно считать установленным, что как у созревающих при участии плесневых грибов мягких сыров, так и у рокфора, начало расщепления жира производится развивающимися на них и внутри их плесенью. Выделенные из жира сыра жирные кислоты входят тотчас же в новые соединения или с аммиаком, в виде своеобразных по запаху и вкусу солей, или, поскольку это относится к летучим кислотам, в виде эфиров этих кислот, как их нашли в эдамском сыре и рокфоре. Встречающиеся в созревающих сырах свободные летучие жирные кислоты образуются, как предполагают, большей частью из нежировых составных частей сыра. О. Иенсен сделал опыт определения количества и вида образующихся при созревании эментальского сыра различных летучих жирных кислот по их роду и количеству. Вместе с тем он установил содержание в полученном из сыров соляной кислотой жире свободных нелетучих жирных кислот, при чем он подвергал исследованию, начиная со швейцарских: эдамский, рокфор, ромадур, бри, камамбер и из кисло-молочных сыров — гларпский цигер. Из числа летучих жирных кислот он считает пропионовую кислоту особо характерным продуктом распада для эментальских сыров.

Утверждение, выдвинутое Блондо уже в 1863 году<sup>1)</sup>, что при созревании рокфора из казеина образуется жир, еще не окончательно опровергнуто. Относительное повышение содержания жира во время созревания сыров встречается несомненно у некоторых видов вследствие того, что казеин частью разрушается. Из постепенного повышения содержания эфирного экстракта, наблюдаемого при созревании известных видов сыра, нельзя с уверенностью заключить о повышении содержания жира. Увеличение содержания в созревающих сырах эфирной вытяжки можно объяснить увеличением содержания свободных жирных кислот, могущих образоваться как из казеина, так и из жира или молочного сахара. Если бы даже происходило образование жира из белков при созревании сыров, то оно во всяком случае так незначительно, что не имеет никакого практического значения.

**Казеин.** Из параказеина — сычужного и казеина кисло-молочного сыров, наряду с которыми другие белковые вещества в сырах данных групп находятся только

<sup>1)</sup> «Monit. scientif.», 1863, p. 641, и 1865, p. 1108.

в незначительном, не заслуживающем внимания количестве, образуются с течением времени все большие количества более простых веществ. Разложение белков сыра во время созревания не обнаруживает признаков процесса гниения, так как из веществ, характерных для гниющего белка, как оксикислоты, фенол, индол, скатол, летучие жирные кислоты и гнилостные газы, только некоторые найдены в зрелых сырах, напр., в мюнстерских и в майнцских—индол и параоксифенилпропионовая кислота. В хороших, зрелых эментальских сырах найдено только последнее соединение, но никакого следа индола, фенола или скатола. Образование аммиака, кажется, в общем происходит в одинаковых размерах с расщеплением жира. Только об эдамских сырах утверждают, что они в возрасте 8—14 дней содержат гораздо больше аммиака, чем в зрелом состоянии. Смотря по обстоятельствам, при распаде белков во время созревания сыра наблюдают то преобладание белковых веществ над продуктами распада белков, то наоборот. Так, напр., грюйер, шпален, вашрен, беллелей и гларнский цигер содержат меньше продуктов распада белков и больше белковых веществ, чем эментальские сыры. Дюкло определяет степень зрелости сыра по отношению фильтруемого через глиняную пластинку количества веществ к общему количеству находящегося в сырах параказеина. Он нашел его в среднем для сыров: грюйера—0,14, голландского—0,26, бри—0,31, пармезана—0,43, молодого кантальского—0,43, горгонцолы—0,44 и старого кантальского—0,56 и 0,72. Бондзинский различает объем и глубину созревания. Объем он измеряет количеством растворимых белковых веществ, а глубину— количеством продуктов собственно распада белков или разницей, которую получают, если из общего количества экстракта вычесть количество растворимых белков и растворимых солевых солей. По отношению к объему созревания он располагает исследованные им сыры в следующем нисходящем порядке: лимбургский, камамбер, рокфор, тощий эментальский и жирный эментальский, а по отношению к глубине—тоже в нисходящем порядке: жирный эментальский, рокфор, камамбер, тощий эментальский и лимбургский сыры. Поэтому в общем мягкие сыры содержат больше растворимых веществ, чем твердые. Ван-Дам считает представление Бондзинского о глубине и объеме созревания неверным<sup>1)</sup>.

В эментальских сырах, по мере созревания, должно уменьшаться содержание белков, осаждаемых из щелочного раствора уксусной кислотой, и, наоборот, увеличиваться количество амидного азота и аммиака. Замечательно также, что процесс созревания сыров, приготовленных по эментальскому способу, происходит различно, смотря по тому, перерабатывается ли цельное или обезжиренное молоко, и выше или ниже температура второго подогревания. Тощие сыры богаче белками и беднее продуктами распада белков, и эти последние опять-таки в тощих сырах имеют другой состав: они богаче азотом, чем в жирных сырах. Сыры с более низкой температурой второго подогревания созревают быстрее и отличаются от более сильно подогретых тем, что они обнаруживают более высокое содержание растворимых белков. То, что в корке эментальских сыров находится меньше продуктов распада белков, чем во внутренней массе их, объясняется быть может, влиянием посолки сыров. Исследованиями Шульце, Вейдмана, Резе, Бенеке, Штейнеггера, Винтерштейна и Тени в эментальских сырах доказаны следующие азотистые соединения: нерастворимый в воде казеоглютин, растворимые в воде белки и альбумозы, очень мало пептона, далее лейцин, тирозин, фениламидопропионовая кислота, гистидин, лизин и аммиак. Во вспученных, т.-е. неудачных эментальских сырах Винтерштейн нашел еще гликоколь, аланин, аминок-валериановую кислоту, пирролидинкарбоновую кислоту, аспарагиновую кислоту, глютаминовую кислоту, триптофан, гуанидин, кадаверин, путресцин и наряду с этим, в качестве безазотистого продукта распада,—янтарную кислоту. Неудавшийся сыр, который обнаружил ядовитые свойства, содержал холин<sup>2)</sup>. Эрлих и Лампе доказали присутствие в рокфоре, камамбере и эментальском сыре р-окси-фенилэтиламина.

Ван Слайк и Харт, занимавшиеся химизмом созревания американского чеддара и исследовавшие при этом количественно часть продуктов распада белков, безазотистых гексоновых оснований, нашли в таком сыре в возрасте 4,5 месяцев лизитин, гистидин и лизин и в 15-месячном возрасте—лизин и путресцин<sup>3)</sup>.

Постоянно встречающаяся в гларнском цигере масляная кислота едва ли может быть отнесена во всем ее количестве к продукту распада в сыре жира. Еще не установлено, из каких составных частей сыра образуется масляная кислота рядом с другими, довольно регулярно обращающимися в созревающих сырах летучими жирными кислотами, из молочной ли кислоты, или из глицерина, белков, или продуктов их распада.

<sup>1)</sup> van Dam, Abhandlungen über Moderne Molkereichemie, Hoorn, 1916, S. 82.

<sup>2)</sup> Cp. Walter Bissegger, Weitere Beiträge zur Kenntnis der stickstoffhaltigen Bestandteile usw. des Emmentaler Käses. Zürich, Dissertation, 1907.

<sup>3)</sup> «New.-York Exp. Stat. Bull.», № 261, 1905.

§ 122. **Бактерии созревания сыра.** Вполне установлено, что созревание сыра, т.-е. превращение белков свежего сыра вместе с сопровождающими явлениями разложения молочного сахара и жира, происходит под влиянием микроорганизмов. Доказано это было опытами Адамеца, Фрейденрейха, Бекгута и Отт-де-Вриза. Созревание сыра представляется в виде параллельно и последовательно идущих процессов брожения, начинаемых и продолжаемых низшими грибами. Ни содержащиеся в молоке, действующие при нейтральной реакции возбуждающие брожение энзимы (галактаза и т. д.), ни энзимы, прибавляемые вместе с сычужной закваской, действие которых усиливается кислотной реакцией (химозин и пепсин), не в состоянии, как некоторые пытаются утверждать, воспроизвести созревание сыра, при чем, однако, нельзя сказать, что эти энзимы не участвуют в созревании сыра. Свежие сыры, из которых искусственно, насколько это было возможно, удалены низшие грибки, мало изменяются при соответственном выдерживании и никогда не изменяются в таком направлении, чтобы можно было говорить о созревании в обычном смысле этого слова. После того, как низшие грибки были признаны возбудителями созревания сыра, сложились вскоре определенные общие представления о дальнейшем ходе процесса созревания.

Дюкло связывает созревание сыра преимущественно с жизнью аэробных растворяющих казеин видов бактерий из группы сенных палочек. Он называет эти виды «тиротриксами» и выделенные ими сходные с трипсином ферменты—«казеазами» и представляет себе, что отдельные виды проявляют свою деятельность в определенной последовательности друг за другом, т.-е. в метабиозе. Адамец в свое время приписывал важное значение для созревания эментального сыра одному виду тиротрикс, который он назвал *Vacillus nobilis*. Воззрения Дюкло и Адамеца не нашли подтверждения при более поздних наблюдениях и были оставлены.

По Фрейденрейху, созревание сыра производится, если не исключительно, то все-таки главным образом молочно-кислыми бактериями. Во внутренней массе сыра находят почти только следующих бактерий: длинных палочек, стрептококков и микрококков. При созревании мягких сыров, повидимому, имеет значение жизнедеятельность известных плесеней, их потребность в кислороде, тогда как при созревании твердых сыров действуют только энзимы, выделяемые молочно-кислыми бактериями сыра. Вейгман<sup>1)</sup> высказывает примиряющий взгляд, по которому при созревании всех видов сыров участвуют три группы бактерий: во-первых, бактерии, которые в состоянии растворять казеин, называемые им «казеазными бактериями», во-вторых, казеазные бактерии, которые рядом с этим обладают свойством производить общий типичный запах сыра, названные «собственно сырными бактериями, и, в-третьих, наконец, сырные бактерии, образующие специфический, свойственный определенным видам сыров запах. Кроме того, Вейгман приписывает и молочно-кислым бактериям многообразное участие при созревании сыров. Прежде всего определенные виды должны продолжать процесс распада, возбужденный пептонизирующими бактериями и их энзимами, особенно—разлагать пептоны и альбумозы.

Далее, образованная в молоке молочно-кислыми бактериями молочная кислота влияет консервирующе на созревающие сыры и замедляет

<sup>1)</sup> Cp. F. L a f a r, Handb. d. techn. Mykologie, 1905, II, S. 155.

растворение сырной массы энзимами пептонизирующих бактерий. Важнейшая задача их состоит, по Вейгману, в том, что они известным образом регулируют процесс созревания и направляют его для некоторых сыров по совершенно определенному желательному пути. Они производят это самым простым образом тем, что превращают нейтральную почву свежих сыров в кислую, вследствие чего с одной стороны оттесняются не развивающиеся на кислой почве микробы, а с другой стороны—усиливаются в своем росте организмы, требующие кислой питательной среды.

Наряду с упомянутыми до сих пор группами бактерий необходимо принимать в расчет при созревании всех или только отдельных видов сыров еще анаэробных маслянокислых бактерий, далее—дрожжи и, наконец, плесневые грибки. Масляно-кислые бактерии, быть может, обнаруживают свою деятельность только в более поздней стадии созревания, особенно образованием соединений с характерным запахом и вкусом.

Ван Дам приписывает собственное созревание сыра не бактериям и их энзимам, а с одной стороны—сычужному ферменту, который, по его мнению, идентичен с пепсином, и с другой стороны—молочной кислоте, образованной молочно-кислыми бактериями. Молочная кислота вместе с поваренной солью придает сырному тесту пластичность (связность), связываясь с казеином и давая растворимый или разбухающий в растворе соли монолактат.

Пока наше знание о возбудителях созревания сыра еще многого оставляет желать, нельзя ждать надежного успеха опытов управлять по желанию созреванием сыра путем прибавления определенных чистых культур.

**Общие замечания о созревании сыра.** Свободная молочная кислота в небольших сравнительно сухих твердых сырах обычно скоро исчезает, самое большее—через несколько дней, и растворяющие белок бактерии, энергия действия которых стоит в обратном отношении к кислотности питательной среды, заведывают скоро равномерно всей массой молодого сыра. Отсюда ясно, что вообще твердые сыры, сычужные и кисло-молочные, сначала созревают равномерно по всей массе. В более влажных мягких сырах благоприятная для растворяющих белок бактерий почва должна быть подготовлена особым процессом. После того, как свободная кислота будет разрушена сперва на поверхности аэробными низшими грибами, главным образом плесенями, разложение белков быстро продвигается вплоть до образования аммиака, который, связывая свободную молочную кислоту, все время поступающую путем осмоса из внутренних слоев сыра к наружным, помогает ее устранять. Таким образом, разложение белковых веществ начинается на поверхности и медленно проникает внутрь. В общем мягкие сыры, сычужные и кисло-молочные, созревают снаружи внутрь таким образом, что в различных слоях сырной массы идут различные процессы, пока вся сырная масса не примет одинаковых свойств. Но при этом мягкие сыры делятся на две группы: на сыры, у которых плесень на поверхности постоянно разрушается перетиранием, чтобы замедлить созревание (сыры типа лимбургского), и сыры, у которых разрастание плесени на поверхности необходимо, которые достигают хорошего качества, только если определенные виды плесеней сменяют друг друга в известной последовательности (сыры типа бри). Еще некоторые немногие твердые и мягкие сыры, сычужные и кисло-молочные, выделяются в небольшую особую группу по своему своеобразному процессу созревания. Вся их внутренность прорастает плесенями, и два главных процесса, протекающие у мягких сыров в различных пространственно разделенных местах сырной массы, здесь идут одновременно и равномерно по всей массе сыра. Сюда принадлежат стоящий на границе между мягкими и твердыми сырами рокфор, стилтон и др.; далее относящийся к мягким сырам горгонцолла и, наконец, твердые норвежские кисло-молочные сыры типа гаммелоста. В общем созревание сычужных сыров таково; сначала почти нейтральная сырная масса через короткое время делается кислой; в дальнейшем она постепенно делается все более и более растворимой в воде и принимает особый для каждого вида сыра запах и вкус; при этом сырная масса делается равномерно салообразной (speckig) вследствие того, что сначала еще заметно отделяющиеся одно от другого сырные зерна все больше и больше сливаются.

**Созревание мягких сычужных сыров.** У этой группы сыров созревание начинается, за отдельными исключениями, ясно с поверхности сыра и продолжается отсюда внутрь. Начавшие созревать сыры показывают уже снаружи мягкий, эластичный, желтоватый, салообразный слой с характерным вкусом и запахом зрелого сыра, тогда как внутренняя часть еще крошится, белого цвета и острокислого и соленого вкуса. Подобный ход изменения сырной массы снаружи внутрь в главной своей части объясняется без труда. Пептонизирующие делающие массу салообразной (*speckig*) бактерии оказываются с одной стороны очень чувствительными по отношению к кислотам, а с другой стороны сильно нуждаются в воздухе. Так как они на поверхности сыра, по крайней мере, в состоянии с избытком удовлетворить свою потребность в кислороде, то они здесь начинают медленно развиваться и разлагать сырную массу. Как только среди продуктов распада появляется аммиак, посредством которого кислота связывается, и кислая реакция массы понижается, условия развития для пептонизирующих бактерий становятся более благоприятными. Теперь выделяется все большее количество энзимов, которые медленно посредством осмоса проникают внутрь и там, после того, как молочная кислота поглощена благодаря развитию постоянно разрастающегося *Oidium lactis*, производят все более распространяющееся изменение сырной массы. У самых богатых водой, самых мягких и наиболее быстро созревающих сыров влияние *Oidium* поддерживается различными любящими кислую питательную среду плесневыми грибами. Мазе утверждает, что созревание этих, мягких сыров типа бри не находится под преобладающим влиянием аэробных пептонизирующих бактерий, но, наоборот, сводится к действию распространенных по всей сырной массе в очень большом количестве молочно-кислых бактерий. Эти бактерии посредством их энзимов, разлагающих белок и лучше всего действующих при нейтральной реакции, ведут созревание снаружи по мере того, как кислая реакция уменьшается по направлению внутрь. Утверждение Мазе сходится с выраженным Фрейденрейхом уже раньше взглядом о созревании мягких сыров. Сыры типа лимбургского, созревающие не при действии плесневых грибов, получают свой характерный запах, вероятно, от свободных жирных кислот и аммонийных солей жирных кислот. В лимбургских сырах, по Вейгману, в большом количестве встречается анаэробный *Paraplectrum foetidum*, производящий в стерильном молоке интенсивный запах бакштейна. Но Иенсен и Фрейденрейх полагают, что в созревании сыра гораздо больше, чем эта форма, участвует другая—*Bacillus casei limburgensis*. *Bacillus casei limburgensis* роскошно развивается на слизистой корке бакштейна и имеет свойство превращать в стерильном молоке казеин в белковые вещества, не образуя продуктов распада белков, что соответствует процессам, наблюдаемым в таких созревающих сырах.

Хотя в общем созревании мягких сычужных сыров происходит снаружи внутрь, но это отнюдь не означает полную невозможность влияния всех бактерий, находящихся не на поверхности, а внутри сырной массы. Если миллиарды бактерий внутри сырной массы живы, то они должны давать и продукты обмена веществ и, хотя и медленно, оказывать свое своеобразное влияние на составные части сыра. Этот процесс можно было бы представить себе таким образом, что с начала же созревания изменения совершаются частью равномерно по всей массе сыра, частью от поверхности сыра, но изменения с поверхности гораздо сильнее и потому имеют преобладающее значение для созревания сыра.

**Значение плесеней для созревания сыров.** Существуют некоторые виды сыров, которые не получают характерных для них свойств, если во время их созревания в известный период на них не растут определенные виды плесеней. К этим сырам принадлежат в первую очередь известные французские мягкие сыры—бри, камамбер и невшатель, далее—знаменитый рокфор английский стильтон, итальянский горгонцولا и еще некоторые другие, менее известные виды. Из плесеней, кроме *Oidium lactis*, созреванию сыра, главным образом, содействуют разновидности *Penicillium*. Виды *Mucor* редко встречаются в сырах. Все эти плесени требуют кислой питательной среды и обладают способностью разрушать кислоты. В виду того, что они также разлагают белок и выделяют из него аммиак, образующий с существующими кислотами соли, они обуславливают быстрое понижение кислой реакции своей питательной среды. Расходуя, при своем оживленном развитии, обильное количество влаги, они ускоряют понижение влажности в сырной массе. Наконец, они содействуют еще и возникновению соединений, характерных для запаха и вкуса некоторых видов сыра. У сыров бри созревание ведется, по Роджеру, *Penicillium candidum*, а по Эпштейну и Мазе—*Penicillium album*. Часто появляющийся вредный *Penicillium glaucum* Роджер старается устранить путем дезинфекции подвалов для созревания, после чего он вводит приготовленные культуры путем разбрызгивания их в воздухе. Камамбер получает свой запах, напоминающий свежие шампиньоны, под влиянием *Oidium lactis*, а стоящий на границе между мягкими и твердыми сырами рокфор—свой запах амидового и этилового эфира—под влиянием *Penicillium glaucum*, быть может, в

соединении с *Oidium lactis*. При производстве всех упомянутых здесь сыров из пастеризованного молока, хорошие результаты дает применение четырех культур соответствующих плесеней. Сыры можно подразделить на сыры с синей плесенью (рокфор и пр.) и с белой плесенью (камамбер и пр.).

**Созревание твердых сычужных сыров.** При созревании твердых сыров не замечается явлений, подобных происходящим у мягких сыров, заключающихся в различии свойств поверхностных слоев — с одной стороны и внутренней массы их — с другой стороны, в отношении запаха и вкуса. Вероятно, при созревании твердых сыров, рядом с энзимами распространенных по всей сырной массе бактерий имеют место еще другие, отличные от этих энзимы, выделяемые микроорганизмами, растущими на поверхности сыра при совершенно свободном доступе воздуха. Исходящее от поверхности действие энзимов, однако, совершенно отгесняется, благодаря большей сухости этих сыров, так что получается впечатление, как-будто твердые сыры созревают медленно и равномерно по всей массе. Конечно, не надо думать, что, например, у эментальских сыров в данное время все слои сыра от поверхности до центра обнаруживают точно одинаковые химические и физические свойства. Наоборот, исследованиями этих сыров доказано, что, смотря по обстоятельствам, встречается в большей или меньшей степени различие химических свойств внешней и внутренней частей сыра. Вопрос, происходит ли созревание твердых сыров исключительно под влиянием видов аэробных тиротриков или молочно-кислых бактерий, еще не решен. Повидимому, ни то, ни другое из этих крайних воззрений не соответствует действительности, и рядом с действием молочно-кислых бактерий необходимо и действие пептонизирующих бактерий, если желают, чтобы сыр приобрел лучшие свойства.

**Значение молочно-кислых бактерий для созревания сыра.** Выше уже было упомянуто, что молочно-кислые бактерии в известном смысле регулируют процессы созревания многих видов сыра и направляют их у некоторых видов с самого начала по определенному пути. Еще задолго до того, как это влияние их стало теоретически ясным, практика сумела это использовать. Так, напр., при производстве эментальских сыров, имеющиеся в продаже сычужные препараты не нашли применения, несмотря на то, что оно обещало известные выгоды. Их растворам недоставало особого вида молочно-кислых бактерий, в большом количестве содержащихся в натуральной закваске, присутствие которых признано для сыроделия, весьма полезным. Поэтому в эментальских сыродельнях упорно придерживаются применения самодельной сычужной закваски и пользуются для приготовления закваски, в случае недостаточно хорошей «кислоты» (кислой сыворотки), рекомендуемой Фрейденрейхом искусственной кислотой, состоящей из сыворотки, к которой прибавляется чистая культура *Bacillus e* или нескольких подобных видов; при таких условиях пользуются и имеющимися в продаже сычужными препаратами.

Множество видов участвующих при созревании сыра молочно-кислых бактерий действуют не одинаково сильно. Их можно подразделить на разлагающих главным образом или исключительно молочный сахар и разлагающих также и белки молока. В первые месяцы созревания в эментальском сыре молочно-кислые бактерии в форме длинных палочек, сходных со *Streptococcus lactis*, встречаются в гораздо большем количестве, чем другие формы. Самая известная молочно-кислая бактерия, *Bacterium lactis acidi* Лейхмана, при 20—25° обладает только слабой протеолитической способностью по отношению к казеину.

Швейцарские бактериологи отрицают участие в нормальном созревании эментальского сыра анаэробных гнилостных бактерий, как *Bacillus putrificus* Бинштока и *Paraplectrum foetidum* Вейгмана<sup>1)</sup>.

При производстве эдамского сыра и гауда в Голландии весьма подходящим оказалось прибавление к молоку кислой, тягучей сыворотки (*Lange Wei*). Она содержит один вид *Streptococcus lacticus*, сильно ослизняющий молоко при обыкновенной температуре, и, кроме того, образующие приятный аромат дрожжи. Благоприятное влияние зависит от образования не слизи, а молочной кислоты. Поэтому теперь вместо «длинной сыворотки» употребляют закваску, приготовленную на чистых культурах. Хотя точно не знают, на чем собственно основано благоприятное влияние этой сыворотки, тем не менее не подлежит сомнению, что стрептококки тягучей сыворотки (*Streptococcus hollandicus*) в смысле химического влияния близко подходят к молочно-кислым бактериям эментальских сыров.

Итальянский пармезан приобретает, как известно, только тогда свое лучшее качество, если взятое для его приготовления молоко при сквашивании обладает повышенной кислотностью, или если к молоку прибавлена чистая культура определенных микрококков, родственных *Micrococcus casei liquefaciens*.

<sup>1)</sup> Burri u. Kürsteiner, Untersuchungen über die Beteiligung obligat anaërober sporenbildender Fäulnisbakterien an der normalen Reifung des Emmentaler Käses, «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1909, S. 422.

При производстве американского чеддара не только требуется в большей или меньшей степени кислое молоко, но подвергают еще в ванне сырную массу предварительно влиянию кислой сыворожки.

**Созревание эмментальских сыров.** Едва ли существует другой сыр, о созревании которого имеется столько основательных и надежных исследований, как о созревании эмментальского. В совершенно свежих эмментальских сырах вскоре после приготовления очень сильно развивается образующая кислоту бактерия—*Micrococcus casei liquefaciens* Фрейденрейха. Так как эта бактерия, культивируемая в молоке, выделяет протеолитические ферменты того же вида, какие можно доказать в тесте эмментальских сыров, то весьма вероятно предположение, что он и в сырах обуславливает образование растворимых белков и альбумоз. За первой стадией созревания следует вскоре вторая стадия, проводимая повсеместно распространенными богато развивающимися типичными молочно-кислыми бактериями, и за этой, наконец, еще третья, в продолжение которой еще не измененный параказеин и образовавшиеся в первой стадии созревания растворимые азотистые вещества распадаются далее под влиянием особых групп молочно-кислых бактерий, особенно своеобразных по своей форме *Bacillus casei*  $\alpha$  и  $\epsilon$  Фрейденрейха, которые развиваются уже во вторую стадию созревания. Если эти бактерии культивировать в молоке продолжительное время с прибавлением веществ, нейтрализующих образующуюся молочную кислоту, они вызывают далеко идущее разложение белков молока, преимущественно образование амидов. Они, в особенности *Micrococcus casei liquefaciens*, образуют, кроме того, уксусную и пропионовую кислоты и незначительное количество аммиака. Так как в культурах бактерий  $\alpha$  и  $\epsilon$ , освобожденных от бактериальных клеток, ферменты, которые могли бы вызвать упомянутое разложение, не встречаются, необходимо, по существующим в физиологии брожения взглядам, предположить, что разложение происходит внутри клеток энзимами, не диффундирующими через мембраны живых клеток. При созревании других видов твердых сыров должны существовать подобные условия, так как при всех исследованиях в более молодых твердых сырах всегда наблюдалось после исчезновения *Micrococcus casei liquefaciens* обильное разрастание молочно-кислых бактерий, но не наблюдалось дальнейшего развития этих форм в продолжение процесса самого созревания, ни также какого-либо значительного появления других видов бактерий<sup>1)</sup>.

Взгляды на образование характерных вкуса и запаха эмментальского сыра расходятся. По мнению одних — здесь участвуют масляно-кислые бактерии и дрожжи, а по мнению других — оно должно быть отнесено на счет аминокислот, производимых в сырной массе *Bacillus*  $\epsilon$ . Эта бактерия, находящаяся и в телячьих желудках, хорошо развивается при температуре 30—50°. При втором нагревании она получает преобладание над *Bacterium lactis acidii* Лейхмана и другими, которое она удерживает, если свежий сыр за первые сутки не остывает на много ниже 30°. Молочно-кислые закваски на сильных культурах предохраняют эмментальский сыр от вслушивания и других сырных пороков. Благоприятное влияние на удачный исход созревания эмментальских сыров производит, по Адамецу, прибавление чистых культур его *Bacillus* *poibilis*. Эта причисляемая к тиротриксам бактерия образует в стерилизованном молоке запах, подобный аромату эмментальского сыра, пептонизирует казеин и производит, рядом с тирозином и другими продуктами распада белков, своеобразный летучий алкалоид, встречающийся и в правильно созревших эмментальских сырах. В самих эмментальских и других твердых и мягких сырах присутствие *Bacillus* *poibilis* удалось доказать только в крайне малом количестве.

**Созревание эдамского сыра** протекает, по ван Даму<sup>2)</sup>, следующим образом: химозин сначала образует продукты расщепления параказеина; этот процесс должен скоро остановиться, если действием бактерий и бактериальных ферментов продукты расщепления не будут разлагаться дальше. При этом образуются вещества, сообщающие сыру его своеобразный вкус и запах. Этим равновесие опять нарушается, и снова может происходить растворение казеина. Быстрота переваривания параказеина сычужным ферментом, как и быстрота сквашивания, пропорциональна содержанию активных водородных ионов.

**Образование глазков в сыре.** В очень многих видах созревающих и зрелых сыров встречаются в различном количестве пустоты, указывающие на деятельность

<sup>1)</sup> Ср. «Landw. Jahrb. der Schweiz», 1894, S. 207; 1896, S. 136; 1897, S. 85; 1899, S. 169; 1900, S. 197; 1901, S. 284; 1904, стр. 314 и 401; 1906, стр. 154, 157, 287, 312 и 320; 1907, S. 97; 1909, S. 422; 1915, S. 625; «Berl. Milk-Ztg», 1912, стр. 133 и 145.

<sup>2)</sup> W. van Dam. Исследование процесса созревания эдамского сыра. Verslagen v. Landb. Onderzoekingen Rijkslandbouw-Proefstation Hoorn, № VIII, s'Gravenhage, 1910, и Biedermann, «Zentralbl. f. Agrik. Chem.», 1911, 40, S. 642.

газообразующих бактерий. Существуют виды сыра, которым свойственны такие пустоты в определенном количестве, форме и величине, и другие виды, масса которых должна быть не «открыта», а по возможности «замкнута». Шаровидно-круглые пустоты называются «глазками». Особое значение имеет образование глазков у эментальских сыров, потому что они только тогда идут по высшей оценке, когда глазки в них по возможности равномерно распределены и по отношению к количеству и величине удовлетворяют совершенно определенным требованиям.

Прежде общепринятое предположение, что образование глазков в сырной массе обуславливается происходящим при распаде молочного сахара, т.е. при брожении, образованием газов, оставлено по крайней мере относительно эментальских сыров. Иенсен мог наблюдать, что образование глазков у эментальских сыров начинается лишь спустя восемь дней по изготовлении сыра и заканчивается сравнительно поздно после того, как процесс главного брожения подвинулся уже далеко вперед. Он не мог в пятидневном эментальском сыре доказать и следов молочного сахара. Далее он нашел, подобно Фрейденрейху, при его многочисленных произведенных над эментальскими сырами исследованиях, что бактерии, подобные *Bacterium aërogenes* или *Bacillus diatripeticus* Баумана или *Bacillus coli* и дрожжи, обуславливающие брожение молочного сахара с образованием газов, в этих сырах встречаются мало и не только не размножаются во время процесса созревания, но скорей уменьшаются. Позже Фрейденрейх и Иенсен поставили образование глазков в связь с происходящим в созревающих эментальских сырах пропионово-кислым брожением. Им удалось доказать, что пропионовая кислота в эментальских сырах образуется отчасти за счет молочно-кислых солей специфическими пропионово-кислыми бактериями. При этом брожении должны получаться, в виде побочных продуктов, уксусная и угольная кислоты. Они, кроме того, наблюдали, что пропионово-кислое брожение во время образования глазков как раз в полном ходу, и утверждали, поэтому, что нормальные глазки сыра образуются главным образом развивающейся при этом брожении углекислотой. Возникновение глазков в определенных местах Иенсен, соглашаясь с Бехлером, объясняет тем, что глазки образуются в тех местах сырной массы, которые вследствие способа выработки сыра остались в лажной, а поэтому и мягче, чем другие места. Он представляет себе затем, что при обычном течении процесса созревания образование газов происходит по всей массе приблизительно равномерно, и что образовавшиеся газы сначала остаются распределенными в сырной массе. Но, как только эти газы, которые не могут улетучиться сквозь плотную корку сыра, достигают известного напряжения, они выделяются и, ища себе места в более мягких частях, образуют глазки, увеличивающиеся при дальнейшем продолжении образования газов. Хотя эта гипотеза и указывает на образование глазков одинаковой величины в разных местах сыра, отдаленных друг от друга, но не объясняет, отчего эти более мягкие места, а вместе с тем и образующиеся здесь глазки, распределены поразительно равномерно по всей массе сыра, как это на самом деле замечается у самых удачных эментальских сыров. Иенсен, однако, допускает эту гипотезу только для эментальских сыров в связи с бактериальным содержанием применяемой в Эментале сычужной закваски, с чрезвычайно высокой температурой второго нагревания. В других видах сыра образование глазков происходит уже в первый период брожения микроорганизмами, разлагающими молочный сахар. Так как поразительно равномерное распределение глазков встречается только у наиболее удачных эментальских сыров, то можно допустить, что, благодаря стараниям опытных сыроделов получать однородную сырную массу, достигается и равномерное распределение более мягких мест, служащих для образования глазков. Если иногда в каком-либо эментальском сыре, в том месте, где находится особенно большой и правильно образовавшийся глазок, находят кусочек угля, упавший из открытой топки в молоко и перешедший затем в сыр, то его нахождение именно в глазке, быть может, тоже не простая случайность. Очевидно, пористый уголь способствовал в этом месте скоплению газа, благодаря чему и образовался глазок.

Сыры с глазками распределяются на две группы: на эментальские и родственные им сыры, с редкими, более крупными, правильно распределенными глазками, и на сыры как мягкие, так и твердые, вся масса которых равномерно пронизана бесчисленными, мелкими, неправильной формы пустотами, подобно мякишу хорошего ржаного хлеба. В чем причина различия образования пустот в этих обеих группах, еще неизвестно.

**Созревание кисло-молочных сыров.** Имеющиеся по этому предмету наблюдения гораздо менее многочисленны, чем исследования созревания сычужных сыров. У большинства кисло-молочных сыров созревание протекает в общем сходно с созреванием мягких сычужных сыров, поскольку оно точно так же начинается с поверхности и направляется внутрь сыров. Спелый гарцкий сыр, как и лимбургский, почти совершенно растворим в воде, так как он уже почти не содержит казеина, а только

альбумозы и пептоны вместе с незначительным количеством амидов и солей аммония. Рану удалось в моей лаборатории прививкой встречающихся в спелом гарцском сыре дрожжей получить из свежего, стерилизованного парами хлороформа творога продукт, похожий по запаху и виду на этот сыр, а Eekles, исследовавший ряд различных сортов кисло-молочных сыров, предполагал, что в созревании их рядом с некоторыми дрожжами участвует преимущественно *Oidium lactis*. По мнению Клекки, своеобразный запах сыра кваргель обуславливается анаэробным *Saccharobacillus butyricus*, приводящим в оживленное брожение молочный сахар с образованием масляной кислоты. Вопросом о происхождении образовавшейся в гларнском цигере (зеленый сыр) масляной кислоты занимались Фрейденрейх и Иенсен; Иоган-Ольсен, исследовавший ближе своеобразно приготавливаемый норвежский гаммелост, утверждает, что созревание этого сыра происходит преимущественно благодаря деятельности некоторых видов *Mucor* и *Penicillium*.

**Созревание сыров из пастеризованного молока.** Уже в § 118 было упомянуто о возможности получать из пастеризованного или стерилизованного молока, если к ним соответствующим образом прибавлять растворимые кальциевые соли и бактериальную закваску для созревания, некоторые виды мягких сыров, созревающих так же, как и приготовленные из свежего молока сыры того же вида. Чем меньше осело цигера, тем лучше получается сыр. Из пастеризованного молока можно получить французские сыры хорошего качества, но все же остается неразрешенным общий вопрос, могут ли сыры, содержащие свернувшийся альбумин, достичь того же среднего качества и получить те же свойства, как сыр из сырого молока. Это сомнительно, во-первых, потому, что казеникальций молока изменяется при нагревании, и, во-вторых, при созревании свернувшегося цигера, сравнительно богатого серой, образуются вещества, отличные от веществ в сыре, не содержащем цигера,—вещества, менее вкусные. Может быть, это находит себе подтверждение в том, что гларнский цигер, содержащий альбумин, готовится только в смеси с пахучим дэнником:

### § 123. Сокращение созревания сыра и особые приемы ухода за сыром.

Значительная часть связанных с производством сыра расходов падает на стоимость выдерживания созревающих сыров. Независимо от потери в весе, которой подвергаются сыры в подвале, и от порчи, уход и наблюдение отнимают много времени и труда и вместе с тем замедляют оборот помещенного в сыроделии капитала. Весьма понятно желание сократить период созревания, и возникает вопрос, насколько это выполнимо. Постановкой менее сухого зерна и повышением температуры воздуха в подвалах можно было бы сократить процесс созревания, но только за счет среднего качества сыров. Такой способ был бы выгодным разве только в исключительных случаях: только при очень обширном производстве и при применении его с большой осторожностью. Обыкновенно убыток, возникающий вследствие увеличения брака, становится больше, чем достигнутая экономия в расходах по производству. В этом смысле считается экономически правильнее заботиться о медленном, равномерном созревании и не отступать от средней продолжительности процесса созревания, которое, на основании практического опыта, должно быть соблюдено, если хотят, чтобы сыры были возможно лучшего качества. При всех процессах брожения, те продукты, которые требуют сравнительно большой продолжительности брожения, являются вместе с тем и лучшими и более тонкими по вкусу.

**Ускорение созревания сыра.** При производстве кисло-молочных сыров и тощего бакштейна иногда действуют на белки химическими средствами, гидратом аммония, углекислым аммонием или углекислым натрием, делают их частично растворимыми и посредством связанных с этим изменений свойства сырной массы придают им, раньше нормального срока, вид спелых сыров. Добавляют эти вещества к сырам обыкновенно вместе с поваренной солью и размеряют их количество по весу сыров, по возрасту их, содержанию влажности, кислотности и консистенции сырной массы. При слишком обильной прибавке этих средств сыры получают привкус мыла. Этими химическими средствами, рекомендованными уже в 1846 году Троммером<sup>1)</sup> для ускоренного производства сыра, на практике воспользовались в обширных размерах при производстве

<sup>1)</sup> Trommer, Das Molkereiwesen usw. Berlin, 1846, стр. 74.

как гарцских сыров, так и тощего бакштейна<sup>1)</sup>. Примешивают к хорошо отпрессованному творогу перед формованием 4% поваренной соли и 0,4% простой или 0,5% двууглекислой соды или пропускают соленый творог с указанным количеством соды два или три раза через творожную мельницу.

Можно спорить по вопросу о том, является ли применение этих искусственных средств в сыроделии допустимым, или оно должно рассматриваться, как фальсификация, направленная к обману потребителей. Я лично высказался бы против такого применения. Опыты ускорения созревания сыров прибавлением к сырной массе трипсина не нашли до сего времени применения в практике<sup>2)</sup>.

**Особые приемы ухода за сырами.** В эментальских сыродельнях рекомендовалось, с целью предохранения сыров от образования трещин во время созревания, покрывать и впрессовывать после второго и третьего оборота в верхнее и нижнее полотно кругов тонкую хлопчатобумажную кисейку, не доходящую на 3 см. до края сыров. Это средство, изобретенное в восточно-прусских сыродельнях, применявшееся и в Швейцарии и в Альгау, как и можно было предвидеть, оказалось непригодным.

Отдельные виды сыра подвергаются частью во время созревания, частью позже, когда их готовят к продаже, еще особому уходу. Их скоблят или чистят щетками, сглаживают их поверхность, окрашивают орлеаном, турнезолем и другими красками, натирают их маслом, вином, пивом, настоем листьев (орехового дерева) и т. д., гладят их горячим утюгом для придания им роговидной поверхности и затем осклабливают их или коптят в дыму лиственного дерева. Этим хотят частью улучшить внешний вид сыра, частью повысить его прочность.

**Парафинирование сыра** было введено в сырных заводах Соед. Шт. Сев. Америки в 1899 г.<sup>3)</sup> Оно состоит в том, что молодые сыры покрывают тонким слоем парафина. Это даст ту выгоду, что сыр в подвале мало сохнет, требует мало ухода, образует тонкую корку и легко сохраняется от плесени и личинок на поверхности. В 1902 г. парафинирование пытались ввести в Дании, в 1905 г. — в Швеции, в 1906 году — в Голландии и в 1912 г. — в Италии и в Германии. Встретив в Европе мало одобрения, в Сев. Америке оно все более распространялось с 1906 г. и с 1910 г. применяется везде при производстве чеддара. Оно применяется только для твердых сыров, а среди них — только к тем, которые солятся в тесте или в рассоле. Сыры должны выработываться как можно суше уже в ванне, так как при парафинировании они должны быть совсем сухи, а парафинировать их надо как можно скорее. Парафинируют сыры так: опускают их на 5—15 секунд в расплавленный парафин, температуру которого держат в Америке около 110°, в Швеции — около 140°, чтобы основательнее дезинфицировать поверхность сыра. Обычно парафинируют сыры дважды: первый раз возможно скорее после приготовления, второй раз — раньше или позже, смотря по надобности. Расход парафина для чеддара, обтянутого марлей, при первом парафинировании — 860, при втором — 350; для необтянутого: при первом — 350, при втором — 250 гр. на каждые 100 кгр. сыра.

Тех же результатов, как при парафинировании, достигают натиранием сыра салом, маслом или вазелином, однако, с менее надежным успехом. Парафинированные сыры держат в прохладном подвале при 10—13°, перевертывают через два дня и обтирают появляющуюся плесень<sup>4)</sup>.

**Завертывание сыров в станиоль.** Мелкие остро-пахнущие сыры со слизистой поверхностью завертывают в листовое олово (станиоль). Подобная упаковка придает сырам не только лучший внешний вид, но облегчает и хранение и делает розничную продажу более удобной, так как придает этим мягким сырам известную прочность и задерживает их резкий запах. В виду того, что встречающийся в продаже станиоль содержит иногда до 20% свинца, возникает вопрос, не становится ли упаковка сыров в станиоль с большим содержанием свинца вредной для здоровья потребителей. Произведенные в этом направлении исследования выяснили, что сыр, даже при очень высоком содержании свинца в станиоле, только на самой крайней своей поверхности обнаружил содержание свинца; что свинца здесь было, меньше, чем 0,5%, и что на самом незначительном расстоянии внутрь от корки его уже не было. Если поэтому соблюдать только осторожность — не съедать корку сыров, завернутых в станиоль, то нет основания к каким-либо опасениям. По германским законам запрещается применять для упаковки металлическую фольгу, содержащую в 100 весовых своих частях более одной весовой части свинца.

<sup>1)</sup> Ср. «Deutsche Milchw. Ztg», 1897, стр. 769.

<sup>2)</sup> O. Jensen, Versuche, durch Zusatz von Trypsin z. Käsem. d. Käsebereitung zu förderu, «Biedermaans Zentralblatt», 1897, стр. 707.

<sup>3)</sup> «Wisc. Exp. Stat. Rep.», 16, 1899, стр. 153.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1908, стр. 436, и 1910, стр. 579 и 589; «Hildesh. Molck-Ztg», 1914, стр. 587; «Deutsche Milchw. Ztg», 1912, стр. 143, и 1913, стр. 583.

В баварском Альгау считается за правило упаковывать бакштейн созревшим на четверть. Сыры обертываются там сначала в плотную непроклеенную бумагу, а затем в станиоль. Опытный рабочий в состоянии в один час обернуть в бумагу и в станиоль от 80—100 кусков бакштейна.

**§ 124. Сущность и свойства сыра.** Сыром называется молочный продукт из цельного и тощего молока, сливок, пахты и сыворотки, состоящий главным образом из сгустка белковых веществ молока или из смеси этих сгустков. Ему придается постоянная форма; кроме других составных частей молока, он содержит еще немного поваренной соли, минеральных солей, пряностей и краски. Большей частью он употребляется в пищу не в свежем виде, а посоленный, и лишь после того, как он подвергся процессу созревания. Он является ценным и в большинстве случаев вообще любимым пищевым средством. Смотря по способу выработки, его сухое вещество содержит от 20 до 66%, в среднем 40—50% казеина и альбуминов и продуктов их распада. Рядом с этим находится в сухом веществе от 10—70% жира и продуктов его распада и большое количество минеральных составных частей с большим содержанием фосфорно-кислого кальция. Сыры, особенно тощие, причисляют к наиболее ценным, т.-е. к таким пищевым средствам, в которых один килограмм белковых веществ стоит дешевле, чем почти во всех остальных пищевых средствах. Особенно летом они способны заменить легко портящиеся мясные и колбасные товары. Довольно значительное число видов сыра служит не как пищевой продукт, которым насыщаются, а лишь как средство для возбуждения аппетита. Сыры нашли также широкое применение и в кухне для приготовления целого ряда разных блюд <sup>1)</sup>. Они составляли в Германии в продолжение нескольких столетий главный продукт из молока. Только в XX столетии маслоделие приобрело то преобладающее значение, которое оно в настоящее время занимает, и оттеснило сыроделие на задний план.

**Главные группы видов сыра по способу обработки, содержанию жира и твердости.** Хорошие сыры всех видов дают возможность заключать по внешнему их виду о тщательности их приготовления. Они должны ясно обнаруживать все свойства, характерные для их вида, и по отношению к содержанию жира действительно давать то, что соответствует каждому виду или особому обозначению сыра. Качество в общем пропорционально содержанию жира. Тем не менее бывают отдельные виды сыра, в сухом веществе которых содержание жира не должно превышать определенных границ, если они должны обладать желаемым свойством. Сгусток различают сычужный (параказеин), из которого делаются сычужные сыры, кислотно-сычужный (казеин, творог), идущий для производства кисло-молочных сыров, и цигер (смесь казеина с альбумином, получаемая нагреванием подкисленного тощего молока выше точки осаждения альбумина). До 1888 г. был известен только один вид сыра, содержащего альбумин, — зеленый сыр или гларнский цигер; остальные сыры казеина не содержали. С введением пастеризации молока, к зеленому сыру присоединились сыры, вырабатываемые из вялого сычугу пастеризованного молока, содержащие альбумин. Позже появились еще самые различные сыры из непастеризованного молока, содержащие цигер и преследовавшие цель таким путем ввести альбумин в питание человека. По существу против таких попыток ничего нельзя возразить, пока не доказано, что примесь цигера вредит качеству сыра. Это мало вероятно, так как цигер, как и казеин, является настоящим белком, мало отличается по химическому составу от казеина и происходит из молока. Однако, потребители содержащего цигер сыра, не знаящие этого, вводятся в заблуждение. Будто они купили не содержащий цигера сыр. Смотря по содержанию жира в жидкости, из которой получен сыр, говорят о сливочных, жирных, полужирных и тощих сырах. Сливочные сыры делают из молока с примесью сливок, жирные — из цельного молока и тощие и полужирные сыры — из более или менее сильно обезжиренного молока или из смеси цельного и тощего молока. Сыры обозначают, как сливочные, жирные, полужирные и тощие, если их сухое вещество содержит соотв. не меньше 50, 40, 20 и

<sup>1)</sup> F. J. Herz, Die Käsekost, 1893.

10% жира. Германское Сел.-Хоз. Об-во обозначает сыры, содержащие в сухом веществе жира больше 60%, 45—60%, 35—45%, 25,—35% и меньше 25%, соотв. как сливочные, полножирные, жирные, полужирные и тощие. Различают также твердые и мягкие сыры, т.-е. сыры с плотным, более сухим и сыры с мягким, влажным тестом. Нельзя, однако, провести твердую границу между этими обеими группами. Во время созревания наружные слои в сравнении с внутренними обнаруживают у мягких сыров резкую разницу, что у твердых сыров не наблюдается. Между мягкими сырами различаются также, при созревании которых участвуют плесени, обнаруживающие на поверхности или внутри сильное развитие плесени, и другие, которые кажутся свободными от плесеней. Очень многие виды сыров встречаются на рынке под названием жирных, полужирных и тощих сыров. Все тонкие сорта сыра бывают исключительно жирными. Приготовленные из кислого молока виды сыров, кислomолочные сыры, являются почти все тощими сырами, имеют только местное значение и подходят, за немногими исключениями, по отношению к созреванию и свойствам теста, к мягким сырам. Требованиям, которые должны быть предъявлены к хорошему пищевому продукту, отвечает лучше всего эментальский сыр, который легко переваривается и вследствие своего мягкого вкуса может быть съеден с хлебом сразу в большем количестве, чем другие виды сыров. Поэтому и вследствие того, что производство безукоризненного эментальского сыра несравненно труднее, чем производство всех остальных видов сыров, он заслуживает названия не только благороднейшего из твердых сыров, но благороднейшего из всех сыров, его смело можно назвать «царем сыров». Среди мягких сыров наиболее вкусными являются созревающие при содействии плесневых грибов, жирные сыры типа бри, а среди кислomолочных сыров следует поставить на первое место зеленый сыр. При наличии громадного количества видов сыра, из которых каждый имеет свои особые свойства, становится совершенно невозможным подробно описывать характерные свойства каждого отдельного вида. Мы должны здесь удовольствоваться указанием на самые важные и описать только некоторых немногих видов. Содержание жира в сырах приблизительно оценивается по свойству теста.

**Жирные сыры.** Жирные сыры обладают жирным, нежным и эластичным тестом, которое у твердых сыров плотнее, приблизительно, как крепкий воск, слегка эластично и не мажется, а у мягких сыров—мягче, влажнее и иногда слегка мажется. В тесте жирных, твердых сыров могут образовываться прекрасные шаровидные пустоты (глазки), величиной до вишневого зернышка. Жирные мягкие сыры или совершенно слепы, или имеют лишь немного небольших, но шаровидных глазков.

**Тощие и полужирные сыры** обладают более или менее ремнистым, сухим и твердым тестом и поэтому в общем менее вкусны и менее удобоваримы, чем жирные сыры. У тощих сыров глазки остаются гораздо мельче, чем у жирных сыров, они обыкновенно и не шаровидны, а тощие мягкие сыры пронизаны большей частью равномерно мелкими щелевидными пустотами. Тесто мягких сыров бывает часто стекловидным, просвечивающим.

**Растительные сыры.** В Китае готовят вид сыра из бобов сои (семена *Dolichos hispida*)<sup>1)</sup>. Этот продукт, который обыкновенно формируется в виде небольших, весом около 150 гр. лепешек, употребляется в пищу в свежем виде и не подвергается процессу созревания. Для сохранности их поджаривают или сушат на солнце. Точно такие же продукты готовятся в Японии под названием натто—тоже из бобов сои, и в Камеруне под названием пембе—из зерен плодов *Treculia africana*.

**§ 125. Обычные пороки сыра.** Всякое отклонение, которое обнаруживает сыр какого-либо вида от характеризующих такой вид свойств, считается пороком, хотя бы в остальном он был безукоризнен. Мы, однако, займемся здесь не этими пороками, а такими, которые обусловлены неправильностями при производстве или во время созревания сыра. В виду того, что при обработке молока и сырной массы в котле и дальше и при уходе за сырами в подвале нелегко удается изо дня в день приспособливать соответственным образом различные манипуляции к меняющимся внешним обстоятельствам, и в виду совершенной невозможности постоянно выделять вредное молоко, сыроделие связано с известной ненадежностью,

<sup>1)</sup> «Bull. of a vegetable cheese from the protein of the Soy-bean»; «Bull. of the College of Agric. Tokyo», Vol. VII, № 1, p. 117; ср. также «Bakt. Zentralbl.», II, 1909, S. 440, и «Hilddesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 1480; ср. исследов. Л а к с а, «Milchw. Zentralbl.», 1918, 21, S. 242.

которая хотя и ограничивается внимательностью и ловкостью при работе<sup>1)</sup>, но совершенно устранить ее нельзя. При таком положении дела становится неизбежным, что в каждом сырном заводе, даже в самом лучшем, получаются рядом с хорошо удавшимися сырами и неудачные сыры или брак. Причинами неудачи, о которых ниже еще будет упомянуто, бывают различного рода обстоятельства, большинство которых устраняется при усердии и умении, но против некоторых мы все еще беспомощны.

**Пороки сыров всех видов.** а) Пороки внешние. Недостатком формования считается, если плоскости, стороны сыра, которые должны быть правильными, или параллельны друг другу, или ровны, или известным образом изогнуты, не отвечают соответственным требованиям. Дальнейшие пороки состоят в том, что корка обнаруживает признаки небрежного ухода или покрыта пятнами, или неправильного цвета, или чем-либо повреждена, напр., мышами, личинками мух, или растрескалась.

б) Пороки теста. Тесто большинства сыров открыто. Если глазки не имеют должных для данного вида формы, величины и количества, то имеется порок рисунка. Особенно выдающимся пороком подобного рода является вспучивание, броженность. Броженным называют всякий сыр, в массе которого произошло неправильное, т.-е. неравномерное, сопряженное со слишком оживленным развитием газов брожение, который поэтому содержит слишком много, различной величины; отчасти черезчур больших пустот, в наличии которых, если сыр еще не выгладит вздутым, убеждаются нажиманием или выстукиванием сыра. Точно так же и тесто сыра бывает пятнисто или по всей своей массе неправильного цвета.

в) Пороки вкуса. Почти у всех видов сыра встречается порочный нечистый, кислый, горький, прогорклый, мылистый, салнистый, гнилостый и сильно-соленый вкус.

**Пороки твердых сыров.** При небрежном уходе за твердыми сырами в подвале бывает, что корки повреждают личинки мух, что на корках разрастаются колонии плесневых грибов, проедающих ходы в корке; местами корка делается слизистой или, если сыр редко переворачивают, пятнистой, и при неосторожном переворачивании образуются трещины на верхней и нижней поверхностях и на боках. Тесто твердых сыров может быть слишком твердым, слишком сухим, крошливым и песчанистым.

**Пороки мягких сыров.** а) Пороки внешние: если корка мягкого сыра сухая и с трещинами вместо влажной и слегка слизистой. У сыров, созревающих при участии плесневых грибов, считается пороком, если корка густого красновато-коричневого цвета и слизистая и не обнаруживает никакого следа плесневых грибов, без которых сыр никогда не бывает высокого качества.

б) Пороки теста. У лимбургских сыров и подобных им часто бывает, что сыры «застужены», или покрыты белой слизью, или пересолены и тверды. Корка таких сыров не принимает обычного светлого красновато-коричневого цвета, но остается серовато-белой и становится очень слизистой. Сыры с белой слизью остаются и внутри белыми и твердыми, всегда пересолены и на вкус остро-кислые. Белой слизью сыры покрываются, если их приготавливают и выдерживают в слишком прохладных помещениях. Один из обычных пороков состоит в том, что мягкие сыры становятся или по всей своей массе полужидкими (laufend), или при твердом ядре только их поверхностные слои принимают такой вид. Нередко встречаются в мягких сырах и гнезда личинок мух<sup>2)</sup>.

**Ядовитые сыры.** Слишком быстро созревшие или переспелые мягкие и кисломолочные сыры могут сделаться ядовитыми. Если их едят, вскоре обнаруживаются явления, наблюдаемые при Gastroenteritis toxica или Cholera nostras. Только в очень редких случаях отравление старыми сырами оканчивается смертью. В ядовитых сырах часто открывали присутствие патогенных разновидностей Bacterium coli, а раз — также бактерии рожи свиней, при чем не удалось проследить, каким образом последняя бактерия попала в сыр. В других случаях нашли в ядовитых сырах своеобразные токсины или токсины, происшедшие, вероятно, от бактерий<sup>3)</sup>. Наблюдались ядовитые голландские сыры — эдамский и гауда<sup>4)</sup>.

**Вспученные сыры и с неправильным рисунком.** У эментальских сыров, у которых совершенное развитие характеризующих их глазков приобретает особое значение,

<sup>1)</sup> Ср. § 24, стр. 116 и § 111, стр. S.

<sup>2)</sup> [Ср. В. Флейшман, Сыр бакштейн, Вологда, «Сев. Печатник», 1926].

<sup>3)</sup> Ср. Locht e. Die Milch und ihre Bedeutung usw. 1903, S. 345, и K r ü n i t z, Encyklopädie, Berlin, 1785, 35, стр. 524 и 531.

<sup>4)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 327.

нередко встречается, что образование глазков не происходит в желаемом направлении или даже совсем отсутствует. Первые зачатки порочного образования пустот могли бы возникнуть или в период главного брожения сыров, или уже значительно раньше. В первом случае порочное образование глазков обуславливается исключительно неправильной обработкой молока в котле, именно, если сырной массе не придали нужной плотности и влажности. Смотря по обстоятельствам, в сырах может образоваться или только очень мало глазков, иногда сыр остается «слепым»; либо они возникают неправильной формы, щелеобразные или в виде трещин, либо, наконец, стенки глазков, вместо гладких и матовых, становятся слоистыми и блестящими. Гораздо чаще встречается, что вся сырная масса, значительно раньше, до начала главного брожения, уже обнаруживает брожение в связи с оживленным развитием газов, приводящим к вспучиванию сыров, т.-е. к образованию очень больших пустот в отдельных местах, или к возникновению так называемого «нислера», вся масса которого пронизана множеством весьма мелких, неправильной формы пустот (сетчатый рисунок). Сыры иногда вспучиваются вдоль края (järbhohl, randhohl); иногда вспучиваются уже под прессом (ladtönig, Preslerkäse, прессовик)<sup>1)</sup>

Над возбудителями вспучивания свежих эментальских сыров под прессом Петер сделал обширные наблюдения. Он нашел во всех таких сырах, без исключения, большое количество бактерий из группы *Bacterium aërogenes* или *Bacterium coli*, которые производят весьма оживленное образование газов и попадают, по всем вероятностям, в молоко из коровьего навоза. В свежих сырах, в массе которых находилось в значительном количестве возбудители вспучивания, оно или вовсе не возникло, или только в незначительной степени, если молочнокислое брожение начиналось быстро и энергично. Поэтому рекомендуется в то время, когда нужно опасаться вспучивания сыров, применять закваску с сильным развитием молочнокислых бактерий, напр., с чистой культурой бактерий йогурта и с кислотностью в 35—40° (по Сокслету-Генкелю). Особый вид газообразующих бактерий, *Micrococcus Sorntalii*, описывался Адамцом. Фрейденрейх часто встречал во вспученных сырах и в нислерах весьма распространенную, встречающуюся также на сыром картофеле, по-видимому, не патогенную форму бактерий—*Bacillus Schafferi* Фрейденрейха, принадлежащую к группе *Bacillus coli* и сбраживающую молочный сахар при оживленном развитии газа. Из этого можно заключить, что, смотря по обстоятельствам, одна и та же форма бактерий в состоянии вспучивать сыры или сделать их нислерами<sup>2)</sup>.

«Глесеры» (слепой самокол), образующиеся, если тесто недостаточно связано, и нет образования правильного рисунка, обычно превосходны на вкус, тогда как вкус вспученных сыров и «нислеров» (с сетчатым рисунком) всегда оставляет желать лучшего.

Во вспученных жирных голландских сырах Boekhout и Ott-de-Vries нашли бактерий, кажется, также близких к *Bacterium aërogenes* или *Bacterium coli*. Вспучивание эдамского сыра обыкновенно вызывается масляно-кислыми бактериями. Как предупредительное средство, рекомендуется прибавка к молоку незараженной бактериями калийной селитры (0,1% от веса молока); однако, это средство не действует, если вместе с масляно-кислыми бактериями в молоко находятся еще *Bacterium coli commune* и *Bacterium aërogenes*, разлагающие селитру. Специфическим пороком эдамского сыра, сделанного по способу Бекеля (Voekel), являются чечевицеобразные трещины, появляющиеся приблизительно на 12-й день. С ним сталкиваются, если понижают в свежем сыре содержание свободной молочной кислоты. «Книпер» (Кпурег) называется трещина в эдамском сыре, разделяющая головку на две половины<sup>3)</sup>.

Сыр из сепарированного тощего молока в общем более склонен к вспучиванию, чем сыр из тощего молока, полученного по старинному способу отстоем, которое богаче молочнокислыми бактериями.

**Кристаллы в сырах.** Нередко встречающийся в эментальских сырах порок заключается в том, что в тесте образуются многочисленные, белые песчаные зернышки, ошибочно названные «соляными камнями», состоящие главным образом из тирозина, содержащие затем лейцин и лизин и бедные неорганическими солями. Их можно рассматривать, как кристаллические выделения сока, пропитывающего сырную массу

<sup>1)</sup> Studien über die Lochbildung in den Emmentaler Käsen, «Zentralbl. f. Bakteriologie», II, 1898, IV, S. 217; ср. также Thöni u. Allemann, Bakteriologische u. chem. Untersuchungsergebnisse von fehlerhaften Emmentaler Käsen, там же, II, 1915, Bd 44, № 1—4, S. 101.

<sup>2)</sup> «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1890, IV, S. 17; 1901, XV, S. 376, и «Mitt. d. Milchw. Ver. in Algäu», 1911, XXII, S. 40.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1910, S. 95; «Berl. Molk.-Ztg.», 1911, S. 254; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 617, и W. J. Boekhout und J. Ott-de-Vries, Über den Knyperfehler im Edamer Käse, «Milchw. Zentralbl.», 1917, 22, S. 337.

и обнаруживающего те же составные части. Этот порок появился, по Штейнегеру, в Швейцарии в более обширных размерах только в последние десятилетия. Это, как кажется, находится в связи с развитием зимнего сыроделия, и причина в том, что сырная масса зимой легко выходит слишком сухой, и что зимнее молоко содержит всегда меньше молочного сахара, чем летнее.

**Тягучая сыворотка.** Иногда наблюдается, что стекающая из свежих эментальских сыров из-под пресса сыворотка тянется, и спустя некоторое время на корке таких сыров появляются светлые, влажные, липкие пятна с образованием на этих местах трещин и гниением сырного теста. Понятно, что такие сыры сильно понижаются в цене. Бурри нашел на «больных» местах таких сыров кислотообразующих коротких палочек, хотя и напоминаящих известных длинных молочных бактерий и кокков «длинной сыворотки» (Lange Wey), но отличных от обеих форм и обуславливающих при пробе на брожение тягучую сыворотку.

**Сыры с ненормальным вкусом.** Возбудителем сильно горького вкуса у твердых сыров признали *Micrococcus casei amari* Фрейденрейха и *Torula amara* Гаррисона. Эта последняя форма, которая укрепилась в сыродельнях одной из канадских провинций и причинила там много вреда, найдена, кроме сыроделен, еще на листьях клена.

Часто наблюдаемый летом у чеддара сладкий, напоминающий ананас неприятный привкус, вызывается, по Гардингу, Роджерсу и Смиту, определенными дрожжами.

**Пятнистые и цветные сыры.** Цветные пятна, пронизывающие иногда в большом количестве тесто сыра, у эдамских сыров—черно-синего, а у эментальских сыров и у чеддара—коричневого и ржаво-желтого цвета, признаны колониями особых видов бактерий. В эдамских сырах встречались *Bacillus cyanofuscus* Бейеринка, в эментальских—описанная Бурри, близкая к *Bacterium lactis acidii*, форма, а в чеддаре—*Bacterium rufense* Корнелия. Исследованием, этих черных, коричневых, красных и желтых колоний грибов, встречающихся гораздо чаще в корке, чем в тесте различных видов сыра, занимались Адамец, Герц, Бартель, Грац, Вакер и др. В цветных колониях нашли плесневые грибки, дрожжи и из бактерий—*Cladosporium herbarum*, *Oidium aurantiacum*, *Saccharomyces ruber*, *Sarcina rosea*, *Micrococcus flavus desidens*.

При недостаточно частом переворачивании эментальских сыров, если одна и та же сторона слишком долго лежит на сыром круге, на этой стороне образуются темные коричневатые-красные пятна, стирающиеся иногда от поверхности внутрь. Причина этого явления еще не выяснена. Оно может вызываться низшими грибами; возможно, что сок еловых досок круга дает с жидкостью, выделяющейся из сыра, красное красящее вещество, окрашивающее корку сыра и проникающее в тесто на глубину до 5 см. Красноватые куски корки на вкус горьки и легко отстают. Иногда на поверхности эментальского сыра появляются черные пятна различной величины, проникающие в тесто и делающие его крошливым<sup>1)</sup>.

В связи с этим следовало бы еще упомянуть, что неправильный цвет сыров может иногда произойти и от солей металлов, попадающих небольшими количествами в виде загрязнения в молоко из металлической посуды. Шмегер доказал<sup>2)</sup>, что сыры, содержащие незначительное количество растворимых солей железа, могут получать во время созревания грязно-синий цвет. В ломбардских сырах, обнаруживающих на старых, заветренных разрезах зеленовато-синюю окраску, Марини<sup>3)</sup> нашел небольшое количество меди. Адамец<sup>4)</sup> упоминает еще о творожных сырах, окрашивающихся во время созревания в темно-коричневый до черного цвета, и объясняет это явление тем, что эти сыры загрязнены солями железа или меди, из которых при образовании сернистых соединений в созревающих сырах образуются сернистое железо или сернистая медь. Геле<sup>5)</sup>, Герц<sup>6)</sup> и Бесана<sup>7)</sup> сообщают о синем, зеленом и черном цветах по чисто химическим причинам. При известных условиях, в сырах во время их созревания, как это сначала доказал Бурстерт, а затем,

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1909, S. 499; 1913, S. 91, и 1918, . 29.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1883, S. 483.

<sup>3)</sup> «La Stazione sperim. agr. ital.», 1889, vol. 17, p. 257, из Adametz, Üb. die Ursachen u. Erreger d. abnormalen Reifungsvorg. b. Käse, Bremen, 1893, S. 12.

<sup>4)</sup> Adametz, там же, стр. 13.

<sup>5)</sup> Hehle, Über das Blauwerden der Käse, «Berl. Molk.-Ztg», 1896, S. 527.

<sup>6)</sup> F. J. Herz, Üb. blaue u. grüne Käse, «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 150.

<sup>7)</sup> Besana, Üb. schwarze gefärbte Käse, «Chemiker-Ztg», 1897, 21, S. 265; Marpmann, Üb. d. schwarze Färbung d. Käses und üb. Käseergiftungen, «Zentralbl. i. Bakteriol.», II Abt., 1898, IV, S. 21.

подтвердил Герц, могут также образоваться незначительные количества соединений родана. Если под влиянием кислорода находящиеся в сыре соли закиси железа переходят в соли окиси, то при наличии родана должна проявиться красная окраска. Этот вид красной окраски наблюдается только на поверхности или у мест разреза сыров и всегда только у старых сыров после того, как эти места подвергались продолжительное время влиянию кислорода воздуха <sup>1)</sup>.

Пятнистость сыров обуславливается также и применением плохой сырной краски, заселенной низшими грибами.

**§ 126. Химический состав сыра.** Точнее определить химический состав сыра можно только у совершенно свежих сыров, в которых казеин или параказеин и жир не изменились. У зрелых молочных продуктов с большим числом составных частей, измененных коренным образом еще мало исследованными процессами распада, подобное определение становится невозможным.

Так как коровье молоко содержит жира то почти столько же, то несколько больше или меньше, чем белков, и так как из этих составных частей незначительные количества переходят в сыворотку, то в свежем сыре из цельного молока весовое соотношение между жиром и белками немного уклоняется от отношения 1:1. Оно в большинстве случаев колеблется между 3:2 и 3:4. Если отношение жира к белкам колеблется между 3:1 и 3:2, то к молоку были прибавлены сливки, и дело имеет со сливочным сыром. В полужирных сырах это отношение приблизительно равно 1:2, или находится между 3:4 и 3:9, а в тощих сырах оно может доходить, по моим наблюдениям, от 3:9 до 3:22. Здесь надо еще привести колебания содержания жира в сухом веществе, наблюдаемые в различных сырах, сделанных по истари принятому способу:

	%		%
Эмментальский . . . . .	40—50	Пармезан . . . . .	35—45
Эдамский . . . . .	35—45	Тильзит . . . . .	35—55
Гауда . . . . .	40—50	Мюнстер . . . . .	45—55
Честер . . . . .	50—55	Кожистый . . . . .	4—10
Бри . . . . .	50—60	Рокфор . . . . .	50—60
Невшатель . . . . .	55—65	Липтау . . . . .	55—65
Жерве . . . . .	60—75	Тминный . . . . .	3—9
Горгонцола . . . . .	45—55	Гарцский . . . . .	3—5

Как пример химического состава некоторых видов свежих сыров и сыроподобных продуктов, может служить следующий обзор (в %%) <sup>2)</sup>:

	Невшатель.	Лимбургский.	Эмментальский.	Эдамский.	Гауда.	Америк. чеддар.
	Сливочные мягкие сыры.			Жирные твердые сыры.		
Вода . . . . .	34,5	35,7	36,1	36,8	40,6	36,4
Жир . . . . .	41,9	34,2	29,5	28,0	25,8	29,3
Протеиновые вещества . . . . .	13,0	24,2	28,0	29,3	27,1	27,8
Безазотистые вещества и потери . . . . .	7,0	3,0	3,3	2,6	3,5	3,6
Зола . . . . .	3,6	2,9	3,1	3,3	3,0	2,9
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

<sup>1)</sup> F. J. Herz, Über rote Käse. «Mitt. d. Milchw. Ver. in. Algau», 1895, VI, S. 213.

<sup>2)</sup> Burr u. Berberich, «Milch-Ztg», 1911, стр. 95, 105, 115, 135, 145 195 и 205; Büttenberg и др., «Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genussmittel usw.», 1909, S. 413; 1910, S. 475; 1912, стр. 340 и 669.

	Ба- к- штейн. Тоший мягкий сыр.	Раден- ский круг- лый сыр. Тоший твердый сыр.	Оль- мюццкий кваргель. Кисло- молочный сыр.	Свежая сырная масса. Из цельно- го молока.	Свежий творог. Из тошего молока.
Вода . . . . .	73,1	57,3	44,6	45	60
Жир . . . . .	2,8	3,5	3,4	20	3
Протеиновые вещества . . . . .	19,8	33,0	41,1	30	33
Безазотистые вещества и потери . . . . .	2,2	2,9			
Зола . . . . .	2,1	3,3	10,9	5	4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
			Цигер.	Мизост.	Олений сыр.
Вода . . . . .			68,5	23,6	28,81
Жир . . . . .			3,1	16,3	44,02
Протеиновые вещества . . . . .			22,1	8,9	—
Молочный сахар . . . . .			3,2	37,3	—
Молочная кислота . . . . .			0,8	1,1	—
Прочие составные части . . . . .			—	8,1	24,77
Зола . . . . .			2,3	4,7	2,40
			100,0	100,0	100,00

Штуцер определяет следующий состав некоторых зрелых исследованных по его указанию сыров (в %):

	Сыр типа камамбер, приготовл. в Альгау.	Швей- царский сыр <sup>1)</sup> .	Жервэ настоя- щий.
Вода . . . . .	50,90	33,01	44,84
Жир . . . . .	27,30	30,28	36,73
Обезжиренные органические вещества . . . . .	18,66	31,41	15,48
Зола . . . . .	3,14	5,30	2,95
	100,00	100,00	100,00
В них азота в виде:			
Аммиака . . . . .	0,386	0,188	0,031
Амида . . . . .	1,117	0,459	0,099
Альбумоз, пептонов . . . . .	0,885	0,435	0,298
Непереваримых веществ . . . . .	0,115	0,119	0,166
Казеинов и альбуминов . . . . .	0,397	3,871	1,329
Всего . . . . .	2,900	5,072	1,923

Казеинов и альбуминов этих трех видов сыра желудочный сок растворял в продолжение одного часа соответственно 100, 91 и 75%.

О химическом составе золы сыров нельзя дать определенных указаний далеко охватывающего значения. Об этом до сего времени имеется еще очень мало исследований и притом большей частью таких, которые обнимают только взаимное соотношение количеств известки и фосфорной кислоты и не дают полного обзора количественного соотношения всех составных частей золы сыра<sup>2)</sup>.

Более крупные сыры в молоке не совсем однородны. Жир в них распределен не совсем равномерно: внутри тесто несколько жирнее, чем ближе к корке. У эмментальских сыров различие доходит до 1,5% жира в сухом веществе. Напротив, полпокрывный слой богаче минеральными солями, в частности поваренной солью. Особенно важно для производства знать процентное содержание жира в сухом веществе сыра, которое я для краткости обозначу через *a*. По исследованиям в Либфельде

<sup>1)</sup> Повидимому, эмментальский. Прим. автора.

<sup>2)</sup> О составе сыров ср. еще «Berl. Molk.-Ztg», 1903, S. 486.

эмментальских сыров, величина  $a$  в среднем из 7—8 проб в свежей сырной массе, (Bruch), в остатке зерна в котле (Strebel), в обрезках (Späne) и в пробе из зрелого сыра (Böhrlinge) (в %):

	Свежая сырная масса.	Остаток.	Обрезки.	Проба из зрелого сыра.
$a$ . . . . .	48,57	46 15	48,66	50,04

Самые большие колебания наблюдались в остатке зерна в котле и самые малые— в свежей сырной массе. Следовательно, чтобы приблизительно знать заранее значение  $a$  в зрелом сыре, надо определить  $a$  в свежей сырной массе и принимать во внимание, что в зрелом сыре оно повысится на 1—2%<sup>1)</sup>.

Остаток зерна, остающийся в котле после вынимания сырной массы, затем вылавливается и прибавляется к сыру, уже лежащему в обичайке, перед завертыванием в серпянку и накладыванием верхнего прессовального круга. Обрезки получаются при обрезывании выплываний сырной массы между обичайкой и прессовальными кругами. Проба берется сырным щупом и представляет собою цилиндрический, немного утончающийся к внутреннему концу кусок сыра—длиной около 10 см.

**§ 127. Исследование и контроль сыра.** Химическое исследование зрелых сыров является очень трудной задачей, разрешимой только в далеком не совершенном виде, так как образовавшиеся из белков и жира во время созревания продукты распада еще слишком мало известны для того, чтобы можно было их резко отделять друг от друга и определить в отдельности их количество. К этому прибавляется еще, что результаты опытов разделения продуктов распада белков, смотря по содержанию солей и концентрации раствора, в которых эти вещества содержатся, могут оказаться весьма различными. Имеющиеся полные анализы зрелых сыров дают поэтому, за исключением отдельных опытов<sup>2)</sup>, только поверхностное, мало удовлетворяющее понятие о составе сыров. Гораздо проще исследование свежих сыров, в которых отдельные составные части молока, хотя и подвергающиеся, быть может, уже частичному превращению, все-таки находятся еще в таком состоянии, которое не особенно препятствует их выделению и определению. Взятие проб исследуемых сыров необходимо производить с должной осторожностью.

При исследовании свежих сыров можно поступать следующим образом:

1. Определение воды и жира. Исследуемую пробу сыра разрезают на мелкие кусочки кубической формы, отвешивают точно 2,5—5 гр., подогревают осторожно до 40°, помещают их в открытой стеклянной колбочке под колпаком ручного воздушного насоса, разрезают под ним воздух, оставляют на некоторое время в покое, подогревают опять и повторяют это до тех пор, пока уже не замечают убыли в весе. После этого обрабатывают несколько раз холодным эфиром, вынимают затем кусочки из колбочки, разминают их в чашке, помещают их на фильтр заранее известного веса, выполаскивают чашку и колбочку эфиром, экстрагируют совершенно кусочки в фильтре теплым эфиром и сливают эфирные вытяжки вместе. Обезжиренный сыр высушивается при 100—110° и по охлаждении взвешивается на фильтре, вес которого затем вычитают. После отгонки эфира из эфирной вытяжки, оставшийся жир сушат осторожно при 100—105°, охлаждают, взвешивают и вычисляют процентное содержание жира в сыре. Путем вычета суммы веса обезжиренного высушенного сыра и жира из веса взятой сырной массы получается содержание воды в сыре. Если из сыра не была еще удалена перед обработкой эфиром большая часть содержащейся в нем воды, то может случиться, что во время экстракции незначительное количество части растворимых в воде минеральных солей, а, быть может, также немного и молочного сахара, переходят в вытяжку, и определение поэтому окажется неточным. При исследовании кисло-молочных сыров необходимо принимать во внимание, что наличная молочная кислота растворима в эфире. Необходимо в таком случае производить определение жира в особой пробе сыра, которая при помощи соды слабо подщелачивается, после

<sup>1)</sup> Nussbaumer, Vergleichende Untersuchungen über den Fettgehalt von frischem Bruch usw. «Algäuer Monatsschrift f. Milchw. u. Viehzucht», 1917, S. 94.

<sup>2)</sup> E. Schulze, U. Weidemann, B. Röse, F. Bencke. «Landw. Jahrb.», 1882, 11, S. 587, и 1887, 16, S. 317; далее: «Die landw. Vers.-Stat.», 1885, 31, S. 115; Duclaux, Principes de laiterie, Paris, 1893, p. 291; «Milchw. Zentralbl.», 1915, S. 268; «Berl. Molk.-Ztg.», 1915, S. 381, и «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1917, S. 676.

чего ее необходимо высушить. При возникновении вопроса о содержании в сыре маргарина необходимо исследовать выделенный жир еще по выше указанным способам <sup>1)</sup>).

По Зигфельду, содержание воды определяют следующим образом: быстро отвешивают около 1,5 гр. сыра без корки в фарфоровую чашку, основательно растирают с чистым, сухим морским песком, нагревают час на водяной бане, затем час в воздушной бане при 105—110°, охлаждают 45 мин. и взвешивают.

Для определения содержания жира растворяют в открытой небольшой колбе 1—2 гр. сыра в 10 куб. см. соляной кислоты уд. веса 1,125, подогревая при побалтывании на небольшом пламени, и переносят раствор в прибор Готлиба. Прибавляют в колбу 5—6 куб. см. такой же соляной кислоты и ополаскивают при подогревании. После охлаждения прибавляют 25 куб. см. эфира, столько же петролейного эфира, встряхивая каждый раз и каждый раз ополаскивая колбу. После двухчасового стояния в закрытом приборе берут 1,5—2,0 куб. см. эфирного раствора жира в тарированную колбочку, отгоняют растворитель, взвешивают и пересчитывают на все количество раствора

2. Определенные азотистого вещества производят в другой пробе сыра, или в полученной при определении воды сухой и обезжиренной сырной массе объемными способами по Дюма и Кьельдалю и умножают полученное число на 6,31 или 6,39, смотря по тому, исследуют ли сычужные или кисло-молочные сыры (ср. § 12).

3. Определение золы. Обугливают или особую пробу сыра, 10—15 гр., или оставшуюся от определения воды сырную массу, соблюдая при этом необходимую при определении золы осторожность (ср. § 21), и взвешивают.

4. Определение молочного сахара. Содержание молочного сахара в совершенно свежих сырах можно вычислить из разницы, если все остальные определения были произведены повторно и тщательно. Непосредственное определение молочного сахара может быть произведено путем водной вытяжки, которую получают, протирая основательно высушенную под воздушным насосом пробу сыра вместе с морским песком, и несколько раз кипятят с водой. Водную вытяжку необходимо, с целью удаления из нее белков, перед обработкой медным раствором, подкислять уксусной кислотой, кипятить и фильтровать.

При совершенно точном анализе свежего сыра необходимо иметь еще в виду, что жир молока содержит лецитин, и что поэтому и в жире сыра содержится немного азота.

5. Для того, чтобы отличить сыровоточный белок от творога, Люннинг и Теннис рекомендуют однопроцентный раствор шавелево-кислого натрия, растворяющий при кипячении творог, но не растворяющий сыровоточный белок <sup>2)</sup>.

Для исследования спелых сыров Штуцер <sup>3)</sup> предложил следующий способ:

1. Определение воды и жира. Берут 3 гр. сыра, протирают его основательно и продолжительно с 4—5-кратным по весу промытым, прокаленным и просеянным кварцевым песком и сушат его в водяном сушильном шкафу до тех пор, пока еще замечается убыль в весе. В экстракте, полученном из него после 24-часового экстрагирования эфиром, определяют остаток, который называют «жиром», но который во всей своей массе едва ли состоит из жира.

<sup>1)</sup> Ср. § 107, далее Devar da, Die Prüfung des Käses auf einen eventuellen Gehalt an fremden Fetten usw. «Zeitschr. f. an. Chem.», 1897, 36, S. 751; «Berl. Molk.-Ztg.», 1898, S. 101; «Milch-Ztg.», 1900, S. 390; 1903, S. 65, и 1904, S. 289. Об определении жира в сыре по Герберу см. «Milch-Ztg.», 1904, стр. 353, 433 и 500; о методе Weibull: «Berl. Molk.-Ztg.», 1906, S. 353; «Milch-Ztg.», 1910, S. 268; «Berl. Molk.-Ztg.», 1913, стр. 283 и 379; «Hild. Molk.-Ztg.», 1913, стр. 27 и 1665; 1914, стр. 192 и 268; «Deutsche Milchw. Ztg.», 1914, S. 729; «Milchw. Zentralbl.», 1910, стр. 289 и 352; 1912, стр. 753, 757 и 763; «Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.-u. Genussmittel», 1912, S. 125; «Chem. Ztg.», 1913, S. 353; Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel, herausgegeben vom Kaiserl. Gesundheitsamt, Heft 4: Käse. Berlin, 1913, S. 12; Codex alim. germ.: «Milchw. Zentralbl.», 1918, стр. 109, 124 и 138. Об определении жира в сыре еще: «Jahresber. d. Molk.-Schule Rütli-Zoll.», 1914/15, S. 67; «Deutsche Milchw. Ztg.», 1916, S. 63; «Milchw. Zentralbl.», 1915, S. 217; «Milchw. Zentralbl.», 1918, S. 9; «Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussmittel» usw., 1915, S. 112 и 1916, S. 354 (изменение экстракционного метода Сокслета Аллеманом). Об определении воды в сыре см. «Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussm.» usw., 1912, S. 125; «Milchw. Zentralbl.», 1915, стр. 183 и 202. Об определении воды в твороге: «Milchw. Zentralbl.», 1918, стр. 64, 77 и 85. [На русском языке см. Инихов, Анализ молока, масла, молочных продуктов и пр. 2-е изд. «Сев. Печатник», 1926. Прим. перев.].

<sup>2)</sup> «Österr. Molk.-Ztg.», 1918, S. 166, и «Berl. Molk.-Ztg.», 1918, S. 292.

<sup>3)</sup> Fresenius, «Zeitschr. f. an. Chem.», 1896, 35, S. 493.

2. Определение азотистых веществ вообще и в различных группах соединений, где они встречаются. Общее количество азотистых веществ определяется по Кьельдалю в 3 гр. сыра, протертого по только что указанному способу.

Азот в форме солей аммония. Протирают около 5 гр. сыра с песком, обливают его 200 куб. см. воды, прибавляют углекислого бария, перегоняют и определяют в отгоне содержание аммиака.

Азот в форме амидов. Обливают около 5 гр. сыра, растертого с песком, приблизительно 150 куб. см. воды, сильно взбалтывают в аппарате в продолжение 15 минут, оставляют стоять в продолжение 15 часов при комнатной температуре и прибавляют 100 куб. см. слабой серной кислоты (1 объем серной кислоты на 3 объема воды) и после этого до тех пор фосфорно-вольфрамовой кислоты, пока не перестанет образовываться осадок. Фильтруют, промывают осадок слабой серной кислотой до объема фильтрата в 500 куб. см. и 200 куб. см. этого фильтрата употребляют для определения азотистого вещества. Вычитая из найденного количества уже известное количество аммиачного азота, получают азот амидной группы, т.-е. азот в виде фенил-амидопропионовой кислотой, тирозина, лейцина и других амидов.

Фосфорно-вольфрамовой кислотой можно отделить ценные для питания белковые вещества и их первичные продукты расщепления, включая сюда альбумозы и панкреатические пептоны от продуктов распада, не имеющих цены, амидов и соединений аммония. Все осаждаемые фосфорно-вольфрамовой кислотой соединения можно подразделить на три группы: на группу непереваримых азотистых веществ, группу растворимых в кипящей воде альбумоз и пептонов и на группу нерастворимых в кипящей воде казеинов и альбуминатов.

Азот в форме непереваримых веществ. Растертые с песком 5 гр. сыра обезжиривают сперва в экстракционном аппарате, а затем помещают в стеклянный стакан, обливают здесь 500 куб. см. желудочного сока и оставляют на 48 часов при температуре 37—40°. В продолжение этого времени через каждые два часа прибавляют, взбалтывая, по 5 куб. см. десятипроцентной соляной кислоты, т.-е. каждый раз 0,1% хлористого водорода, пока жидкость не будет содержать 1% соляной кислоты. Наконец, фильтруют и определяют в промытом водой остатке содержание азота.

Желудочный сок приготавливают по Штуцеру следующим образом: слизистую оболочку свежих свиных желудков разрезают на мелкие кусочки и обливают в бутылке с широким горлышком водой и соляной кислотой с таким расчетом, чтобы на слизистую оболочку каждого желудка приходилось 5 литров воды и 100 куб. см. соляной кислоты, содержащей в 100 куб. см. точно 10 гр. хлористого водорода. Одновременно прибавляют с целью консервирования жидкости на каждый взятый желудок алкогольный раствор 2,5 гр. тимола. Взбалтывая время от времени, оставляют эту смесь на 24 часа, процеживают затем через фланелевый мешочек, не выжимая его, и фильтруют сначала через редкую, а затем еще раз через возможно плотную фильтровальную бумагу. Таким образом приготовленный желудочный сок сохраняет свою силу без изменения в продолжение нескольких месяцев. Рекомендуется применять слизистую оболочку нескольких, около шести желудков сразу, в виду того, что, быть может, который-нибудь из них содержит мало пепсина. Содержание в желудочном соке свободной хлористо-водородной кислоты определяется титрованием и регулируется с таким расчетом, чтобы она составляла точно 0,2%.

Азот в форме альбумоз и пептона. К 5 гр. сыра, растертого с песком, прибавляют 100 куб. см. воды, подогревают до точки кипения и сливают просветлевшую жидкость, образовавшуюся над массой песка, в колбочку, емкостью в 500 куб. см. Затем прибавляют еще раз 100 куб. см. воды, кипятят, сливают и повторяют подобного рода водную вытяжку до тех пор, пока количество вытяжки составляет почти 500 куб. см. Теперь дают вытяжке совершенно остыть, добавляют воды точно до 500 куб. см., профильтровывают и 200 куб. см. этого фильтрата после того, как к нему сперва прибавили 200 куб. см. слабой серной кислоты, осаждают фосфорно-вольфрамовой кислотой для определения азота в полученном осадке.

Одна часть фильтрата может быть применена для качественного определения пептона. Для этой цели концентрируют путем выпаривания и смешивают серно-кислого цинка с таким расчетом, чтобы часть его при остывании жидкости осталась нерастворенной. Затем фильтруют, добавляют концентрированного едкого натра, пока сначала выделяющаяся окись цинка опять вполне растворится, добавляют несколько капель однопроцентного раствора медного купороса и наблюдают, наступит ли биуретовая реакция, указывающая на присутствие пептона. Количественное определение могущего встречаться пептона можно произвести по способу Штуцера<sup>1)</sup> и, быть может, с применением серно-кислого цинка по способу Бемера<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Stutzer, Zur Analyse der in Fleischextrakten usw. vorkommenden Stickstoffhaltigen Bestandteile. Fresenius, «Zeitschr. f. an. Chem.», 1895, 34, S. 372.

<sup>2)</sup> Bömer, Zinksulfat, ein Fällungsmittel f. Albumosen, там же, 1895, 34, S. 562.

Азот в казеинатах и альбуминатах. Лучше всего определяют их количество непрямым образом так, что из общего количества азота вычитают сумму азота в амидах, соединений аммония, непереваримых веществах и альбумозах и пептоне.

По желанию можно казеинаты и альбуминаты подразделить еще на более трудно и более легко переваримые и с этой целью применить способ «прерывистого искусственного переваривания»<sup>1)</sup>.

3. Определение золы. Озоляют 10—15 гр. сыра, соблюдая необходимые при определении золы меры предосторожности, и взвешивают.

К предыдущему описанию следует добавить еще одно важное замечание, которое Виндиш<sup>2)</sup> установил для анализа зрелых сыров: часть освобождаемых при расщеплении глицеридов в созревающих сырах летучих жирных кислот исчезает из сыров, и, хотя бы этого и не случилось, при способах, применяемых для определения жира в сыре, получается только одна часть этих жирных кислот вместе с остальными составными частями жира, тогда как свободные нелетучие жирные кислоты большей частью полностью обнаруживаются в экстрагированном жире сыра; поэтому может случиться, что при исследовании жира зрелых сыров по Рейхерт-Мейслю получатся слишком малые цифры для количества летучих жирных кислот. Это может послужить поводом к нежелательным недоразумениям. Этой опасности избегают, если для исследования применяют только приготовленный соответствующим образом в чистом виде, освобожденный от свободных жирных кислот нейтральный жир зрелых сыров. Чистый нейтральный жир зрелых сыров должен при исследовании по Рейхерт-Мейслю весьма близко подходить к жиру свежих сыров, так как глицериды летучих жирных кислот затрагиваются происходящим во время созревания сыров расщеплением в едва заметно большей степени, чем глицериды нелетучих кислот.

Приблизительно содержание жира в сырах определяется и рефрактометрически<sup>3)</sup> следующим образом. Растворяют 2,5 гр. сыра в колбе, какую применяют при производстве рефрактометрического определения жира в молоке по Вольни, в 25 куб. см. разбавленного едкого калия. Затем к этому раствору прибавляют 5 куб. см. насыщенного водой эфира, взбалтывают несколько минут, помещают одну каплю выделенного эфирно-жирового раствора в камеру рефрактометра и отсчитывают. Обычным образом, как и при определении жира в молоке, по таблице отсчитанное количество жира умножают на 10, для определения процентного содержания жира в исследуемом сыре. Для растворения жира применяют щелочь, состоящую из 4 куб. см. щелочи, применяемой при ареометрическом определении жира по Сокслету<sup>4)</sup>, разбавленных 100 куб. см. воды.

Контроль содержания жира в сыре. Герц<sup>5)</sup> предложил способ приблизительно быстрого и легкого определения жира в сырах с коммерческой целью, который хорошо себя оправдал. Он заключается в том, что исследуемый сыр нарезают на мелкие кубики величиной в 1—2 мм., свободные от воздушных пузырьков, бросают помещающееся на кончике ножа количество кусочков в склянку, наполненную около двух третей ее раствором поваренной соли, и затем до тех пор прибавляют воды или поваренной соли, пока кусочки сыра не будут взвешены, т.-е. пока раствор соли не достигнет того же удельного веса, как кусочки сыра. Когда это достигнуто, определяют после отцеживания кусочков сыра удельный вес раствора при 17,5° (вместе с тем и удельный вес сырной массы) посредством ареометра. Деления на шкале ареометра показывают, однако, не удельный вес, а так называемые «сырные градусы», т.-е. соответствующее удельному весу сырной массы приблизительное содержание жира в предполагаемом свободном от воздуха и воды сыре. Жирные сыры показывают при 17,5° на шкале 35—45, полужирные—25—35 и тощие сыры—ниже 25 сырных градусов. О применении метода Герца к определению жира в твердых сырах пока еще мало данных.

**§ 128. Исторический очерк и виды сыров.** Из громадного числа видов сыров, которые известны в настоящее время, не малая часть уже была известна в древности. Вероятно, сначала ели кислый творог и высушенное молоко и только позже научились свертывать молоко ферментами, сладкой сырной массе придавать определенную форму и величину и,

<sup>1)</sup> Stutzer, Fresenius, «Zeitschr. f. an. Chem.», 1896, 35, S. 500.

<sup>2)</sup> Windisch, «Arb. d. d. Kaiserl. Gesundheitsamt», 1900, Bd 17.

<sup>3)</sup> Ср. § 22; далее—A. Forster und R. Richelmann, Zur Vorprüfung von Käse, «Zeitschr. f. öffentl. Chem.», 3 Jahrg., № 9, 1897, ср. 159.

<sup>4)</sup> Для получения щелочи растворяют 400 гр. кристаллического едкого калия в 500 куб. см. воды и дополняют после охлаждения до 1 литра.

<sup>5)</sup> «Mitt. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1906, 17, S. 57, и 1916, 3, S. 88; также J. Herz. Milchw. Kalender 1916, S. 73.

выдерживая, превращать в «сыр» в обычном смысле слова (*coagulum formatum, formaggio, fromage*). Чем больше выясняется история молочного хозяйства, тем больше находится подтверждений тому, что знакомство с молоком и его продуктами очень древне и было широко распространено в доисторическое время, и что молоко и сыр у многих народов служили обычной пищей. Так было у ассирийцев, вавилонян, израильтян, у народов африканского берега Средиземного моря и у греков и римлян. Уже при Гомере<sup>1)</sup> доили молочный скот, употребляли в пищу свежее и сквашенное молоко, знали сыворотку, выдерживали сыр в корзинах, делали твердые сыры, которые для употребления в пищу натирали на металлических терках, и пользовались молоком и сыром в качестве приправ к пище. В книгах Ветхого Завета<sup>2)</sup> говорится о сбивании масла из молока, о свернувшемся и сквашенном молоке, о сырах из коровьего и овечьего молока. Обо всем этом упоминается, как о чем-то общеизвестном и понятном. Аристотель<sup>3)</sup> собирает все самое существенное, что в его время было известно о переработке молока. Подробные сведения находятся в трудах Катона<sup>4)</sup>, Варрона<sup>5)</sup>, Плиния<sup>6)</sup>, Палладия<sup>7)</sup> и особенно Колумеллы<sup>8)</sup>.

У древних греков и римлян сыр всегда подавался на стол, и Колумелла замечает (VII, 2, 1), что изобилие молока и сыра не только насыщает сельское население, но является желанным блюдом на столе богатых. Молоко использовали коровье, овечье и козье. Коровье и козье молоко потреблялось в цельном виде или перерабатывалось на сыр для менее зажиточной части населения. Самыми тонкими и дорогими были сыры из овечьего молока, как это наблюдается и теперь (напр., рокфор). В больших хозяйствах, кроме домашней кухни, устраивались «кухня сырная» и подвал для выдерживания сыров. В качестве молочного скота греки держали преимущественно коз, а римляне—овец. Гезиод и Гиппократ говорят только о козьих сырах, а у римских авторов упоминаются всегда овечьи сыры. Часто повторяется, что хороший сыр можно получить только из свежего молока с соблюдением величайшей чистоты. Если молока было слишком мало, чтобы делать сыр для продажи, или если опасались порчи сыра при перевозке, делали сыр для домашнего потребления (Colum., XII, 13, 1). В теплое время года на сыр перерабатывали только полуденный удой, а вечерний и утренний возили в города, где продавали или на улицах и рынках, или посредникам. В больших городах имелись коптильни для известных видов твердых сыров. Молочный жир шел только на мази и лекарства, потребность населения в жире для приготовления пищи покрывалась оливковым маслом, и поэтому производства тощих сыров в современном смысле слова не было. Так как козье молоко содержит 3—4% жира, а овечье—обычно выше 4% и даже до 12%, то в общем овечьи сыры были гораздо жирнее козьих. Нельзя допустить, чтобы римские гастрономы не заметили этого

<sup>1)</sup> «Одиссея», 4, 86—89; 9, 219—223; 10, 233—236; 20, 67—69; «Илиада», 5, 902; 11, 636—643.

<sup>2)</sup> См. немецкое изд. этой книги 1922 г., стр. 30 и 420.

<sup>3)</sup> Aristoteles, «Hist. anim.», III, 6 и 20.

<sup>4)</sup> M. Porcius Cato, «De agricultura» libri III, 234—149.

<sup>5)</sup> Marcus Terent. Varro, Rerum rustic. libri tres; умер в 28 г. до начала нашей эры.

<sup>6)</sup> C. Plinius Sec. умер в 79 г.; «Naturalis historiae» libri 37, 11, §§ 181, 237, 239, 240, 241, 242; 13, 134; 20, 53 и 140; 24, 148; 28, 131, 187 и 207; 30, 144, и 31, 88.

<sup>7)</sup> Palladius, Rut. Taur. Aemilian. «De re rustica», написано около 350 г.

<sup>8)</sup> Luc. Jun. Moderatus Columella, «De re rustica» libri 12 (написаны в 50—65 г.г.).

и не делали различия между более и менее жирными сырами, которое отражалось на рыночных ценах. Вероятно, менее жирный дешевый сыр получали, разбавляя овечье молоко водой или козьим молоком. Уже Колумелла делает различие между мягкими сырами (*tenui liquore*, VII, 8, 1), продававшимися молодыми, еще не достигшими зрелости, и твердыми (*pingui et optimo liquore*), способными выдерживать долгое хранение при условии свежего, цельного молока. Повидимому, римлянам и грекам еще не было известно, что из сыворотки можно получать цигер.

В страны, заселенные германскими племенами, сыроделие проникло через нынешний Марсель вверх по долине Роны и через Швейцарию. Во времена Карла Великого сыроделие преобладало над маслоделием.

Ниже я вкратце перечисляю виды сыров настоящего времени. Прежде всего различаются две главные группы: сычужные и кисло-молочные. В конце я скажу о сырах, сделанных из смеси казеина и альбумина. Сычужные сыры я разделяю далее на коровьи, овечьи, козьи и т. д. и сыры большей из этих групп — из коровьего молока — на мягкие и твердые.

Кисломолочные сыры называют и творожными. Различают творог тощий и жирный. Далее имеются ручные сырки (*Handkäse*), которые формируются мелкими брусками от руки; тертые (*Reibkäse*), употребляемые в тертом виде в качестве приправы к другой пище; ломтевые (*Schnittkäse*), идущие в пищу нарезанными ломтиками; далее сливочные, жирные и тощие из молока с прибавкой сливок, цельного и тощего; и огуртные сыры — из молока, сквашенного бактериями погурта; сыры со слизистой поверхностью, летние сыры и зимние или сальные, коробочные сыры, идущие в продажу порциями, упакованными в коробки; сыры с пряностями и т. д.

К началу нашей эры древне-римское сыроделие уже достигло высокой степени развития. По дошедшим до нас сведениям, творог продавали на рынке соленый и несоленый, смешанный с молоком или с вином и медом. Формованный сыр, главным образом сычужный, различали из коровьего молока, овечьего, козьего и смешанного. Далее имелись мягкие домашние сырки для немедленного потребления, соленые и несоленые, и твердые для выдерживания и экспорта, даже за море и, наконец, тертые сыры, с пряностями, и слегка прокопченные формованные от руки (*manu pressum vel figurantur caseum*), не имеющие, однако, ничего общего с ручными творожными сырами настоящего времени. Из кисло-молочных сыров надо указать на один вид — Охугала, сыр с пряностями, производство которого подробно описывает Колумелла (XII, 8). Для домашнего употребления сыр выдерживали или в рассоле или набивали с виноградным соком в засмоленные бочки и крышку заливали гипсом (Col. XII, 42). Сыр очень широко применялся в качестве приправы к различным кушаньям. Катон (сар. 75—86) дает целый список кушаний, в состав которых входил сыр. Молочные отбросы: сыворотку, остатки молока и творога скармливали свиньям, рыбам в садках и домашней птице.

Большинству сыров, особенно прочных, придавали форму кругов наподобие небольшого жернова, потому что эта форма позволяет всего легче равномерно извлекать при прессовании сыворотку из массы. Однако, придавали сырам и другую форму, напр., прямого усеченного конуса или кирпича. Копченым сырам придавалась от руки самая разнообразная форма.

Различные практические советы по сыроделию у Колумеллы (VII, 8 и XII, 8) могут быть сведены к следующему: хороший, прочный сыр можно получить только из совершенно свежего, сладкого не подмешанного (*sincero lacte*) молока, потому что постоявшее и подмешанное молоко (*lac mixtum*) слишком быстро киснет.

Для свертывания молока употребляли большею частью остаток свернувшегося молока из желудка ягнят и козлят (Varro, II, 11, 4), а позже и слизистую оболочку желудка (Palladius, VI, Maius, tit. VI). Употребляли также и соцветия чертополоха, семена дикого шафрана (*semina gneti*) и млечный сок фигового дерева, или винный уксус. На подойник молока сухого содержимого желудка ягненка или козленка брали кусок весом с серебряный динар или, по указанию Варрона, на 2 конги, т. е. около 6 литров, кусок величиной с маслину. Чем меньше употребляли закваски, тем лучше удавался сыр. Самый вкусный сыр давал сгусток, полученный размешиванием молока фиговыми ветвями. Молоко, сквашиваемое содержимым желудка, должно было нагреваться до различной температуры, смотря по виду сыра. При распространении

сыроделия уже нельзя было получить свежие сычуги, приходилось заготавливать их впрок, и возможно, что при недостаточном внимании к делу сычуги портились, загнивали. Неудивительно поэтому, что Колумелла считает растительный сычужный фермент самым лучшим для сыроделия. Из животного сычуга должен был перед употреблением быть сделан настой, так как иначе нельзя достигнуть равномерного распределения его в молоке. Когда молоко свертывалось, и калье достигало желаемой плотности, приступали к

**формованию.** Выкладывали калье в корзины определенной формы или другие формы, из которых могла стекать сыворотка. Резки и постановки зерна, повидимому, обычно не было. Чтобы по возможности быстро выделить сыворотку из сырной массы, на нее уже в формах клали груз.

**Посолка, прессование и сушка сыра.** Когда сыворотка стекать переставала, сыр вынимали из форм, переносили в затененное, прохладное и проветриваемое помещение и клали здесь на тщательно вымытые столы, посыпая для дальнейшего выделения сыворотки мелкой солью. По мере их затвердевания, давление на них увеличивали чтобы получить закрытое тесто (*conopissatum*). При этом перевертывали сыр и опять посыпали сухой солью. Каменная соль предпочиталась морской. После девяти дней такого прессования и посолки сыры обмывали теплой водой и раскладывали рядами в тени на специальных камышевых плетенках так, чтобы сыры не касались друг друга. Здесь они обсыхали. Наконец, сыры шли в подвал, защищенный от сквозняков. Здесь их клали в несколько рядов один на другой, чтобы сохранить нежное тесто

Вспученные сыры получались, если их недостаточно прессовали; пересоленные—если по небрежности сыпали слишком много соли; слишком сухие и твердые—если сыры сушили на солнце. Хорошие сыры выдерживали перевозку и через море.

Производство **обыкновенного сыра**, употреблявшегося в пищу свежим, было, по словам Колумеллы, проще. После вынимания из корзины сыры клали на короткое время в соль или в рассол и затем сушили на солнце. К этим сырам относили и сыры с пряностями. Их делали так: к молоку перед сквашиванием примешивали сухих толченых листьев и семян различных растений.

Для понимания того, что говорит Колумелла о **формованных от руки сырах**, может послужить следующее: в окрестностях Рима и Неаполя и на Сицилии еще и в настоящее время делают особый вид—*Cacio cavallo* (кацио кавалло) (см. § 130), идущий на рынок в самых разнообразных формах: в форме тыквы, дыни, бутылки, цилиндра, кирпича, косы, головы быка, лошади и оленя, в форме фруктов, животных и людей и проч. При его производстве свежая сырная масса до тех пор выдерживается в горячей сыворотке или горячей воде, пока не станет пластичной, и ее можно будет вытягивать в нити и сматывать в клубок. В этом состоянии ее формуют, затем солят и слегка коптят, от чего сыр желтеет. Замечательно, что этот способ приготовления сыра употреблялся уже во времена Колумеллы и удержался до нашего времени. Колумелла замечает (VII, 8), что этот способ был широко распространен и дает ему такое описание: сквашивают молоко в подойнике, медленно нагревают рыхлое калье, раздробляют его (*rescinditur*), обрабатывают кипятком, формуют от руки или в разных деревянных формах, солят в рассоле и слегка коптят.

Самым древним сыром считается продукт «гиппака», получавшийся скифами из кобыльего молока. Но это основывается на незнании свойств кобыльего молока, не могущего давать ни масла, ни сыра. Гиппака была, по моему убеждению, не что иное, как сгусток, осевший на дне сосуда при приготовлении кумыса, если его недостаточно встряхивали. Конечно, этот сгусток тоже употребляли в пищу. Плиний (*Nat. Hist.*, XI) рассказывает, что в его время из провинций римского государства в столицу привозилось много видов сыров, между которыми овечьи отличались особенно высоким качеством. Из Галлии везли *caseus Nemausensis*, *cas. Lesuræ* и *cas. Gabalicus*, т. е. из окрестностей Нима и из деп. Лозер, где теперь делают знаменитый рокфор; из Пьемонта—*cas. Vatusicus* и *cas. Sebapus*; из Далмации—*cas. Docleates*; из Умбрии—*cas. Sassinates*; из окрестностей Неаполя—*cas. Vestinus* и из Этрурии—*cas. Luniensis*. Последний сыр был крупный, круглый сыр, твердый, по Плинию, прессованный под давлением 500 кг. Хорошие овечьи сыры ввозились в Рим с Крита и из Апеннин. Кроме названных сыров, в Рим ввозились многие другие, среди них и козы, из Галлии, Сицилии, итальянских провинций, из Вифинии в Малой Азии.

Подробное описание производства всех видов сыров здесь, конечно, невозможно, однако, в целях пополнения общих понятий сыроделия, я остановлюсь подробнее на производстве отдельных видов, общеизвестных и типичных для отдельных групп. Этим я и ограничусь, так как сомневаюсь, чтобы могло принести практическую пользу более подробное описание, если оно не исчерпывающее. Рассчитывать на успех производства незнакомых сыров по краткому описанию нельзя. Этому можно научиться только практически на месте производства или имея серьезное руководство. Более

подробные описания, однако, не настолько подробные, чтобы ими можно было пользоваться для практической работы, находятся в книгах Пурио <sup>1)</sup> (французские сыры), Арнольда <sup>2)</sup> и Декера <sup>3)</sup> (американские сыры). Далее, как самостоятельное описание, так и хорошую сводку дает книга Кленце <sup>4)</sup> Наконец, указания по сыроделию находятся еще в книгах Мартини <sup>5)</sup>, в написанных раньше мною <sup>6)</sup>, в «Руководстве по практическому сыроделию» Эйглинга <sup>7)</sup> и в специальной периодической литературе.

§ 129. Сычужные сыры из коровьего молока. Мягкие сыры. При производстве мягких сыров молоко сквашивается при сравнительно низкой температуре, при чем продолжительность свертывания определяется сравнительно на более долгий срок. Удача зависит, главным образом, от возможно более основательного выделения сыворотки из калье. Более сильно прессованию мягкие сыры не подвергаются. После сквашивания и дробления калье следуют формование, стекание сыворотки и, наконец, уход в подвале, заключающийся в посолке и сушке сыров и в наблюдении за созреванием их. Некоторые виды мягких сыров приобретают свои своеобразные свойства только, если во время созревания на поверхности их развиваются определенные виды плесневых грибов. Процесс созревания всех мягких сыров совершается, главным образом, путем химического изменения сырной массы, начинающегося снаружи и постепенно развивающегося внутрь. Большая часть мягких сыров должна перед употреблением созреть, и только некоторые отдельные виды употребляются в пищу в совершенно свежем состоянии. К мягким сырам причисляются наиболее ценные столовые сыры. Весьма кропотливое производство самых мелких видов можно упростить применением машин <sup>1)</sup>.

а) Сыры, употребляемые в пищу свежими:

1. Австрия: *Gloire des montagnes* и дамский сырок, небольшими кружками, прежде приготавливался в Венгрии и хорошо шел в Вене.—Сыр «Фаворит» и «Магнат», четырехугольный, тестом похож на *Anciens impériaux* во Франции.

2. Англия: *Cream cheese* не формуется, приготавливается из сливок без применения сычужной закваски, следовательно, не сыр в собственном смысле слова, а прессованные очень жирные, плотные сливки.

3. Бельгия: *Maquée* или *fromage mou*, в форме кирпича.

4. Италия: *Маскарпони*, собственно не сыр, а прессованные сливки, сформованные в цилиндры 6 см. высоты, 5 см. диаметром и 0,11 кг. весом <sup>8)</sup>.—*Giupcati*, продаются в небольших конических тростниковых корзинках.—*Mozarinielli*, небольшие кружки, делаются из сильно нагретого густка коровьего и буйволового молока <sup>9)</sup>.

5. Франция <sup>10)</sup>: *Fromage de pure crème*, собственно не сыр, а прессованные сливки.—*Fromage à la crème*, в форме сердца, несоленый.—*Fromage double crème dit suisse* и *demi-suisse*, небольшие несоленые цилиндрические сырки.—*Bondon*, *bondon de Rouen* или *fromage double crème dit bondon*, небольшие, цилиндрические, слегка посоленные <sup>11)</sup>.—*Fromage demi-sel*, диаметр 7 см., высота 2 см.—*Malakoff*, небольшие, цилиндрические, слегка посоленные.—*Gervais* <sup>12)</sup> или *chevalier* или *petit-suisse*, небольшие круглые сырки. в

<sup>1)</sup> L. A. Pouriau, *La laiterie*, Paris, 4 édit., p. 359.

<sup>2)</sup> L. B. Arnold, *American Dairying*. Rochester, 1876, p. 294.

<sup>3)</sup> J. W. Decker, *Cheddar-Cheese-Making*, Columbus, Ohio, 1900, III edit.

<sup>4)</sup> v. Klenze, *Handbuch der Käseertechnik*, Bremen, 1884.

<sup>5)</sup> B. Martiny, *Die Milch usw.*, 1871, II, стр. 200.

<sup>6)</sup> W. Fleischmann, *Das Molkereiwesen*, Braunschweig, 1876, стр. 870; *Das Swartzsche Aufrahmungsverfahren*, Bremen, 1878, II Aufl., стр. 185 [и Флейшман Сыр бакштейн, 1926, «Сев. Печатник»].

<sup>7)</sup> W. Eugling's *Handbuch der praktischen Käseerei*, Berlin, P. Parey. 1923.

<sup>8)</sup> «Milch-Ztg», 1903, стр. 518, и «Berl. Molk.-Ztg», 1905, стр. 495.

<sup>9)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1914, стр. 522.

<sup>10)</sup> Ср. A. Pouriau, *La laiterie*, Paris, IV édit., p. 375.

<sup>11)</sup> Ср. «Deutsche Milchw. Ztg», 1913, стр. 877.

<sup>12)</sup> Известен с 1864 г. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890, стр. 313; 1912, стр. 307 и 696, и 1914, стр. 329; «Berl. Molk.-Ztg», 1896, стр. 78, и 1913, стр. 482, «Deutsche Milchw. Ztg», 1913, стр. 1255.

большом количестве потребляемые в парижских ресторанах. — Свежий *neufchâtel*, небольшой цилиндр, деп. Seine-Inferieure. — *Coûlomnier*, низкий цилиндр, диаметр 12—13 см., высота 3—4 см., вес — 0,45 кг., деп. Seine-et-Marne. — *Petits carrés*, небольшие, четырехугольные, 5 см. в квадрате и 2 см., слегка соленый. — *Anciens impériaux*, небольшой, четырехугольный, слегка соленый. — *Fromage national*, также четырехугольный.

Все перечисленные виды французских сыров делаются из цельного молока и достигают высшего качества, если делаются из молока джерсейских коров, или если к молоку прибавляются сливки.

*Mont-Olan*, деп. Hautes-Alpes, употребляется в пищу свежим. *Fromages maigres, de ferme, mous, à la pie* — кирпичеобразные тощие сыры. — *Fromages blancs*, низкие цилиндры, весом около 3 кг., делаются из остающегося в парижской торговле молока; употребляются свежими.

6. **Черногория:** скоруп представляет собою сливки из пастеризованного отстаивавшегося 24—48 часов молока, содержащие в среднем 25% воды и 62% жира.

7. **Внеевропейские сыры:** каймак, вид прессованных сливок, готовится в Турции. — Буйволоый сыр, делается на Филиппинских островах из молока буйвола карабуа, круглый, диаметр 4 см., высота 1 см., вес около 0,020 кг.

#### б) Сыры, которые для употребления в пищу должны созреть:

1. **Австрия:** шварценбергский, в форме кирпича, жирный и полужирный, весом 0,56 кг., делается в Южной Богемии подобно лимбургскому. Другие богемские сыры того же рода — гаррахский и конопистский, мягкие, похожи на камамбер, но четырехугольные. — Эллишауский (Богемия). — Ахлентенский (Верхняя Австрия), похож на конопистский. — Мариенгофский, в форме кирпича, делается в Кертене по лимбургскому способу, весом 0,45—0,50 кг., длиной и шириной 11 см., высотой 4 см.; заворачивается в станиоль. 50 кг. тощего вечернего молока с 50 кг. цельного утреннего дают около 10 кг. свежего сыра. — Танценбергский, жирный, в форме кирпича, делается в Кертене по лимбургскому способу. — Гюссинский (в Венгрии), жирный, в форме кирпича, весом 2—4 кг. — Гаррахский, гоштракский, кремстальский (Венгрия), похож на ромадур. — Шюцкий, делается в Кертене, жирный, похож на ромадур, весом около 0,10 кг., 3 см. в квадрате и 10 см. длины, заворачивается в станиоль. — Мариенгофский, десертный, Кертен, жирный, весом 0,23 кг., длиной 11 см., шириной 5 см., высотой 4 см., заворачивается в станиоль. — Эммершторфский, очень похож на мариенгофский десертный. — Кертенский столовый, очень похож на мариенгофский десертный. — «Дюель», четырехугольный, весом около 0,1 кг., длиной и шириной 5 см. и высотой 3 см. — Подражание мариенгофскому десертному под различными названиями. — Гроттенгофский, жирный, небольшой квадратный сыр в Штейермарке. — Ст. Михель в Лунгау, жирный или сливочный, в форме кирпича, длиной 7 см., шириной 6 см. и высотой 5 см., весом около 200 гр.; 100 кг. молока дают 15 кг. свежего сыра; высыхая во время созревания в течение 4 недель, теряет 33% веса <sup>1)</sup>. — Мондский коробочный, небольшой, жирный. — Гагенбергский, похож на ромадур, весом около 0,20 кг., 4 см. в квадрате и 10 см. длиной, заворачивается в станиоль. — «Монополь», подражание камамберу, в Венской молочной. — Штейерский, в Штейермарке, небольшой, жирный, цилиндрический сырок. — «Жозефина», в Австрийской Силезии, небольшой, жирный, цилиндрический сырок. — Траппистский <sup>2)</sup>, с 1885 г. делается в Боснии в Банялуке, цилиндрический, жирный, весом 1—2 кг., диаметром 15—22 см. и высотой 5—6 см. <sup>3)</sup>; 100 кг. молока дают в среднем 11 кг. зрелого сыра.

2. **Англия:** *Brick-bat*, главным образом в Уильтшире, из цельного молока, иногда с примесью сливок, обычно в форме кирпича, но бывает и другой формы. — «Сливочный», в различных местностях Англии, жирный и сливочный, в форме кирпича. — *Slipcote*, небольшой, жирный, круглый или четырехугольный сырок графства Рутланд. — *Lapagk* в Шотландии, в форме кирпича. — «Крапивный», круглый, очень плоский, жирный <sup>4)</sup>, называется так потому, что сушится на свежих листьях крапивы. — Цветочный, делается с прибавкой цветов гвоздики, розы, ноготков и др., круглый, жирный <sup>5)</sup>.

3. **Бельгия:** Лимбургский (наз. также *Herve*) в форме кирпича, весом 0,6—1,25 кг., жирный, полужирный и тощий. 15 см. в квадрате и 8 см. высоты.

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1895, S. 389.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1892, S. 310.

<sup>3)</sup> О других сырах Боснии и Герцеговины ср. *Adametz, Über den gegenwärtigen Zustand d. Molkereiwesens in Bosnien usw.* Berlin, 1892, стр. 8 и 9.

<sup>4)</sup> *Krönitz, Ökon.-techn. Enzykl.* 1793, Bd 35, S. 439.

<sup>5)</sup> Там же, S. 441.

Для экспорта идут только жирные сыры. Для их производства необходимы столы для формования, зажимания и солки. Подражания лимбургскому встречаются всюду, в частности во Фландрии, обычно под названием бакштейн или цигель. 100 кгр. молока дают 13—14 кгр. свежего сыра.—Ремуду (*romadur*, *ramadur*, *геттоудоу* и проч.)<sup>1)</sup>, весом 0,35 кгр., продолговато-четырёхугольный, 9,5 см. длины, 7,0 см. ширины, 5,5 см. высоты, делается только из цельного молока в местности *Nerve*. 100 кгр. молока дают 13—16 кгр. свежего и 9—11 кгр. зрелого сыра. Обыкновенно его завертывают в станиоль. Сильно посоленный сыр назыв. *геттоудоу рикант*.—*Royal-Grabant*, в форме кирпича, небольшой, из цельного молока, известен с 1892 г.<sup>2)</sup>.—Четырёхцветный сыр или сыр четырех времен года, весом 6—12 кгр., четырёхугольный; четыре четверти имели различный цвет и различный вкус. Этот сыр делался в XVIII столетии, теперь производство его давно уже прекращено<sup>3)</sup>.

4. Германия: Альгауский бакштейн, подражание лимбургскому в баварском Альгау, весом 0,4—0,75 кгр., 9—12 см. в квадрате и 4—5 см. высоты. Эти сыры вывозятся в большом количестве в другие местности. Более подробное описание помещено ниже.—Штейнбахский, с 1860 г. в окрестностях Франкфурга н. О., жирный, кирпичеобразный, 13 см. длины и ширины, 5 см. высоты, весом около 0,65 кгр.—«Бакштейн со вторым подогреванием» (*Zweiwärmig*) в баварском Альгау, обыкновенной формы<sup>4)</sup>—Ремуду, подражание бельгийскому ремуду, с 1837 г., делался сперва из цельного молока в Альгау и назывался ромадуром, весом около 0,4 кгр., 11—12 см. длины, 4—5 см. высоты и ширины, завертывается в станиоль. 100 кгр. молока дают 15—17 кгр. свежего и 10—15 кгр. зрелого сыра—«Бруско-вый» (*Stangen*), похож на ремуду, 20 см. длины, 5,5—7,0 см. ширины и высоты, весом около 0,8 кгр., делается с 1900 г. в Имменштаде в Баварии.—Большой кашауский, с 1898 г. делается в окрестностях Кеннгсберга, сходен с ремуду.—Воринский или бриольский сыр в Вост. Пруссии, подражание лимбургскому, вес и размеры лимбургского, со вторым нагреванием<sup>5)</sup>.—Мюнстерский, коробочный или стразбургский, в Эльзас-Лотарингии, особенно в Мюнстерской долине, десертный, весом 0,7—3,0 кгр., 16—20 см. диаметром, 4—8 см. высоты, довольно прочный, упаковывается в круглые деревянные коробки. 100 кгр. молока дают 13—15 кгр. свежего и 11—13 кгр. зрелого сыра. Урбистальские сыры несколько крупнее мюнстерских. Время созревания летом—3, зимой—6 недель.—Баварский коробочный, небольшие кружки весом около 0,9 кгр., прежде делался в Вейенстефане из цельного молока; выход—как и мюнстерского.—Охотничий, небольшой, тощий, цилиндрический, 7 см. диаметром, 2 см. высотой и весом около 0,07 кгр., с 1903 г. делается в Вейенстефане по указаниям проф. Генкеля.—Гогенгеймский, небольшие кружки, полужирный, делался прежде в Гогенгейме (Вюртемберг); 100 кгр. молока давали 1,5 кгр. масла и 11—12 кгр. свежего сыра.—Шлезвигский крестьянский, из тощего молока, цилиндрический, 8 см. диаметром, 4 см. высотой, весом 200 гр.<sup>6)</sup>.—Монастырский, жирный, 9 см. длиной, 3 см. высотой и шириной, весом 0,08 кгр., делается в Проскау с 1899 г.<sup>7)</sup>.—Шпниц, небольшой, тощий, призматической формы, 3—4 см. вышины и ширины, около 10 см. длиной, весом 150 кгр., иногда неправильно цилиндрический; из бакштейновой сырной массы с прибавкой тмина (на 100 кгр. сквашенного молока 50 гр.)<sup>8)</sup>.—Кюбахский, цилиндрический, весом 1 кгр. и больше, диаметром 14—16 см., 6—7 см. высотой, полужирный и жирный; в Верхней Баварии.—Гогенбургский, в Баварии, похож на кюбахский, цилиндрический, весом около 1,5 кгр., диаметром 17 см., 5—6 см. высотой, жирный.—

<sup>1)</sup> Сыры в окрестностях Герве называются *геттоудоу*. Думают, что это название происходит от валлонского слова *геттоудге*, что значит «додать», следовательно, название обозначает, что сыр сделан из особенно жирного, выдоенного последним молока. Другие думают, что название взято из французских Пиренеев: там имеется овечий сыр, называемый *гамудоу*. Название *гамудоу*, вероятно, произошло от *гамате*, которым пиренейские пастухи обозначают часть большой овечьей отары. Ср. больш. лексикон *Littre* и «*Milch-Ztg*» 1884, S. 324. Правильнее, вероятно, первое объяснение (ср. также «*Milch-Ztg*», 1908, S. 181); далее *Albertus Haller*, *Hermann Voerhaave*, *Praelectiones academicae*, *Goettingae*, 1744, Tom. V, pars II, p. 448. Там упоминается сыр, «*quem Wallones vocant Remoudou*».

<sup>2)</sup> «*Berl. Molk.-Ztg*», 1902, S. 258.

<sup>3)</sup> «*Berl. Molk.-Ztg*», 1900, S. 421; *Herz. Milchw. Kalender*, 1910, S. 68.

<sup>4)</sup> «*Mitteil. d. Milchw. Ver. im Algäu*», 1899, S. 287.

<sup>5)</sup> *B. Martiny*, *Wörterbuch d. Milchwirtschaft usw.* Leipzig. 1907. S. 139.

<sup>6)</sup> Ср. «*Hildesh. Molk.-Ztg*», 1895, S. 745.

<sup>7)</sup> «*Milch-Ztg*» 1901, S. 35.

<sup>8)</sup> «*Hildesh. Molk.-Ztg*» 1896, стр. 118 и 138.

Вейслакер, в баварском Альгау с 1870 г., почти кубической формы, весом 1,2 кг., длиной 11,5 см., шириной 10,0 см., высотой 9,0 см.<sup>1)</sup> — Кроме этих, имеется еще много местных сыров.

**5. Италия:** *Stracchino fresco*, *Stracchino di Milano*, *stracchino quadrato*, сливочный, жирный и полужирный, делается в Ломбардии, четырехугольный, весом 1—8 кг., 15—29 см. в квадрате, 4—9 см. высотой. Различают *casio d'un sol fior di latte* из цельного молока и *casio di doppio fior di latte* или *formaggio di due rappe* из молока с прибавкой сливок. Сделанный осенью сыр называется *stracchino quartiolo*. 100 кг. молока дают 14—15 кг. свежего и 10—13 кг. зрелого сыра и 0,10 кг. подсырного масла. — *Gorgonzola* или *stracchino gorgonzola*, жирный десертный сыр, делается главным образом осенью в сентябре и октябре из молока стародойных коров в провинциях Милана, Лоди, Бергамо, Брешии и Павии, цилиндрический, весом 12—15 кг. диаметром 30—35 см., высотой 18—21 см. Во многих сыродельнях делают и мельче, весом 8—10 кг. Масса вызревшего сыра пронизана прожилками плесени; 100 кг. молока дают 13—15 кг. свежего сыра и 0,10 кг. подсырного масла. Горгонзола в большом количестве вывозится, особенно во Францию и Англию. Чтобы сделать его прочнее и предохранить от высыхания, его обмазывали особой мазью, состоящей из сала и молотого шпата. С 1-го июня 1917 г. употребление шпата воспрещено, и сыры обмазывают только салом. Во время созревания его протыкают, чтобы усилить рост плесени внутри. Знаменитые подвалы для его выдерживания находятся в Пьемонтском округе *Valsesia*. Делая сыр из молока только одного удоя а не двух, ускоряя созревание при 20°, подавляя рост плесени и получают «белый горгонзола»<sup>2)</sup>. *Calvenzano*, пров. Бергамо, подражание *gorgonzola*. — *Crescenza* (Ломбардия). — *Robbiole* (*rebbioli*, *rubiola*, *rabiolo*), *robbiolini*, *formaggelli*, *formaggio di montagna*, в Пьемонте и Ломбардии, мягкий, похож на *stracchino*, четырехугольный, различной величины, весом 0,3—3,0 кг.<sup>3)</sup>. Лучшие сыры идут из *Seva*. — *Robbiolini di Lesso*, цилиндрические, длиной около 6 см., весом 50 гр. — *Quartioli*, пикантный, небольшой, круглый сыр, похожий на камамбер. — *Formaggio salame*, в Ломбардии, жирный, колбасообразный, с перцем, завертывается в станиоль.

**6. Канада:** подражания французским мягким сырам<sup>4)</sup>.

**7. Финляндия:** *Aalandsost*, мягкие, в форме кирпича.

**8. Франция:** Бри (*brie*), плоский, цилиндрический, весом 2,5—2,6 кг., диаметром 30—40 см., высотой 2—4 см., но бывают и меньше размерами. Молоко для него сквашивают в 3 часа. Во время созревания на корке разрастается серовато-зеленая плесень. Часто заворачивается в станиоль. Для продажи его кладут на тростниковую плетенку; 100 кг. молока дают 14—15 кг. зрелого жирного сыра или 3—4 кг. масла и 7—8 кг. тощего сыра *à la brie*. Фирма *Füh et Maurice* выпускает сыр в форме равнобедренного треугольника с основанием в 10 см. и боковыми сторонами 19 см. Сыр весом около 250 гр. заворачивается в станиоль и упаковывается в соответствующие коробки<sup>5)</sup>. — *Soultomier*, низкий цилиндр, полужирный, мало отличается от бри, вес—0,45 кг., диаметр—13 см., высота—3 см.; 100 кг. молока дают 11—12 кг. зрелого сыра. — *Olivet*, круглый, полужирный, в деп. *Loiret*, диаметр—15 см. — *Ervy*, также наз. *Saint-Florentin* или *Sainte-Marie*, деп. Об (*Aube*), цилиндрический, жирный, вес—около 1,8 кг., высота—6—7 см., диаметр—18 см. — *Troyes*<sup>6)</sup>, деп. *Aube*, цилиндрический, меньше диаметром, но выше, чем *ervy*. — *Bourgogne*, очень похож на *troyes* и *ervy*. — *Chaource*, деп. *Aube*, цилиндрический. — *Barbezy*, деп. *Aube*, цилиндрический. — *Langres*, деп. *Haute-Marne*, цилиндрический, весом 0,75 кг., диаметр 12—15 см., высота 20 см., упаковывается в деревянные коробки. — *Époisse*, деп. *Côte d'or*, цилиндрический, жирный и полужирный. — *Soumaintrain*, деп. *Yonne*, цилиндрический. — *Mont d'or*, деп. *Rhône*, цилиндрический, жирный, вес—около 0,14 кг., диаметр—11 см., высота—1,7—2,0 см.; 100 кг. молока дают 13—15 кг. зрелого сыра. *Sénecterre*, деп. *Puy-de-Dôme*, жирный, цилиндрический, весом 0,7 кг. — *Auvergne*, деп. *Puy-de-Dôme*, цилиндрический. — *Géromé* или *Gerdmer*, деп. *Vosges*, жирный и тощий, цилиндрический, вес—2—3 кг., диаметр—17,5 см., высота—10 см.; 100 кг. молока дают 12—18 кг. зрелого сыра.

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1901, S. 35.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1908, S. 376, и 1917, S. 220; «Deutsche Milchw. Ztg», 1908, S. 329, и «Österr. Molk.-Ztg», 1912, стр. 166 и 231.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1890, S. 388; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1889, S. 229, и 1890, S. 209; о плесени горгонзолы: «Milch-Ztg», 1900, S. 823, и 1905, S. 73.

<sup>4)</sup> Ср. *J. C. Chapais*, *Le fromage raffiné de l'Isle d'Orléans* из «Milch-Ztg» 1911, S. 509, также «Hildesh. Molk.-Ztg», 1912, стр. 1762, 1786, 1801 и 1824.

<sup>5)</sup> «Milch.-Ztg», 1899, S. 87.

<sup>6)</sup> «Deutsche Milchw-Ztg», 1907, S. 334.

Зрелые сыры с красноватой поверхностью называются *gousseaux Gêromé*, мало отличаются от мюнстерского. — *Roché*, жирный, вес — около 1 кг. ). — *Vacherin*, на Савойском плоскогорье, цилиндрический, вес—2—4 кг. — *Fromage de foin*, деп. Seine infér., тощий, цилиндрический, вес 5—6 кг. — *Vendôme* или *fromage de foin*, деп. Loire et Cher., небольшой, жирный, цилиндрический, вес—около 0,3 кг. — *Камамбер (Camembert)*<sup>2)</sup>, деп. Orne, Calvados и Seine-infér., очень ценный, плоский, цилиндрический, вес—0,3 кг., диаметр 10 см., высота—3 см. Во время созревания на корке разрастается плесень; 100 кг. молока дают 12,5—15,0 кг. зрелого сыра. — *Fromage de ravillon*, деп. Haute-Marne, форма камамбера<sup>3)</sup> — *Livarot*, деп. Calvados, тощий, цилиндрический, вес—0,35—0,40 кг., диаметр—10 см., высота 3—4 см.; 100 кг. молока дают 2—3 кг. масла и 10 кг. свежего сыра. — *Rollot*, деп. Somme-et-Oise, делается только в крестьянских хозяйствах, жирный и тощий, цилиндрический, вес 0,45 кг., диаметр 6—7 см., высота—45 см. — *Compiègne*, деп. Oise, жирный и тощий, цилиндрический, вес—0,3 кг., диаметр—10 см., высота 3 см. — *Masqueline*, деп. Oise, очень похож на предыдущий — *Thury-en-Valois*, деп. Oise, похож на *compiègne*. — *Mignot*, деп. Calvados, цилиндрический иногда в форме кирпича; цилиндрические очень похожи на ливаро. — *Neufchâtel*, деп. Seine infér., пикантный столовый сыр, цилиндрический, весом—0,12 кг. диаметр—5 см., высота—7 см., завертывается в станиоль. Во время созревания на корке растет плесень; 100 кг. молока дают 22—23 кг. свежего сыра. — *Bondon de Rouen*, деп. Seine-infér., той же формы, как *bondon de Neufchâtel*. — *Gournay*, деп. Seine-infér., тощий, цилиндрический, весом—0,13 кг., диаметр—8—9 см., высота—2 см. — *Malakoff*, цилиндрический, по форме похож на предыдущий, в Париже. — *Reblochon*, цилиндрический, Савойя, диаметр—14 см., высота—3,5 см., вес—0,5 кг. — *Tamié*, похож на *reblochon*, делается на юго-востоке Франции. — *Pont-l'Évêque*, деп. Calvados, в форме кирпича, вес—0,4 кг., 10—14 см. в квадрате и 2—3 см. высотой. большей частью жирный. Лучший сорт называется *fromage de commande*<sup>4)</sup>. — *Antiens impériaux*, небольшие квадратные сырки, Париж. — *Carré affiné*, небольшой, квадратный, Париж. — *Void*, деп. Meuse, жирный, в форме кирпича. — *Tome de Sixt*, деп. Ille-et-Vilaine, в форме кирпича. — *Villier* или *Chaumont*, деп. Haute-Marne, делается с 1870 г. или кубический с ребром 8 см., весом—0,5 кг. или 6—8 см. длиной и шириной и 4 см. высотой<sup>5)</sup>. — *Tuiles de Flandre*, деп. Nord et Aisne, тощий, в форме кирпича, весом—0,4—0,5 кг. — *Maroilles*, деп. Nord, тощий, в форме кирпича, весом—0,3—0,4 кг. — *Larzon*, деп. Nord, тощий, в форме кирпича, весом—0,3 кг., 6 см. в квадрате. 4 см. высотой. — *Dauphin*, деп. Nord, с пряностями, в форме рыбы, сливочный. Сырная масса смешивается с мелко нарубленными петрушкой и эстрагоном<sup>6)</sup>. — *Combe air*, с 1890 г. на юге Франции, похож на итальянский *stracchino quadro*, весом около 0,15—0,20 см.

В §§ 118 и 122 уже указано, что для производства мягких сыров употребляется и пастеризованное молоко с прибавкой чистых культур низших грибков, ведущих созревание.

**9. Швейцария:** *Bellelay* или *têtes de moines*. С давних времен изготовлялся в округе Мюнстер в Юре. Теперь делается в округах Moutier, Cernil, les Veaux и др. В форме неправильного шара, жирный, очень мягкий, весом 4,5—6,0 кг., диаметр 15—20 см., иногда и больше, и весом до 10 кг. — *Vacherin* или *Vaschrein* делается в кантонах Waadt, Freiburg и Unterwalden, жирный, кругами весом 4—5 кг., диаметр—20—30 см., высота—6—8 см. Различают два вида: один — намазывается на хлеб (*la main*), другой — поджаривается (*fondue*). *Томмес* или *Chevrothin* делается в Waadt, небольшие круги весом 0,20—0,30 кг., диаметр—8 см. высота—4 см.; продолжительность созревания 15—25 дней; 100 кг. молока дают 13—14 кг. зрелого сыра. — *Шмуттер*, сыр для намазывания на хлеб. — *Лимбургский*, подражание бельгийскому, тощий и жирный. Небольшие кружки диаметром 25 см. называются «домашним» сыром. — «Настоящий швейцарский эментальский». Под этим названием фирма «Гербер и К<sup>о</sup>» в Туне с 1912 г. выпускает в продажу

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1905, S. 433; Brunel et Poussier, Étude sur le fromage de Gêromé; Krünitz, Enzyklop. 1785, 35, S. 510.

<sup>2)</sup> Ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1892, стр. 237, 249 и 261.

<sup>3)</sup> «Deutsche Milch.-Ztg», 1899, S. 753.

<sup>4)</sup> «Österr. Molk.-Ztg», 1911, S. 246.

<sup>5)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1912, S. 191.

<sup>6)</sup> Pouriau в своем Calendrier de l'amateur de fromages, Paris, Audot Niclaus et C<sup>o</sup>, 8 rue Garancière, сообщает, какие виды сыров больше потребляются в Париже в различное время года, и в какое время года отдельные виды лучше удаются. Прим. автора.

круглые сырки в коробках и станиоле, диаметр их—10—11 см., высота—2,5 см., вес в среднем—0,25 кгр.; они стоят на границе между мягкими и твердыми. Вкус очень тонкий, похожий на камамбер.

### с) Описание производства некоторых мягких сыров.

**1. Производство лимбургского сыра в Бельгии.** Лимбургский сыр—очень ценный, жирный, мягкий сыр, в форме кирпича, весом большей частью 1,0—1,25 кгр., 15 см. в квадрате и высотой 8 см. Иногда делают его и меньше, так что вес отдельных сыров понижается до 0,6 кгр. Его делают в провинции Люттих, преимущественно в округе Герве, маленького городка около Вервье, но рассылается он из города Лимбурга.

Молоко сквашивают сычужной закваской при 30°, по другим данным—при температуре тела животных, в течение 60—90 минут, раздробляют калье на куски величиной с ладонь и перекладывают его тотчас же в четырехугольные формы, боковые стенки и дно которых просверлены. Формы эти, имеющие 16—18 см. в квадрате и вышиной 30 см., расположены на формовочном столе вплотную друг возле друга. После того, как эта масса в 24 часа осела без давления до толщины в 6—10 см., сыры вынимают из форм и раскладывают большой плоскостью их рядами вплотную на доски, покрытые соломой. В таком положении остаются сыры в течение 4—5 дней, чтобы сохнуть, уплотняться и принимать правильную форму, при чем в течение этого времени несколько раз меняют солому и доски. Затем ставят их, разделивши маленькими промежутками, на одну из малых плоскостей и часто переворачивают. Спустя около 8 дней, их солят и оставляют на несколько дней уложенными слоями один на другом, размещают их затем опять на полки и иногда переворачивают. Через две-три недели после этого сыры промываются, если они высохли, в рассоле, и укладываются один на другой в ящики или в корзины, из которых их время от времени вынимают для того, чтобы в случае надобности, смочить их рассолом. Через несколько месяцев сыры поспевают, т.-е. приобретают консистенцию сала, имеют внутри светло-желтый цвет, мягки, как масло, и на поверхности коричневатого цвета. Сыры эти, производство которых в Бельгии составляет ежегодно в среднем свыше 1 миллиона килограммов, экспортируемых во Францию, Голландию, Англию и Германию, готовятся обычно в осенние и зимние месяцы, начиная с августа или сентября. В конце мая все подвалы в местах производства уже пусты.

Как сообщают, из 100 кгр. молока получают 13,11 кгр. свежего сыра и 0,4 кгр. подсырного масла, или из 100 кгр. молока, состоящего из 60 кгр. утреннего молока и 40 кгр. вечернего молока предыдущего дня, снятого через 12 часов отстоя, получают около 12,5 кгр. свежего сыра, 0,88 кгр. сливочного масла и 0,3 кгр. подсырного масла, или, наконец, из 100 кгр. молока; снятого после 30-часового отстоя, получают 3,13 кгр. сливочного масла и 8,75 кгр. свежего сыра. Для экспорта идут только жирные сыры.

Отправляют сыр упакованным в деревянные ящики. Не рекомендуется упаковывать более 36 штук в один ящик. Главные пороки, с которыми приходится бороться во время производства, состоят в том, что сыры получают трещины, что они получают крошливими, расплываются и заселяются личинками мух.

**2. Производство немецкого бакштейна** в баварском и юртенбергском Альгау, т.-е. в предгорной местности, лежащей между Лехом и Боденским озером. Альгауский бакштейн мало отличается от лимбургского сыра, весит 0,45—0,75 кгр., размером 9—12 см. в квадрате и вышиной 4—5 см. Он делается жирным, полужирным и тощим.

После того, как молоко сквасят при 33—34° в течение 35—40 минут, калье разрезают сначала деревянным, доходящим до дна котла сырным ножом на крупные параллелепипеды, а затем далее—сырным ковшом, при постоянном перемешивании калье, на куски величиной с ладонь. Затем осторожно вычерпывают эти куски в поставленные на формовочный стол сырные формы. Эти формы—продолговатые четырехугольные, сверху открытые деревянные ящики с просверленными дырами в боковых стенках и дне, вышиной около 21 см., длиной 70 см. и шириной 14 см., имеют пять равной величины отделений для каждого сыра, величиной по 14 см. в квадрате и устанавливаются с таким расчетом, чтобы сыворотка могла легко стекать. Уже спустя несколько часов, масса без внешнего давления настолько уплотняется и оседает, что отдельные сыры могут быть вынуты из форм и помещены на стол для зажимания, на котором они не только получают более правильную форму, но и еще более крепнут. Имеющий в одну сторону легкий уклон, стол для зажимания покрывается, с целью более быстрого стока сыворотки, или сырными серпянками, или длинной соломой, и снабжен соответственно приспособленной большой, низкой, четырехугольной, съемной деревянной рамой, в которую помещают плотно рядами сыры, разделенные поперек четырехугольными дощечками, а вдоль—длинными досками. Укладывая сыры время от времени снова плотней, переворачивая и перемениая при этом их подстилку, в течение нескольких дней их делают настолько плотными, что они становятся готовыми к посолке, для чего их помещают на солильный стол,

снабженный, подобно столу для зажимания, четырехугольной рамой. Тут их основательно натирают солью, кладут их слоями внутри высокой рамы плотно друг к другу и в несколько рядов сверху, повторяют натирание солью ежедневно и оставляют их лежать до тех пор, пока на поверхности их не появится слизь. С соляного стола сыры помещаются в подвал и устанавливаются там на полки узкой стороной с таким расчетом, чтобы они не прикасались друг к другу. Здесь сыроделу необходимо осматривать сыры ежедневно, растирать слизь равномерно по всей поверхности, особенно около краев и углов, и наблюдать за тем, чтобы нигде не осталось сухого места. В последнем случае, смотря по обстоятельствам и опыту, необходимо дополнительно натирание солью. О посолке бакштейна в рассоле сказано выше в § 117.

Иногда применяют в сыродельях и продолговатые формовочные ящики, не разделенные для каждого сыра на соответствующие мелкие отделения; они практичнее потому, что их легче и удобнее чистить. В таком случае сыры получают свою правильную форму бакштейна только на столе для зажимания после разрезания продолговатых больших кусков ножом, или небольшими четырехугольными жестяными пластинками. Способ производства этого сыра вообще прост и сопряжен с малыми издержками, но при уходе за ним в подвале требуется много внимания и усердия. При правильном ходе созревания, сыр постепенно снаружи внутрь приобретает вид сала; сначала еще белое ядро внутри исчезает все более и более, и вся масса, наконец, получает ровную, мягкую, эластичную консистенцию и желтоватый цвет. В этом состоянии, которое достигается через 2—3 месяца, сыр имеет очень приятный вкус и легко переваривается. Его употребляют особенно с пивом и делают даже для сбыта в Мюнхене особый, несколько сильнее посоленный пивной сыр.

При производстве тощих сыров дробление калье производят несколько мельче, приблизительно до величины грецкого ореха <sup>1)</sup>. Температура воздуха в сырном подвале должна быть в продолжение целого года около 15°. При более низкой температуре сыры созревают слишком медленно и легко приобретают кисловатый или горьковатый вкус, а при более высокой они быстро сохнут, получают трещины, теряют со временем свою правильную форму и расплываются.

По моим многолетним наблюдениям, выход свежего сыра, взвешенного по окончании зажимания и перед посолкой, при среднем содержании жира в молоке 3,4%, оказался следующим:

Из 100 кгр. молока получается 14,5 кгр. свежего жирного сыра и 0,4 кгр. подсырного масла.

Из 100 кгр. молока, состоящего из 50 кгр. утреннего и 50 кгр. вечернего предыдущего дня, которое подняли утром через 12 часов отстоя, получается 1,2 кгр. сливочного масла и 12,6 кгр. свежего полужирного сыра.

Из 100 кгр. молока, поднятого после 36 часов отстоя получается 3,2 кгр. сливочного масла и 9,2 кгр. свежего тощего сыра.

Из 100 кгр. отсепарированного молока получается 3,5 кгр. сливочного масла и 9,7 кгр. свежего сыра.

Из 100 кгр. тощего сепарированного молока получается 11,3—11,4 кгр. свежего тощего сыра.

Свежий взвешенный после зажимания сыр теряет в течение двух месяцев во время созревания в весе от 26—32% <sup>2)</sup>.

**3. Производство сыра бри** <sup>3)</sup>. Fromages de Brie относятся к разряду в высшей степени ценных мягких столовых сыров, имеют илоско-цилиндрическую форму и приготавливались первоначально только в департаменте Сены и Марны исключительно в мелком крестьянском хозяйстве, которое и до сего времени поставляет наилучшие его сорта. Около 60 лет его производят, однако, повсеместно в Северной Франции, особенно в департаментах Мезы, Марны, Уазы, Эн, Индры и Луары и Аллье, во множестве в больших сыроварнях. Первый сырный завод для фабричного производства бри был основан в 1856 году А. Bailleux в Maison du Val у Révigny в департаменте Мезы. В 1874 году 2123 поставщика из 134 деревень департаментов Мезы и Марны доставляли в этот завод 4.209.120 литров молока. В 1908 г. он перерабатывал ежедневно в среднем 20.000, т.-е. в год почти 7,5 миллионов литров молока, доставляемого из 1500 хозяйств. Рядом с этим заводом существуют многие другие почти одинаковой производительности. Для производства сыра применяют не всегда цельное, но частью

<sup>1)</sup> [Флейшман. Сыр бакштейн. «Северный Печатник», Вологда, 1926].

<sup>2)</sup> Ср. «Berl. Molk.-Ztg», 1906, S. 199.

<sup>3)</sup> Описание производства сыра бри и камамбера в этой книге в сравнении с предыдущими изданиями дополнено и исправлено согласно указаниям издателя «Berliner Molkerei-Zeitung» Лессига на основании наблюдений на местах производства. Прим. автора. Ср. также «Milch-Ztg», 1911, S. 188; Joh. Bruyerinus, De recubaria libri 22, Frankfurt, 1600, p. 571.

и обезжиренное молоко. Бри имеет диаметр 12—40 см., высоту 2—4 см. и вес в спелом виде 0,4—2,6 кг.: самые крупные—2,5—2,6 кг.; средней величины—в среднем 1,7 кг. и самые мелкие, под названием *куломье*.—в среднем 0,5 кг. Различают жирные сыры и среди них—обыкновенные и отборные, полужирные и тощие сыры или *fromages façon brie*. Наиболее ценными считаются осенние сыры (*fromage d'automne, ou de saison, ou de regain, ou de Talleyrand*), поступающие в продажу в декабре, и особенно хорошо приготавливаются в окрестностях Куломье и Мелэн.

Молоко сквашивается летом при 28°, а зимой—при 30° в продолжение от 1,5 до 3 часов. Спустя около 30 минут после заквашивания, при переработке цельного молока, на поверхность его начинает образовываться тонкий слой сливок, который перед формованием снимают. Из 100 кг. молока получают таким образом 0,2 кг. сливок. Через 15—30 минут после съема сливок приступают, если над калье выделилась светлая сыворотка, не раздробляя его, к формованию. Для этой цели применяются кольцеобразные, вышиной 10—12 см. формы (*moules*) из букового дерева или белой жести трех разных нижеуказанных диаметров. Кроме этих форм, применяют иногда еще формы половинной высоты, но одинакового диаметра, помещают эти на первые, наполняют до верха и снимают со временем верхнюю форму. Перед наполнением формы помещаются на соответственной величины четырехугольных, плотно сплетенных из тонкого тростника *матах* (*sajets ou sajerlaux*), а эти в свою очередь—на несколько более крупных, деревянных дощечках (*plateaux ou plancheaux*) и наполняют затем формы плоской с просеченными дырочками ложкой из белой жести, с короткой ручкой, тонкими слоями калье с таким расчетом, чтобы по возможности во все формы попало одинаковое количество верхних и нижних слоев калье. Теперь оставляют до тех пор в покое, пока калье уже более не садится. Наконец, перевертывают несколько раз, при чем каждый раз сменяют тростниковые маты и дощечки на сухие. Спустя 24—36 часов тростниковые маты заменяют соломенными матами и формы—открытыми, вышиной 4—5 см. полосками из белой жести (*éclisses*), снабженными у одного конца кнопками, а у другого—соответствующими отверстиями, имея таким образом возможность сузить или расширить круг с целью произвести легкое давление на боковую сторону сыров. По имеющимся в моем распоряжении различным описаниям, или сыры выдерживают в продолжение 24 часов в обичайках из белой жести, перевертывая их почаще, удаляют затем эти полоски и солят с всех сторон, или посолка производится в то время, когда сыры находятся в обичайках, при чем они открываются, а сыры перевертываются, находясь между дощечками, на которых помещены соломенные маты. Жирные сыры солят меньше, чем тощие, а предназначенные для употребления внутри страны—меньше, чем предназначенные для вывоза. Так как направление процесса созревания в высокой степени зависит от способа посолки, то перед посолкой необходимо тщательно исследовать сыры на их достаточную плотность и сухость. Нельзя начать посолку ни слишком рано, ни слишком поздно, а солить нельзя ни слишком мало, ни очень много. Считают, что для правильной посолки необходимо на каждый литр молока 8—9 гр. соли. После посолки освобожденные от форм сыры оставляют в продолжение двух дней на соломенных матах и дощечках в той же сырodelьне, а затем уже перемещают их на сухих дощечках в сушильное помещение, где их вместе с соломенными матами помещают на полки, перевертывая их каждые два дня, возобновляя при этом маты. В некоторых сырodelьнях сыры помещаются вместо соломенных матов на упомянутых тростниковых, а под последние подкладывают еще пленки из очищенных ивовых ветвей (*clayette ou volette*). В сушильне, температура которой должна быть 13—14°, сыры начинают покрываться белой плесенью. После того, как они здесь пролежат около 8 дней, их перемещают в подвал для созревания. Здесь плесневой покров все более развивается при температуре 12—14° и становится постепенно слабо-голубовато-зеленым. Тем временем поверхность сыра под плесневым покровом получает светлый красновато-коричневый цвет. Через 4 недели со дня их выработки, или через 14 дней со дня поступления их в подвал для созревания, они готовы к употреблению. Из применяемых форм из белой жести наибольшие имеют диаметр 40 см. и высоту 12 см.; средние, при диаметре 33—34 см.,—высоту 10 см., и самые малые—диаметр 14—15 см. и высоту 10—12 см.

Предназначенные для вывоза сыры формируются несколько выше и солятся сильнее, чем остающиеся для внутреннего сбыта. Они вывозятся, будучи упакованы в корзины, в Германию, Бельгию, Швейцарию, Северную Америку, Испанию и Египет. Жирные сыры не выпускают в продажу раньше 6 недель, а полужирные—не раньше 8 недель. Парижские торговцы сырами скупают много несозревшего бри и выдерживают его в своих собственных подвалах. Тощие сыры продаются уже через 14 дней торговцам. Бри считается вполне зрелым и хорошим, если, при легком надавливании на край отрезанного куска сверху, образуется скобу только равномерное выпячивание стороны прямого отреза, при чем сыр не должен вытекать. Попыткой ускорить процесс созревания сыра повышением температуры в помещении для созревания понижают

большей частью качество сыра. В случаях, если сыры расплывутся, их мягкую массу помещают в горшки и продают под названием *fromage de Meaux*.

Из 100 кг. цельного молока получается в среднем 14—15 кг. зрелого сыра <sup>1)</sup>.

**4. Производство камамбера.** Камамбер, небольшой плоско-цилиндрический, жирный сыр, весьма распространенный благодаря своему тонкому вкусу, приготовлялся с 1791 года женщиной по имени *Marie Hagel* в деревне *Camembert* у *Vimoutiers*, деп. *Orne*, и до 1813 года—исключительно ею. В настоящее время эти сыры делаются по всему северу Франции, особенно в части *Нормандии*, в департаментах *Орн*, *Кальвадос* и *Нижней Сены* и употребляются в большом количестве, не только в самой Франции, но и вывозятся, как тонкий столовый сыр. Веський в среднем 0,3 кг., зрелый сыр имеет диаметр 10 см., высоту 3 см. Самые лучшие тончайшие сыры производятся в департаменте *Кальвадос*. На 11 Международном Конгрессе по борьбе с фальсификацией пищевых продуктов в Париже в 1909 г. было принято следующее определение *камамбера*: камамбер есть мягкий сыр, не нагреваемый, не прессуемый, не отжимаемый, слегка посоленный, с покровом плесени на поверхности, круглой формы, весом самое большее 0,35 кг., с диаметром самое большее 10—11 см. и высотой 3—4 см.; сухое вещество его должно содержать не меньше 36% жира, сыр должен делаться из цельного молока <sup>2)</sup>.

Молоко сквашивают при 28—30° в продолжение двух часов, черпают калье ложкой с короткой ручкой тонкими слоями с таким расчетом, чтобы 4—5 слоями наполнить форму. Осенью и зимой из наполненной таким образом формы получается сразу соответствующий сыр; летом же необходимо через несколько часов после того, как форму наполнили первый раз, дополнять ее известным количеством калье из сквашенного позже молока. Цилиндрические формы из белой жести, диаметром и вышиной 12 см., не имеют ни дна, ни отверстий в боках или только очень мелкие. Для наполнения их ставят на тростниковые маты, или маты из тонких деревянных палочек; маты эти длиной 80 см. и шириной 70 см. На них помещается 35 форм. В больших заводах кладут на свежее, только что помещенное в формы калье жестяные кружки, которые совершенно его покрывают и вместе с тем слегка прессуют. Через 24 часа, когда из формы уже более не стекает сыворотки, удаляют кружки, перевертывают сыры вместе с формами и обсыпают поверхность мелкой белой солью. Спустя 40—48 часов после наполнения сыры вынимают из форм, солят их по бокам и снизу, где они еще не были посолены, переворачивая их на руках. После этого сыры помещают на деревянные полки, оставляют их там на один-два дня и переносят затем в сильно проветриваемую сушильню (*saloir* или *haloir*, а также *séchoir*), где их помещают или на голые доски полок, или на подстилку из ржаной соломы, для облегчения доступа воздуха к сырам и снизу. Здесь сыры остаются 20—25 дней и перевертываются сначала ежедневно, а затем через день. Большой частью уже на третий день их пребывания в сушильне на поверхности их образуются маленькие колонии плесени. Через 8—10 дней они уже покрыты сильно развившейся белой плесенью и начинают снаружи внутри желтеть. Так как сыры, особенно в первые дни, нуждаются сначала в сильно проветриваемом помещении, а впоследствии—в меньшей степени, приспособляют.—при обширном производстве и в случае невозможности хранения более старого сыра, за неимением места, достаточно долго в соляном помещении.—особое предварительное помещение (*cave halante* или *demi-haloir*), в которое помещают более старый сыр раньше, чем его перенести в отапливаемое помещение для созревания (*cave de perfection*). В таком временном помещении перевертывают сыры ежедневно два раза, утром и вечером, исследуют при этом легким нажимом пальца их плотность и наблюдают за тем, прилипает ли корка сыра к пальцу или нет. Если сыры приобрели определенную степень мягкости, уметь судить о которой необходимо сыроделу, переносят их в подвал для созревания, хорошо защищенный от сквозняка и солнечных лучей, с возможно равномерной температурой 12—14° и довольно влажным воздухом. Здесь сыры остаются 15—30 дней при ежедневном перевертывании и тщательном надзоре за ними. Прежде всего необходимо удалять от них мух и внимательно наблюдать за процессом созревания в его различных стадиях, характеризующихся тем, что сперва развитие плесени на корке понижается, плесень окрашивается сначала в светло-зеленый, а затем в светло-серо-зеленый цвет; сыры постепенно становятся все мягче, и корка принимает светлый желто-красноватый цвет. Созревание продолжается от 6 до 9 недель. Чем медленнее оно происходит, тем лучше бывает сыр. В случае, если сыры летом становятся слишком мягкими, их перемещают на короткое время в предварительное помещение.

<sup>1)</sup> Ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1903, стр. 111 и 146; «Deutsche Milchw. Ztg», 1902, S. 296; «Österr. Molk.-Ztg», 1904, стр. 121, 135, 149, 163, 177 и 193.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1909, S. 558; «Deutsche Milchw. Ztg», 1910, S. 65; 1918, стр. 383, 395, 407, 419, 432, 443, 458, 483, 496, 519 и 544; «Österr. Molk.-Ztg», 1913, S. 133.

Из 100 кгр. цельного молока получается в среднем 12,5—15 кгр. зрелого сыра <sup>1)</sup>.

5. Производство невшателя. Невшатель (*bondons ou bondes*) считается также очень ценным столовым сыром, имеет цилиндрическую форму, вес около 0,12—0,13 кгр., изготовляется преимущественно в департаменте Нижней Сены. Диаметр их 5 см., высота 8 см. Различают жирные сыры, так называемые *à tout bien*, и тощие сыры. Жирные сыры делают следующим образом. В помещении с температурой 15° процеживают парное молоко в глиняные горшки, прибавляют сычужной закваски, ставят после этого горшки в деревянные ящики и покрывают шерстяным одеялом. Через 24 часа в другом помещении калье выливают в корзину, плетеную из ивовых прутьев и внутри выложенную тонким полотном, и дают стекать над корытом в продолжение 12 часов; помещают затем калье в ящик с отверстиями в стенках и покрывают его деревянной доской, кладя на нее груз с расчетом на 1 кгр. сырной массы около 2 кгр. груза. После того, как она таким образом в течение 12 часов отпрессуется завертывают ее в другое полотно, хорошо переминают и прибавляют, если масса недостаточно мягка, не стекшей еще сырной массы. Затем наполняют ею цилиндрические формы, диаметром 5,5 см. и высотой 6—7 см., из белой жести, уплотняют пестиком, срезают деревянным ножом сверху и снизу излишек и вынимают затем сырки из формы. После того, как сыры обсыпаны кругом солью,—на 100 сырков считают около 500 гр. соли.—их кладут для стекания на доску, помещенную над корытом, и оставляют там на 24 часа, после чего переносят в подвал для созревания на полки с настилкой из свежей соломы. Здесь сыры остаются в продолжение 2—3 недель свободно лежащими, т. е. не прикасающимися друг к другу, и часто перевертываются. Как только сыры покрываются сначала белой и переходящей затем в светло-зеленый цвет плесенью, их переносят в особое отделение подвала, кладут на свежую солому достаточно далеко друг от друга и перевертывают время от времени, пока на поверхности их не образуется светлая красно-коричневая корка, что обыкновенно происходит через дальнейшие три недели. В таком состоянии сырки могли бы быть пригодными уже к продаже, но они достигают своего высшего качества только спустя еще 14 дней. Продолжительность созревания составляет от 6 до 8 недель. В совершенно зрелом состоянии невшатель может храниться при соответственной температуре около 2 месяцев, не теряя заметно своего качества.

Из 100 кгр. молока получается в среднем около 22,5 кгр. свежего сыра.

В последнее время рекомендуется применять для формования и перевертывания мелких мягких сыров особые машины <sup>2)</sup>.

**§ 130. Сычужные сыры из коровьего молока плотной, не тестообразной консистенции Твердые сыры.** Твердые сыры приобретают свою плотную консистенцию тем, что молоко сквашивается при более высокой температуре и в более короткое время, чем это происходит при производстве мягких сыров, и вследствие того, что сырная масса подвергается второму нагреванию до температуры, лежащей выше температуры сквашивания. При втором нагревании поступают большей частью так, что все содержимое сырного котла подогревают при постоянном перемешивании. Иногда, однако, обливают освобожденное совсем или частью от сыворотки зерно еще дополнительно горячей сывороткой или горячей водой. Нет крайней необходимости прессовать сформованное зерно, но делают это большей частью для сокращения и упрощения производства сыра. Твердые сыры, объем и вес которых обыкновенно бывают больше, чем у мягких сыров, созревают медленно, бывают почти все очень прочными и поэтому пригодными для дальнего экспорта, даже в тропические страны. В снабжении мирового рынка твердыми сырами главным образом участвуют Швейцария, Голландия, Англия и Америка. Наиболее простые приспособления для сыроделия встречаются в Швейцарии при производстве эмментальского сыра и наиболее сложные — в Америке при фабричном производстве чеддара. При производстве твердых сыров применяются все три способа посолки (ср. § 117). В Голландии главным образом

<sup>1)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1904, S. 633, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1903, S. 386, и 1906, S. 249; «Deutsche Milchw. Ztg», 1913, S. 938.

<sup>2)</sup> Ср. «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 25, и Pouriau, La laiterie, Paris, 1888, IV édit., p. 482.

практикуется посолка сыров в рассоле, а посолка путем натирания и обсыпания сыров сухой солью почти исключительно применяется в Швейцарии. При производстве некоторых немногих видов твердых сыров вызывают развитие определенных грибов, проникающих со временем во всю массу сыра. Почти все твердые сыры круглой формы.

**1. Австро-Венгрия:** Баттельмат, жирный, подражание швейцарскому сыру того же названия, цилиндрический, весом 11—12 кгр., средний диаметр 48—50 см., высота 8—10 см.; делается в Форарльберге, главным образом в Брегенцвальде и большой Вальзерской долине. 100 кгр. молока дают летом 9 и зимой 8,5 кгр. свежего сыра.—Пильзенский, тощий, круглый, диаметр около 30 см., высота—8 см., весит свежий—5, зрелый—4 кгр.—Форарльбергский тощий, назыв. также альпийским, делается на Альпах Форарльберга; вес 9—10 кгр., диаметр около 30 см., высота 10—11 см. 100 кгр. молока дают 3,3 кгр. масла и 6 кгр. свежего сыра.—Люнебургский—делается в Форарльберге в малой Вальзерской долине, жирный, в форме кирпича, весом около 2 кгр.—Vezena делается на Альпах Vezena в Трентино, жирный «тертый сыр», пдохжий на пармезан, диаметр 40—42 см., высота 11—12 см., средний вес 14 кгр.<sup>1)</sup>—Мапезза, тертый сыр из Южного Тироля, похож на пармезан.—Чуч делается в верхней Гайльской долине, тощий, в форме кругов, весом 6—8 кгр.—Ovâget делается по тильзитскому способу в венгерском Альтенбурге, вес около 5 кгр. При диаметре около 27 см. и высоте 9—10 см., сыры весят около 5 кгр. 100 кгр. молока с 3,0% жира дают 10 кгр. свежего сыра, который за 6 недель усыхает на 7—8%. Иоганнитский домашний, в Штейермарке.

**2. Америка:** Чеддар. Производство этого сыра в Америке значительно увеличилось с 60-х годов XIX-го столетия до настоящего времени. Оно существенно отличается от первоначального, английского метода производства. Имеется жирный, полужирный и тощий чеддар. Форма его—высокий цилиндр, и делается он различной величины. Сыры, предназначенные для вывоза в тропические страны, весят 14—18 кгр. Для вывоза в Англию и потребления внутри страны делаются сыры больших размеров, весом 60 кгр. и больше. Отношение диаметра к высоте обычно равно 3:2. Сыры весом около 27 кгр. имеют диаметр 35—40 см. и высоту 25—28 см. Молоко перед сквашиванием проветривают, не дают ему охлаждаться ниже комнатной температуры; считают хорошим, если оно слегка кисловато, и дают сырной массе созревать до формирования. О степени зрелости сырной массы судят по пробе горячим железом<sup>2)</sup>. Солят сыр в тесте и дают ему созревать при сравнительно высокой температуре (до 24°). 100 кгр. молока дают 9—10 кгр. свежего сыра.—Эльсворский, тощий, формы и величины чеддара, делается по способу Эльсворса (J. F. Ellsworth)<sup>3)</sup>. В Америке, кроме того, делаются в небольшом количестве различные сыры, называемые по фантазии изобретателя.

**3. Англия:** Чешир или честер<sup>4)</sup>, знаменитый английский жирный сыр различной величины, делается главным образом в Чешире и Шропшире, в форме высокого цилиндра, весом 8—50 кгр. Отношение диаметра к высоте равно приблизительно 3:2. Сыр весом 27 кгр. имеет диаметр 36 см. и высоту 27 см. Второе нагревание отсутствует; солят в тесте, прессуют очень сильно.—Kotherstone, похож на честер, делается в Йоркшире.—Глочестерский, жирный или полужирный, различной величины, похож на честер, делается в Глочестере и Берклее. в форме высокого цилиндра, весом 5—30 кгр., диаметр 20—40 см., высота 8—40 см. По величине различают «простой глочестер» (5—15 кгр.) и «двойной» (10—30 кгр.). Иногда на сырах отпрессовывают сердцевидную марку. Предназначенные для экспорта жирные сыры часто окрашены снаружи в красный цвет. 100 кгр. молока дают 9—11 кгр. свежего сыра.—Берклей—глочестер, называемый так по небольшому местечку Глочестерского графства.—Лейчестерский—делается в Лейчестершире, очень ценный жирный сыр во всех отношениях сходен с глочестерским.—Дэнлоп, жирный сыр из шотландского графства Айршир, цилиндрической формы, весом 13—14 кгр., диаметром 30—32 см., высотой 17—19 см., очень похож на честер.—Чеддар—в соммерсетской долине. Чеддар делается по английскому способу обычно из цельного молока, цилиндрический, весом 27—36 кгр., диаметр в среднем 40 см., высота 23—36 см. 100 кгр. молока дают 10 кгр. свежего, 8,5 кгр. зрелого сыра и 0,6—0,8 кгр. подсырного масла<sup>5)</sup>.—Loaf, или

<sup>1)</sup> «Österr. Molk.-Ztg», 1902, S. 15.

<sup>2)</sup> В 1873 г. на ферме Фуллера в Уайтсборде, Н.-Й., был сделан гигантский чеддар весом 997,9 кгр. Ср. «Milch.-Ztg», 1873, S. 737, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1912, S. 33.

<sup>3)</sup> Ср. § 114, стр. 319.

<sup>4)</sup> L. B. Arnold, American Dairying, Rochester, 1876, p. 334.

<sup>5)</sup> Ср. «Milch.-Ztg», 1889, S. 913.

<sup>6)</sup> Ср. «Milch.-Ztg», 1900, S. 149.

Truckle-cheese делается по способу чеддара, диаметр 18 см., высота 22 см., вес 5—6 кгр.—Дэрби делается с 1870 г. в Дэрбишире по американскому чеддар-способу, следовательно, во всех отношениях подобен американскому чеддару. Первые английские фактории для производства этого сыра были открыты в Дэрби и Лонгфорде. 100 кгр. молока дают 8—11 кгр. свежего сыра. — Фастогу делается в новых английских заводах в сущности по американскому чеддар-способу, по форме и величине похож на дэрби. Выход — как дэрби. — Ш а л ф е й н ы й сыр с пряностями делается по чеддерскому способу в Глочестере; цилиндрической формы, весом 5—6 кгр., диаметр 20—22 см., высота 14—15 см. Перед сквашиванием к молоку прибавляется экстракт из растертой или мелко изрубленной смеси из двух частей шалфея, одной части лепестков ноготков, немного петрушки и иногда еще листьев шпината. — А н а н а с н ы й, весом 2—6 кгр., в форме ананаса, делается местами в Англии по способу Нортон<sup>1)</sup>. — С о м м е р с е т ш и р с к и й, большой сыр, делался уже в XVIII-м веке. Перед формованием к сырной массе примешивают масло. — С у ф о л ь к с к и й, твердый, делался уже в XVII-м в., матросский сыр<sup>2)</sup>. — «Круглый», цилиндрической формы, весом около 9 кгр., диаметр 23 см., высота 20 см., принадлежит к делаемым по всей Англии фермерским сырам различной величины — С т и л ь т о н, жирный или сливочный, поступает в продажу в больших количествах из Стилтона (графство Гентингдон), делается главным образом в Лейчестершире, Гентингдоне, Рутланде, Нортгемптоне; цилиндрической формы, высота больше диаметра, вес 3,5—7,5 кгр., диаметр 15—18 см., высота 24—30 см.<sup>3)</sup>. Хороший стильтон должен быть крошлив, но нежен и мягок и пронизан зелеными и серыми прожилками плесени. Особенно ценится в Париже Его упаковывают в станиоль или в жестяные банки, перед употреблением в пищу часто пропитывают вином — хересом, порвейном или мадерой<sup>4)</sup>. — B l u e D o r s e t, тощий сыр с плесенью, делается в графстве Дорсет. — Л а н к а ш и р с к и й сыр. — У э н с л е й д а л ь с к и й<sup>5)</sup> — делается в Йоркшире, цилиндрический, похож на стильтон, но без плесени; вес 2—6 кгр., с 1910 года делается и меньше — весом 0,50—0,70 кгр.; отношение диаметра к высоте равно 5:4.

4. Германия. А л ь г а у с к и й круглый, в форме низкого цилиндра, вес 30—60 кгр., диаметр 50—70 см., высота 10—13 см., жирный и полужирный; делается в баварском и вюртембергском Альгау по эмментальскому способу. Такой же сыр, только еще крупнее, делают в Зап. Пруссии в окрестностях Мариенбурга. Выход как эмментальского сыра. До введения швейцарского способа около 1820 г. в Альгау делали только тощие и полужирные круглые «домашние сыры» весом 8—10 кгр. — Р а д е н с к и й, низкий цилиндр из сладкого тощего молока без прибавки пахты, в общем по швейцарскому способу, делался прежде в молочной Раденской опытной станции; в среднем вес 15 кгр., диаметр 35—40 см. и высота 10 см. Сыры этого типа еще и теперь делают в различных молочных Германии. 109 кгр. цельного молока дают, кроме масла, 6—7 кгр. свежего сыра, а 100 кгр. тощего молока — 8—9 кгр. сыра. — Г о л ш т и н с к и й или кожистый (Leder), цилиндрической формы, весом 7—12 кгр., диаметром 25—30 см., высотой 10—15 см., делается в Шлезвиг-Голштинии из 36-часового, а теперь и из сепараторного тощего молока, не очень тщательно то с прибавкой пахты, то без нее. 100 кгр. цельного молока дают 3,3 кгр. масла и 4—6 кгр. свежего сыра<sup>6)</sup>. — Г о л ш т и н с к и й маршевый сыр (Marschkäse), жирный, формой, величиной и способом приготовления похож на голландский гауда, однако, производство менее тщательно и равномерно, чем в Голландии. Производство его в маршах, особенно в Эйдершдетском марше, насчитывает уже больше 300 лет давности<sup>7)</sup>. Известен вильстермаршский сыр. Различают сливочный сыр с прибавкой к молоку сливок; из цельного молока; из смеси цельного утреннего и снятого вечернего; из смеси цельного утреннего и 12- и 24-часового молока; осенний — 2—5 удоев. Сыры остаются 12 дней в подвале, затем переносятся в сухой подвал и созревают в два месяца. Их обтягивают пузырем. В среднем круги зрелого сыра имеют диаметр 25, высоту 10 см. и весят 4,5 кгр. Обезжиренного сухого вещества в среднем 35, жира 10 и всего сухого вещества 45%. Процентное содержание жира в сухом веществе колеблется в широких границах между 2 и 41, чаще между 8 и 34%, в среднем равно 20%, что соответствует содержанию жира в масле 1%. Выход (данных нет) должен равняться в среднем 10—12% свежего сыра. — Т и л ь з и т, Вост. Пруссия, обычно жирный, цилиндрический, весом 3—13 кгр., диаметр 16

<sup>1)</sup> Arnold, American Dairying и т. д. Rochester, 1876, N.-Y., p. 346.

<sup>2)</sup> Beckmann, Beitr. z. Ökon. usw., 1779, I, S. 43.

<sup>3)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1889, стр. 933 и 953.

<sup>4)</sup> Krünitz, Ök.-techn. Enzyklop., 1785, 35, S. 429.

<sup>5)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890; S. 473, и 1910, S. 830.

<sup>6)</sup> О голштинском сыре см. «Deutsche Milchw. Ztg», 1906, S. 73.

<sup>7)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 375, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 1226.

—30 см., высота 8—11 см., не прессуется; делается главным образом в Тильзитской низменности, вкусом и консистенцией теста похож на гауда. Весьма вероятно, что производство этого сыра было введено в Вост. Пруссии. переселившимися голландцами, так как способ очень близок к голландскому. От швейцарского способа он существенно отличается, что я могу утверждать на основании многолетних наблюдений в Радене и Клейнгоф-Таппау. 100 кгр. молока дают 9—11 кгр. свежего сыра и 0,4—0,5 кгр. подсырного масла или 7—8 кгр. тощего сыра и 3 кгр. масла <sup>1)</sup>. Метод производства тильзита в 40-х годах прошл. ст. регламентирован г-жей Вестфаль. Тильзит делается во многих местах за пределами Вост. Пруссии. С 1897 г. его делают в Швейцарии в кантоне Waadt под названием *Sarrasin blanc genre Tilsit*, с 1901 г. в Альгау. Там из 100 кгр. смеси утреннего цельного и вечернего подсытного молока с содержанием жира 3,05% получают 10,5 кгр. свежего и 9,5 кгр. зрелого (3—3,5 мес.) сыра, диаметр в среднем 34 см., высота 10 см. и вес 5 кгр. Кроме того, получают еще 1,23 кгр. подсырного и сливочного масла. Сыворотка содержит 0,25—0,55, в среднем 0,40% жира,—Рагнитский, Вост. Пруссия. во всех отношениях очень похож на тильзит.—Эльбингский или вердский, Зап. Пруссия, жирный и полужирный, цилиндрический, весом 5—12 кгр., диаметр 25—50 см., высота 8—10 см. Делается в Эльбингской низменности. Вероятно, производство и этого сыра введено голландцами <sup>2)</sup>.—Круглый вогезский, подражание грюйеру, в Юре и Верхнем Эльзасе.—«Пустой» тощий сыр, высота 10 см., диаметр 5 см., вес 6 кгр., сухой, на разрезе стекловидный, с очень тонкой корочкой. Сырная масса подвергается созреванию, так что сыр можно употреблять в пищу сейчас же после изготовления, но можно его и выдерживать. Вост. Фрисландия <sup>3)</sup>

5. Голландия: Эдамский сыр (кошачья голова, во Франции называется—*tête de maure*) делается в Сев. Голландии, Зап. Фрисландии. Алькмааре, Горне, в Турском полдере и др. главный рынок в Эдаме, жирный, шарообразный, весом 2—4 кгр., диаметр в среднем 15 см. Предназначенный для вывоза сыр красится обычно снаружи красной краской или турнесолем или краской, состоящей из турнесоля (*croton tinctorium*), берлинской красной и воды или анилиновой красной. Иногда делают сыр пестрым, окрашивая квадранты в синий и красный цвет. Мелкие сыры, остающиеся в стране, или не красятся, или окрашиваются посредством *Colcothar rot*. Различают сыры майские, весом 2—5 кгр., летние, 1,5—2,0 кгр., и осенние, весом 2,0 кгр.; 100 кгр. молока дают 10—11 кгр. свежего и 8—9 кгр. зрелого сыра. Для перевозки сыр упаковывают в ящики, укладывая рядами и или разделяя их тонкими дощечками, или завертывая в пузыри).—Коммиссионный, жирный, по эдамскому способу, весом 2—2,5 кгр., не совсем круглый, а немного сплюснутый на полюсах, теперь делается очень редко. 100 кгр. молока дают 10—11 кгр. свежего и 8—9 кгр. зрелого сыра.—Манболлен, жирный, по эдамскому способу, весом 4—5 кгр., теперь делается очень редко.—Гоббе, Сев. Голландия, тощий, в форме эдамского.—Гауда <sup>4)</sup>, назыв. также столкским, старинный, очень распространенный вид сыра, жирный, в форме круга, делается в Южн. Голландии различной величины 5—20 кгр. Сыр весом 5 кгр. имеет диаметр 25 см. и высоту 12 см. Майский сыр весит обычно 10—20, летний—только 5—8 кгр. 100 кгр. молока дают 9—10 кгр. свежего сыра и 0,3 кгр. подсырного масла.—Фризский, жирный, делается по способу гауда, весом 2,5—10 кгр., обычно красится снаружи в красный цвет. «Сенной» сыр, жирный, зимний, делается по способу гауда.—Немгадс (сыр надзирателя плотины) небольшой жирный, очень вкусный, делается по способу гауда. Цилиндрический, диаметр 13 см., высота 7 см.—Еврейский, жирный, делается по способу гауда с помощью кошерных сычугов, форма ниже, чем у гауда.—Голландский тощий, в Южн. Голландии, Гронингене, Фрисландии, в форме кругов весом 3—20 кгр. Южно-голландский пряный сыр (*Komynde kaas*), в который прибавляют римский тимин и гвоздику, весит 10—12 кгр., имеет диаметр 38—45 см. и высоту 8—20 см. На обенх плоских сторонах лейденского сыра отпрессован герб города Лейдена—два скрещенных ключа; снаружи часто окрашен в красный цвет. Этот сыр имеет и другие названия («с ключами», дельфтский и др., в Норвегии—«гвоздичный»). Твердые тощие сыры Гронингенской провинции называются *Kanterkaas*. Производство этих тощих сыров разнообразно <sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> Cp. «Berl. Molk.-Ztg», 1897, S. 450; 1899, S. 3; 1910, S. 519; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 1891, и «Österr. Molk.-Ztg», 1912, S. 321.

<sup>2)</sup> Cp. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1914, S. 1022.

<sup>3)</sup> Herz, *Milchw. Kalender* 1916, S. 49, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1917, S. 676.

<sup>4)</sup> Cp. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890, S. 314, и 1897, S. 786.

<sup>5)</sup> Cp. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890, S. 314.

<sup>6)</sup> Cp. *Fleischmann, Das Molkereiwesen*, S. 941; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1912, S. 119.

В Южн. Голландии делают также чеддер по английскому способу, а в недавнее время были сделаны опыты ввести в Голландии американскую систему сыроделия.

6. Дания: Тибост, Ютландия, подражание голландскому гауда, вес 10 кгр.— Экспортный, цилиндрический, 10—17 кгр. весом, диаметр 24—30 см., высота 10—12 см., делается из 12-часового снятого молока (отстой во льду) с прибавкой пахты, солится в рассоле; в настоящее время делается в малом количестве. 90 кгр. тощего молока с 10 кгр. пахты дают 10—11 кгр. свежего и 9—10 кгр. зрелого сыра.— Гислев<sup>1)</sup>, из сепараторного тощего молока.— Kjærsgaard, тощий, круглый сыр, величины и формы голштинского кожистого сыра. Делается в Ютландии.

7. Италия: Пармезан<sup>2)</sup>, casio parmigiano, casio lodigiano, casio regiano, casio lombardo, scaglia, casio di grana, formaggio di grana, grana, grapone, очень распространенный твердый тертый сыр, который можно хранить годами. Он — полужирный, уже сотни лет делается (в сущности по швейцарскому способу) в окрестностях Милана, Лоди, Кодоньо, Павии, Кремоны, Бергамо, Мантуи и Пармы. Может быть, сыры этого вида существовали уже во времена Плиния (см. выше caseus luniensis). Скваживаемое молоко должно обладать определенной кислотностью. Собственно пресование сырной массы отсутствует. В форме кругов различной величины, весом 25—100 кгр. В среднем при диаметре 25—36 см. и высоте 18—20 см. сыры весят 40—70 кгр.; снаружи часто красятся в черный или зеленовато-коричневый цвет. Этот цвет придается натиранием сыра маслом и костяным углем или листьями орехового дерева. 100 кгр. подсыятого молока дают 6—8 кгр. свежего сыра.— Casio cavallo<sup>3)</sup>, жирный, полужирный и тощий, делается в окрестностях Рима и Неаполя и на Сицилии; очень разнообразной формы (см. выше), вес в среднем 1,5 кгр., слегка коптится<sup>4)</sup>. Сырная масса обрабатывается горячей водой или сывороткой, от чего становится пластичной и тягучей. Сыр иногда обмазывается маслом. Такой сыр называется butterini, burrelli или manteca. Casio cavallo в Сардинии называют также rapedda илиrega di vassa. 100 кгр. молока дают 8—9 кгр. свежего сыра.— Проволоне, шарообразный твердый сыр, обрабатывается сходно с casio cavallo, делается также и из буйволового молока. Provolone и casio cavallo употребляются в пишу натертыми.— Asiago, пров. Виченца, твердый тертый сыр — Чиавари, пров. Генуя, жирный. Донго, пров. Комо; багоцца, пров. Брешия; таледжио, пров. Бергамо. Баттельматт или casio bavona или formaggio basso или formaggio dolce, жирный, подражание швейцарскому сыру того же названия; цилиндрический, весом 11—12 кгр., диаметр 37—40 см., высота 9—10 см., делается в Пьемонте<sup>5)</sup>.— Formaggio di montagna, полужирный, делается в Ломбардии, в форме кругов, похож на пармезан, но ниже, твердый сыр.— Битто, в пров. Сандрио, делается из цельного молока по форме и способу близок к швейцарским круглым сырам.— Фонтина, в долине Аоста в Пьемонте, похож на баттельматт, различной величины, средний вес 20—25 кгр.— Сбринза, Верхн. Италия, подражание швейцарскому сыру.— Гровьера, Верхн. Италия, подражание грюйеру.— Монтазио или монтаджио, похожий на баттельматт и сбринзу, твердый сыр известный во всей Италии под различными названиями, делается главным образом в Верхн. Италии. Первоначально делался из цельного молока в местности Frial. В 1920 г. его делали и в Южн. Тироле под названием vеззена, в окрестностях Венеции и Удино — под названием крайнского и в Веронских горах — под названием forme di spigolo. С 1902 г. его делают и на Сардинии и Корфу. В горах к коровьему молоку иногда прибавляют небольшое количество козьего. Сыр, приобретший царапающий вкус, похожий на вкус старых овечьих сыров, называется ресорини. Он служит заменой пармезана. Вес колеблется между 8 и 20 кгр. Сыры высотой 6—9 см. при диаметре 40 см. весят около 20 кгр. 100 кгр. молока дают 10—11 кгр. свежего жирного сыра или 8—9 кгр. полужирного сыра и 1,3—1,5 кгр. масла<sup>6)</sup>.— Мажолино, полужирный, пров. Удино.— Инканестрато, сицилианский, очень пряный, из коровьего, овечьего или козьего молока, в форме кругов. Вместо форм употребляются корзинки.— Маюрчини, сицилианский, очень похож на предыдущий.

8. Канада вырабатывает преимущественно твердые сыры особенно чеддар, фабричное производство которого было введено в Канаде в 1864 г. Фаррингтоном. В 1913 г. в Канаде было больше 2300 сырных заводов чеддара. Канадский чеддар

<sup>1)</sup> Biedermann, «Zentralblatt usw.», 1891, S. 287.

<sup>2)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1888, S. 364, и 1890, S. 388.

<sup>3)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1890, S. 388.

<sup>4)</sup> Ср. W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 945, и «Milch-Ztg», 1890, S. 388.

<sup>5)</sup> О производстве итальянских сыров ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890, S. 209; «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 416; «Milch-Ztg», 1898, S. 713, и 1899, S. 532.

<sup>6)</sup> Gorini, Studien über die rationelle Herstellung der Käse. «Milchw. Zentralbl.», 1915, S. 339.

имеет диаметр 38—40 см., высоту 28—30 см. и весит 40—45 кгр. Содержание жира в сухом веществе в среднем 48—50%. Сообщалось о гигантском сыре, который при диаметре 223 см. и высоте 80 см. весил больше 3000 кгр.

9. **Норвегия:** *Switzerland-ost, cheddar-ost и pögel-ost* — подражания швейцарскому круглому, американскому чеддару и голландскому тощему (лейденскому).

10. **Франция:** *Gex*, жирный, деп. Ain, вес 6—7 кгр., цилиндрической формы в среднем диаметр около 30 см., высота 10 см. Тесто этого сыра, как и рокфора, пронизано плесенью. 100 кгр. молока дают 11—12 кгр. свежего сыра и 8—9 кгр. зрелого. Этот сыр (наз. также *persillé*) поступает в продажу главным образом из С.-Клода — *Serthoncel*, жирный, деп. Jura, цилиндрический, очень похож на предыдущий. Выход, как у *Gex*. При производстве полужирного сыра 100 кгр. молока дают около 1 кгр. масла и 6—7 кгр. зрелого сыра. — *Грюйер*, подражание швейцарскому сыру того же названия, французская Юра. — *Fromage de rayon de Comté*, очень твердый грюйер, употребляемый в пищу в тертом виде — Тоший, по способу рокфора в деп. *Hautes-Alpes*<sup>1)</sup>. — *Géromé* или *gégadmer*. Кроме мягкого жероме, в деп. *Vosges* делается и жирный, твердый, цилиндрический сыр того же названия. — *Port-du-Salut*, жирный, с конца 60-х годов делается в трапистском монастыре *Port-du-Salut*, деп. *Maupenne*. В форме низкого цилиндра, вес около 1,75 кгр., диаметр 20—28 см., высота 5 см., отчасти похож по консистенции и вкусу на голландский гауда<sup>2)</sup>. — *Goutrais*, жирный, деп. *Maupenne*, низкий цилиндр, вес 2,5 кгр., очень похож на *port-du-salut*. — *Providence*, жирный, деп. *Manche*, очень похож на *goutrais*. — *Rangipport*, жирный, деп. *Seine-et-Oise*, цилиндрический, средний вес 1,2 кгр., диаметр 15—16 см., высота 5—6 см., похож по консистенции теста и вкусу на голландский гауда. 100 кгр. молока дают в среднем 12 кгр. свежего и 11 кгр. зрелого сыра — *Bergue*, деп. *Nord*, цилиндрический, подражание голландским твердым тощим сырам. — Кантальский или *laguiole* или *guiole*, деп. *Puy-de-Dôme*, *Канталь* и *Авейрон*; жирный, полужирный и тощий, в форме высокого цилиндра, различной величины, вес 20—60 кгр., в среднем диаметр 35 см., высота 35 см. В горных местностях *Оверни*, где он делается в большом количестве, кантальский сыр называется *La fourme*. Сырная масса бродит до формования. 100 кгр. молока дают в среднем 10 кгр. зрелого сыра. — *Lioigal*, небольшой кантальский сыр весом до 10 кгр., делаемый в *Севернских горах*. — *Boudape* или *tommetzig* е, *савойский тощий сыр* в форме кругов, диаметр около 18 см., высота 5 см., вес 3 кгр.

11. **Швейцария:** *Эмментальский*, жирный, первоначально делался только на *Эмментальских Альпах* в *Бернском кантоне*, теперь во многих местах *Швейцарии* на *Альпах* и в *долинах*; цилиндрический (в форме жернова), вес чаще 50—65 кгр., диаметр 70—80 см., высота 10—13 см., однако, делаются сыры и в 100—125 кгр. и больше. Первые сырные заводы были построены в *Бернском кантоне*: в 1815 г. — в *Кизене*, в 1825 г. — в *Вангене*, в 1826 г. — в *Трубшахене* и в 1828 г. — в *Эннетбахе*. Производство *эмментальского сыра* больше, чем какого-либо другого сыра, требует знания дела. Хороший сыр должен обладать лежащими отдельно на 4—6 см. друг от друга одинаковыми, круглыми (диаметр 1 см) глазками. Различают сообразно чаще встречающимся порокам: *nissler* (сетчатый рисунок) в спученный сыр и *glasler*. *Glasler* в свою очередь различается: *самокол* (при разрезании распадается на кусочки), *слепой* (совсем без глазков) и *со щелевидными глазками*<sup>3)</sup>. — *Греуерзер* или *vachelin*, *gruyère*, *groyer*, *грюйер*, полужирный, делается по *эмментальскому способу* в *кантонах Фрейбург, Берн, Ури*; цилиндрический, со слабо вогнутыми боками, вес 30—45 кгр., редко 50—60 кгр.: диаметр 60—65 см., высота 8—9 см. Сыр употребляется в пищу и в тертом виде. Обязан названием городу *Greuerz (Gruyère)* во *Фрейбургском кантоне*, в гербе которого был журавль (*grue*). Прежде плотно этого сыра (плоская поверхность) метилась изображением журавля. 100 кгр. молока дают 7—10 кгр. свежего сыра и 2,3—0,5 кгр. масла. — *Шпален* (иначе *ливенский*) — жирный и полужирный, делается по *эмментальскому способу* в *кантонах Унтервальденском, Бернском, Швицком, Ури и Люцернском*; цилиндрический, вес 18—20 кгр., диаметр 45—50 кгр., высота 8—10 см. Они упаковываются по 4—6 штук в прочные деревянные кадки (*Spalen*). Уже с начала *XVII*-го ст. вывозятся в *Италию* через *С.-Готард* и *Магадино* под названием *сбринза*. Употребляются в пищу и в тертом виде. 100 кгр. молока дают 8—9 кгр. свежего и 7—8 кгр. зрелого сыра. — *Баттельматт*, *formaggio dolce*, жирный и полужирный, делается в *Тессинском кантоне* по *эмментальскому способу*; цилиндрический, вес 20—40 кгр., диаметр 50—60 см., высота 8—10 см. Название получил по *горной цепи*, лежащей

<sup>1)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1900, S. 17.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1909, S. 39, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1911, S. 631.

<sup>3)</sup> A. Peter und J. Geld, Praktische Anleitung zur Fabrikation und Behandlung des Emmentaler Käses. 5 Aufl., Bern.

близ итальянско-швейцарской границы. — *Formaggio della paglia* делается в долине *Maggia* Тессинского кантона, очень похож на баттельматт Форальберга. 100 кгр. молока дают 9—10 кгр. свежего сыра и 0,75 кгр. подсырного масла. — *Зааненский*, жирный, полужирный и тощий; название получил по местечку Заанен в Бернском кантоне; делается в Бернских альпах по эментальскому способу; цилиндрический, вес 12—15 кгр., диаметр 30—40 см., высота 8—9 см., твердый «тертый» сыр, выдерживаемый нередко очень долго—до 30 лет и больше. — *Валлисский*, жирный, делается в Валлиском кантоне, очень похож на зааненский, вес до 20 кгр., очень твердый «тертый» сыр; в некоторых семьях Валлиса в воспоминание семейных событий, происшедших в день приготовления сыра, хранится очень долго, иногда дольше 160 лет <sup>1)</sup>. — *Кристаллина*, очень твердый «тертый» сыр, делается в Граубюндене. — *Урсеренский*, жирный, делается в Урсеренской долине, кантон Ури, вес 10—30 кгр., цилиндрический, 20—30 см. диаметром, высота 20 см. — *Энгадинский*, жирный, делается в Граубюндене. — *Тессинский соломенный*, твердый «тертый». — *Аппенцельский*, обычно тощий, делается в Аппенцельском кантоне, цилиндрический, вес 7—8 кгр., диаметр 25—45 см., высота 12—15 см. 100 кгр. молока дают 3—3,5 кгр. масла и 6—7 кгр. свежего сыра <sup>2)</sup>. — *Преттиггауский пресованный*, тощий, делается в Граубюндене, вес 10—12 кгр. — *Швейцарский тощий*, делается по эментальскому способу всюду в Швейцарии, форма эментальского, вес 10—20 кгр., продается под названиями «зимний», *Готтен*, *Muttli*. — *Ваадтский тощий*, вес около 15 кгр., делается по эментальскому способу. — *Фрейбургский тощий*, *Totmes*, очень похож на ваадтский. — *Пфистер тощий* делается по способу Пфистер-Губера (директора сырного завода при фабрике сгущенного молока в Хаме) с 1880 г., цилиндрический, вес 28—30 кгр., диаметр 55—60 см., высота 8—10 см. 100 кгр. молока дают 3,3 кгр. масла и 6—7 кгр. свежего сыра. Второе подогревание отсутствует, сыр солят в продолжение многих дней в рассоле и выдерживают некоторое время в подвале, наполненном водяным паром <sup>3)</sup>. — *Гомский (Gomser)*, жирный, в Валлиском кантоне, различной величины весом 9—40 кгр., цилиндрический—диаметр 40—70 см., высота 7—10 см. — *Chaschöl de Chaschosia*, тощий, делается в Унтеренгадине, вес 11—19 кгр. диаметр 43—53 см., высота 8—9 см. <sup>4)</sup>. — *Шамский* и *рейнвардтальский*, тощий сыр Граубюнденского кантона, вес 20—22 кгр., диаметр 47—48 см., высота 11—12 см., пивной сыр. Прежде в этих местах делали четырехугольный тощий сыр, выдерживавшийся 3—4 года. — *Сарразенро克福ор*, подражание ро克福ору из коровьего молока, делается с 1890 г. в Ваадтском кантоне.

**12. Швеция:** *Bergquaga*, похож на голландский гауда. — *Гудхемский*, жирный, сущность способа сходна с американским чеддар-способом, цилиндрический, вес 14—15 кгр., диаметр 36 см., высота 15 см. — *Färlösa*, очень похож во всех отношениях на гудхемский. — *Норландский*, похож на предыдущий. — *Смааландский*, во всех отношениях похож на гудхемский. — *Ризебергский*, жирный, делается по способу честера. — *Господский (herrgardsost)*, очень похож на предыдущие виды, делается в Швеции везде; диаметр 30—35 см., высота 10—20 см., вес в среднем 11—12 кгр. Молоко сквашивают при 28—29°, второе нагревание 40—50°; солят в рассоле. Сыры созревают в 6—10 месяцев. — *Апмогест*, крестьянский шведский тощий сыр различной формы и величины, то цилиндрический, как твердые сыры, с диаметром около 28 см., толщиной 2 см. и весом 1,75 кгр., то в форме кирпича, как мягкие сыры, весом 0,75—2,0 кгр. — *Шварцевский* в свое время делался *Шварцем*, изобретателем шварцевского способа отставания, по видоизмененному чеддар-способу, тощий, цилиндрический, вес 4,0—4,5 кгр., диаметр 16—17 см., высота 18 см. Сырная масса, подкисленная винным уксусом, подвергалась до формования брожению, а затем быстро охлаждалась при помощи льда до 10—12°. 100 кгр. молока давали 3,4 кгр. масла и 5—6 кгр. свежего сыра. — *Stockumla* делается в сущности по чеддар-способу, вес около 4,5—5,0 кгр. — *Смааландский пасторский (prestost)*, жирный, похож на голландский гауда, вес 2,5—15,0 кгр., делается в пасторских хозяйствах из приношений молоком крестьян-прихожан. — *Жирный тминный*, по форме похож на гауда, делается всюду.

#### Описание производства некоторых видов твердого сыра.

**Производство чеддара в Америке.** Чеддар делают в Соединенных Штатах Северной Америки и в Канаде частью в виде обыкновенного чеддара (*Factory Cheddar*) — в многочисленных сырных заводах и частью в виде чеддара из сладкого молока (*Farm*

<sup>1)</sup> Ср. «Berl. Molk.-Ztg». 1909, стр. 605.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1895, стр. 617.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1887, стр. 279. О тощих сырах по способу *Hitz*, ср. § 117.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1891, стр. 324.

Dairy Cheddar)—на фермах. Он цилиндрической формы, делается из цельного молока и получает обычно форму, диаметр которой относится к высоте приблизительно как 3 : 2. Предназначенный для экспорта в тропические страны сыр весит в среднем 14—18 кг. В Европу вывозят, однако, большей частью более тяжелый сыр весом до 60 кг. и больше. Сыры весом в 27 кг. имеют диаметр 35—40 см. и высоту 25—28 см.<sup>1)</sup> Так называемый «Joung America Cheddar» весит около 10, а «Dairy Cheddar» — около 5 кг. «Flats Cheddar» имеет диаметр обыкновенного чеддара, но только половину высоты. Заводские сыры обыкновенно продаются торговцам сыром уже в двух-трех-недельном возрасте и идут в пищу большей частью незрелыми в возрасте 1—1,5 месяцев. Чеддар из сладкого молока созревает быстрее заводского чеддара<sup>2)</sup>.

При производстве этого сыра особое значение придают проветриванию молока после дойки, так как полагают, что сыры с тонким вкусом вообще нельзя приготовить, не проветривая предварительно молоко, и для этой цели применяют особые приспособления. Между тем известно, что повсюду приготавливают превосходные сыры из не-проветренного молока.

Производство в существенном заключается в следующем. Вечернее и утреннее молоко смешивают в сырной ванне; если эта смесь от охлаждения вечернего молока за ночь ниже 17° окажется еще слишком сладкой, прибавляют для получения «более совершенного сгустка» 0,75—2,0% кислой сыворотки, подогревают в заводах до 30°, а на фермах—до 32—33°, примешивают незначительное количество краски орлеан и сквашивают около 20 минут. Калье затем режется американскими пожами, и, как только оно начинает покрываться сывороткой, его подогревают, при постоянном перемешивании, при производстве заводских сыров—до 36—37°, а на фермах—до 42—43°. После того, как зерно достигло величинны горошины, его или оставляют под сывороткой в закрытой ванне в течение 1—1,5 часа и даже до 4 часов, при чем время от времени его перемешивают, или спускают сыворотку, разрезают сырную массу на четырехугольные куски, кладут их друг на друга и оставляют в покое. Во всяком случае, прежде чем вынимают сырную массу из ванны, она должна тем или другим образом достигь определенной степени зрелости, определяемой пробой горячим железом (§ 114). Чем кислее молоко, и чем быстрее поднимают температуру при втором нагревании калье, тем меньше времени понадобится для получения нужной зрелости сырной массы. Если оно созревает под сывороткой, то в последующем применении дробилки нет надобности, а в другом случае сырную массу необходимо размельчать на дробилке. После того, как к размельченной зрелой массе прибавят по отношению к ее весу 1,75—2,0%, а по отношению к молоку—0,33% соли, ее перекладывают при температуре не ниже 15° в оловянную сырную форму, выложенную серпянкой, и помещают под пресс; прессуют сначала слегка, повышая постепенно силу давления, доводя ее до максимальных размеров 7—9 кг. давления на 1 кг. сыра. Спустя 2—3 часа сыр распрессовывают, обрезают края, зашивают его в широкую полосу хлопчато-бумажной ткани, края которой сверху и внизу выступают на 2,5—3 см. над краем сыра, и здесь стягивают нитками с обеих сторон вплотную; помещают его опять под пресс и оставляют до следующего дня под сильным давлением. Из-под пресса сыры переносятся в подвал, где их освобождают от их обшивки, натирают горячим растопленным маслом, в котором растворен орлеан, надписывают на следующий день соответствующий номер и вес и затем, смотря по надобности, в продолжение месяца протирают щеткой и натирают маслом. Если хотят, чтобы сыры созрели в течение 1—1,5 месяцев, то температура подвала должна быть 24°. При более низкой температуре, напр., при 18°, сыры созревают медленнее, но качеством становятся лучше. По Куртису, чеддар раньше держали слишком сухим; в настоящее время допускают даже на поверхности его слабый налет плесени. Наиболее соответствующей температурой для созревания считают 18—20° для тяжелых, сделанных на более слабой сычужной закваске, сыров; 21—24° — для средне-тяжелых сыров и 24—27° — для тощих, сделанных на сильной закваске. 100 кг. молока дают 9—10 кг. свежего жирного чеддара.

Жирный американский чеддар должен иметь равномерное, закрытое, плотное, но вместе с тем нежное и эластичное тесто, обладать тонким, чистым вкусом сыра и свойственным ему хорошим запахом. Глазки образуются, когда температура в помещении для созревания слишком высока, и процесс созревания происходил слишком быстро.

По сообщению Арнольда, в Америке держатся вообще того убеждения, что сыр тем быстрее созревает, чем больше применяют сычужной закваски для сквашивания молока, но что при применении меньшего количества закваски получают более прочные сыры. Скисание, которому подвергают сычужную массу в ванне, с в я з ы в а е т

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1871, S. 65.

<sup>2)</sup> О производстве чеддара ср. L. B. Arnold, American Dairying, Rochester, N.-Y., 1876; J. W. Decker, Cheddar Cheese Making. III edit., Kolumbus, Ohio, 1900, и Harris, Cheese and Butter Makers Handbook, Glasgou, 1885.

будто бы «животный запах молока», устраняет будто бы недочеты, возникающие, быть может, при продолжительном транспортировании молока перед переработкой, и несравненно ускоряет процесс созревания. Если молоко окажется с каким-либо пороком, обнаруживает, напр., несвойственные ему запах и вкус, если «животный запах» слишком сильно выделяется, или если оно, не будучи сильно подкислено, проявляет склонность свертываться перед сквашиванием, все-таки получается хороший еще сыр или возможно быстрым удалением сыворотки от сырной массы и отдельным подогреванием последней до 38°, или оставлением сырной массы под сывороткой до тех пор, пока не образуется большой кислотности. В последнем случае рекомендуется также примешивать к сыворотке крепкий винный уксус в отношении 1 : 1000. Для получения из молока с значительно повышенной кислотностью еще хорошего сыра, предлагают сквашивать его при несколько пониженной температуре, около 25—27°, брать больше сычужной закваски; для усиления действия ее—возможно быстрее размельчать калье, температуру при втором нагревании поднимать только до 27—33° и ускорить его в случае надобности, т. е. при необходимости сильной спешки прибавлять соответствующее количество горячей воды. При производстве «зимнего» или «сенного» сыра необходимо для ускорения созревания сквашивать при низкой температуре, но с применением большего количества сычуга, дольше удерживать сырную массу в сырной ванне и избегать о равномерной температуре 24—27° в помещении для созревания.

С 1900 г. в Соед. Шт. Сев. Америки начали делать чеддар по американскому способу из более или менее обезжиренного или из тощего молока. Для производства таких сыров рекомендуется с целью поддержать действие сычуга и ускорить созревание, прибавлять к тощему молоку пахты, сквашивать при 26—27°, брать сычужной закваски больше, чем при производстве жирных сыров, зерно ставить мельче и температуру второго подогревания брать ниже. Кроме того, тощие сыры солят больше жирных, и созревают они при температуре не ниже 24°. Особый способ производства тощего чеддара указывает Элльсворс (Ellsworth): молоко подогревают до 57—58°, охлаждают затем до 15—16°, переливают в отстойные сосуды, снимают сливки через 36—48 часов, сбивают сливки в сладком виде, прибавляют часть сладкой пахты к тощему молоку и в дальнейшем поступают, как в производстве жирных сыров. Предварительным подогреванием молока, а равно и прибавлением пахты созревание сыра ускоряется.

Правильной, так называемой «зрелости» сырной массы приписывают большое влияние на свойства сыра. Если сырная масса достигла слишком малой кислотности, то получается, как утверждают, мягкий, легко подвергающийся разложению сыр, который хотя и быстро созревает для продажи, но никогда не приобретает того тонкого вкуса, как сыр, масса которого оставалась дольше в сырной ванне и подверглась правильному процессу созревания. Из слишком кислой сырной массы получается сухой крошливый сыр. О выдерживании при низкой температуре см § 119, стр. 332—333, о парафинировании см. § 123, стр. 345.

**Производство чеддера в Англии.** Этот сыр делается в Чешире и в некоторых местностях Шропшира, где сырделие сильно распространилось уже в начале XIX-го столетия, из смеси вечернего и свежего утреннего молока. Они цилиндрической формы, весом в среднем 27 кг., диаметром 36 см. и высотой 28 см. Самые тяжелые сыры весят до 50 и самые легкие—только 8—10 кг. Производство его следующее.

Предназначенное для сыра молоко подкрашивают орлеаном или соком моркови или ноготка, сквашивают при 27—32° в течение 60—75 минут и размельчают калье с помощью специального применяемого там сырного ножа. Подогревание молока в круглых сырных чанах из дубового дерева прежде обычно производилось таким образом, что часть молока сильно подогревалась и смешивалась затем с другой, не подогретой частью, или к молоку прибавлялось необходимое количество горячей воды. При производстве сыров весом 28 кг., дробление калье продолжается 20—25 минут. Еще до достижения зерном желаемой величины его оставляют в закрытых сырных ваннах в продолжение 15 минут в покое, удаляют затем часть сыворотки и заканчивают затем постановку зерна. После этого вычерпывают сыворотку, оставляя незначительную часть ее в ванне, собирают сырную массу в одну кучу, покрывают ее доской с просверленными отверстиями и кладут на нее груз весом около 15 кг. Как только под действием этого груза сыворотка более не выделяется, удаляют последнюю окончательно, доводя груз на доске до 30 кг., дробят сырную массу, спуска короткое время, или руками, или дробилкой, помещают ее затем на некоторое время под доску с грузом около 50—60 кг., примешивают 2,5—3% соли и перекладывают, наконец, обернутую в серпанку сырную массу в круглую форму из дерева или белой жести, с отверстиями в боковых стенках и ставят под пресс. Для более успешного стока сыворотки во время прессования протыкают сначала сквозь отверстия формы длинные железные или деревянные прутья. Через короткое время сыр вынимают из формы, размельчают его, кладут в свежую серпанку, прессуют опять некоторое время и повторяют это еще несколько

раз, пока, наконец, сыр оставляют при повышенном давлении несколько дней под прессом. В это время часто перевертывают, заботятся о том, чтобы сыворотка стекала из формы, и повышают груз, чтобы под конец на 1 кг. сыра приходилось 30 кг. давления. По окончании прессования сыр вынимают из формы, освобождают его от серпянки и либо переносят немедленно в подвал, либо обрабатывают предварительно для получения твердой корки солью, путем погружения его на несколько дней в рассол, или натиранием его солью. Натертые солью сыры, особенно если они очень жирны, зашивают в тонкое полотно, чтобы они не потеряли своей формы. Как только корка под влиянием соли достаточно уплотнилась, погружают сыр на один момент в теплую воду или теплую сыворотку, обтирают его досуха и помещают в подвал для созревания, где его, пока он еще не совсем обсох, перевертывают ежедневно, если же высох достаточно, летом—три раза, а зимой—два раза в неделю. Время от времени его натирают маслом. При средней температуре 15° сыры созревают через 3—4 месяца настолько, что могут поступить в продажу, но достигают своего лучшего качества при средней величине (весом 27 кг.) лишь спустя 6—10 месяцев. Крупные сыры вызревают около 2 лет. На складе сыры теряют от своего веса в течение года около 15%. Честер, который очень ценится и в большом количестве экспортируется, имеет плоскую, восковидную, но вместе с тем рыхлую массу. В зрелом виде он обнаруживает внутри и вблизи корки значительные светло-зеленые плесневые образования. Честер имитируют особенно в Голландии и Америке, а также в Швейцарии. Из 100 кг. молока получается в среднем 9—11 кг. свежего, жирного сыра.

**Производство эдамского сыра в Голландии.** Эдамский сыр или «кошачья головка», во Франции—*têtes de maugre*, производится, главным образом в северной Голландии и продается в большом количестве из города Эдама, расположенного в 19 километрах северо-восточнее Амстердама. Он жирный, шарообразный, весит обыкновенно 2—4 кг., диаметром 11—15 см. Только в редких случаях его делают крупнее и тяжелее; самый тяжелый весит около 12 кг. Изготавливаемые в местности около Горна в северной Голландии считаются самыми тонкими; очень охотно покупаются и сыры из местностей около Беестера и Алькмаара, и несколько менее тонкими считаются сыры из местностей Эдама и Пурмеренда. Высшего качества, изготовленными с особенной тщательностью считаются мелкие сыры, так называемые сыры для подарка. Эдамский сыр является для Голландии важным предметом экспорта; его вывозят в тропические страны, в Китай и Австралию, и сохраняется он очень хорошо в продолжение нескольких лет. Обычно окрашивают предназначенный, для экспорта сыр снаружи в блестящий красный цвет, а иногда и в пестрый и в таком случае в красный и синий, перемежающимися сегментами или квадрантами.

Молоко сквашивается в деревянном чану летом при 32—34°, а зимой при 34—36° в течение 8—15 минут; прибавляют вместе с сычугом немного краски орлеана и размельчают очень осторожно лирой, во избежание потери жира в сыре. Постановка зерна продолжается 4—7 минут. Эти, как и последующие указания относятся к переработке молока в количестве 100—150 кг. По окончании дробления дают отстояться 2—3 минуты, собирают сырную массу на дне чана деревянной чашкой с выгнутым дном в одну кучу, удаляют главную массу сыворотки и прессуют затем в чане четыре раза подряд накладыванием на сырную массу чашки, а на чашку—груза весом 10—20 кг. После каждого, продолжающегося 4—5 минут прессования удаляют выжатую сыворотку. Когда эта работа, которая должна продолжаться не более 15—16 минут, окончена, температура сырной массы должна быть зимой по меньшей мере 28°, а летом не выше 32°. Если сырная масса холоднее такой температуры, то необходимо ее подогреть путем обливания соответственно подогретой сывороткой или водой. Правильно подогретую массу перекладывают внутри чана в деревянные формы, прессуют сильно руками, перевертывают при этом три-четыре раза и наблюдают за тем, чтобы оба отверстия, предназначенные для стока, не засорились. Во избежание чрезмерного охлаждения сырной массы во время формования, необходимо этот процесс произвести в крайнем случае в течение не более 4—5 минут. Летом из предосторожности головки сыра во время формования пересыпают в середине немного солью, или обрабатывают массу перед формованием немного рассолом. Как только сыры достаточно отжаты, освобождают их от форм и кладут на 1—2 минуты в сыворотку, подогретую летом до 52°, а зимой до 55°. Затем сыр кладут обратно в форму, прессуют еще в течение двух минут руками, вынимают из формы, обертывают в кусок полотна, помещают его в таком виде обратно в форму, покрывают последнюю принадлежащей ей крышкой и ставят под пресс, где сыр остается в продолжение известного времени, в зависимости от времени года и той прочности, которую хотя ему придать. Обыкновенно сыр прессуют зимой только 1—2, тогда как летом 6—7 часов, а сыр, предназначенный для экспорта, прессуется в продолжение 12 часов. По окончании прессования сыр перекладывают уже без полотна в другую—солильную форму, назначение которой—сохранить круглую форму сыра и удержать сыр от раскатывания по сторонам. В таких

формах сыры помещают рядами в закрываемый крышкой четырехугольный ящик соответствующей глубины, дно которого несколько покато и в более глубоком месте имеет отверстие для стока сыворотки и рассола; в первый день насыпают на каждый сыр сверху маленькую порцию соли. На второй день сыр валяют в сырой соли и помещают его затем сплошь покрытым слоем соли обратно в форму с таким расчетом, чтобы та часть, которая раньше была сверху, теперь поместилась бы вниз. Таким образом продолжают посолку в течение 9—10 дней, пока наружный слой сыра не пропитается совершенно солью, и на ощупь сыр станет уже не эластичным, а совершенно твердым. Наконец, сыр помещают еще на несколько часов в образовавшийся рассол, затем его обмывают водой, обтирают досуха и помещают на полки сухого и хорошо проветриваемого подвала, где температура воздуха не должна понижаться ниже 6° и повышаться выше 22°. В некоторых сырдельнях избегают только что описанного сложного процесса посолки и помещают сыр с самого начала в насыщенный рассол. За проветриванием подвала необходимо тщательно следить и не производить его совершенно как при слишком сухой, так и при туманной и сырой, холодной погоде. Если воздух в подвале слишком влажный, то сыры покрываются синеватой или желтовато-красной плесенью и теряют в качестве. В течение первого месяца сыр перевертывают ежедневно, во второй — через день, а позже — только один или два раза в неделю. Спустя первый месяц сыры подвергаются еще особой обработке: их мочат в продолжение одного часа в теплой воде при 20—25°, обчищают щеткой, выставляют их в продолжение 20—40 минут для сушки на солнце и возвращают затем в подвал. Спустя две недели, повторяют эту операцию и натирают их льняным маслом. После этого в Голландии сыры в возрасте 6 недель часто продают уже торговцам, которые затем производят дальнейший уход за ними. Предназначенный для экспорта сыр обчищается перед отправкой острым ножом или обтачивается на специальном станке, обглаживается по возможности хорошо и, смотря по месту своего назначения, окрашивается в различный цвет. Сыр, отправляемый не очень далеко, или совсем не окрашивается и поступает в продажу, как «белый сыр», или его окрашивают только колькостаром. Экспортный сыр окрашивают обыкновенно краской, состоящей из 36% турнесоля, 3% берлинской красной и 61% воды, при чем 16,5 кгр. этой смеси достаточно для окраски 1000 головок сыра. Сыры окрашивают этой смесью, дают им просохнуть, обтирают затем немного маслом, слабо окрашенным берлинской красной, и укладывают, наконец, рядами в ящики, отделяя их друг от друга дощечками или обертывая их в животные пузыри. Сыры с красной коркой называются «Roedkorsten». Проще, но менее привлекательно производится окрашивание сыров в красный цвет посредством турнесолевого тряпочек. Предназначенные для Англии и Испании сыры получают наружную желтую окраску, которая производится раствором орлеана в льняном масле. Из 100 кгр. молока получается 10—11 кгр. свежего и 8—9 кгр. готового к продаже эдамского сыра. Из сыворотки получают еще подсырное масло.

Формула:  $p = 6 + 13,3 \cdot f$ , — в которой  $p$  — процентное содержание жира в сухом веществе сыра и  $f$  — процентное содержание жира в молоке. — дает для эдамского сыра для значений  $f$  до 3% значения  $p$ , хорошо согласующиеся с найденными непосредственно. Для молока, содержащего больше 3% жира, вычисленные значения  $p$  на 1,5—2,0% выше действительных. Для 8065 эдамских сыров, исследованных за период с 1907 по 1915 г. на южно-голландской контрольной сырной станции, в среднем  $p = 49,4\%$ . Более часто встречаются значения  $p$  от 47 до 52,2%, меньше 40% — крайне редко<sup>1)</sup>.

Хороший эдамский сыр покрывается со временем редким, сухим, синевато-зеленым налетом. Кроме того, что эдамские сыры иногда вспучиваются или покрываются слизью, или получают трещины, они иногда внутри обнаруживают синие пятна. Своеобразный порок этого сыра заключается в том, что он, при целости корки, внутри пронизывается трещинами, очень похожими на произведенные острым ножом разрезы (см. § 125). У сыров с подобными трещинами (kruipers) образуется со временем гнилостное разложение, или корка над трещинами съезживается и образует очаг для плесневых образований. Слишком влажный, а еще больше — сухой, холодный воздух вредно отзывается на сырах в подвале. Считают недопустимым применять для производства этих сыров молоко новотельных коров ранее 9 дней после отела. Также не вполне пригодным для производства этого сыра считается слишком жирное молоко. Неудавшиеся эдамские сыры набиваются пестиком в бочки, и эту массу продают под названием горшечного сыра (Pottkaas). Об окраске эдамского сыра можно сделать вкратце еще следующее замечание:

Красильный лакмус или турнесоль, применяемый, главным образом, для окраски эдамских сыров, — растение однолетнее, родина которого — на берегах Средиземного моря. Оно принадлежит к семейству молочайных, высотой 23—39 см. и разводится

1) «Berl. Molk.-Ztg», 1917, S. 46.

в большом количестве в Южной Франции, у Монпелье в Лангедоке и в Провансе. Его сеют в конце марта или в начале апреля и собирают поздним летом. Приготовленные и пользование лакмусовыми тряпочками следующие: отжимают из стеблей, листьев, цветов и плодов растения *Croton tinctorium* (лакмус) его сок, пропитывают им тряпочки из конопляной ткани, высушивают их на солнце и подвешивают на стойке над ушатом с гниющей мочей, в которой гасилась жженная известь. Спустя некоторое время тряпочки погружают опять в сок растения и подвергают их вторично влиянию поднимающихся из ушата аммиачных паров и повторяют это несколько раз. Таким образом тряпочки, поступающие теперь в продажу под названием «турнесолевых тряпочек» или «бецетг», получают фиолетовую окраску. При натирании ими белого эдамского сыра, он сначала окрашивается в темно-фиолетовый цвет. Лишь только после того, как его после обсохшей первой окраски вторично обтирают этими тряпочками, он принимает известную блестящую темно-красную окраску. Обтирание лакмусовыми тряпочками предохраняет будто бы сыр и от нападения мух и их личинок<sup>1)</sup>.

**Производство сыра гауда в Голландии.** Приготавливаемые в Южной Голландии сыры гауда названы по городу Гауда около Роттердама. Они жирны, в форме хлебчат. т.-е. круглые, с округленными краями, различной величины и весом 5—20 кгр. Сыры весом 5 кгр.—диаметром около 25 см. и высотой 12 см. Лучшие, предназначенные для вывоза сыры делаются летом во время пастбищного периода. Различают майский сыр и летний сыр. Майские сыры, весом 10—20 кгр., вывозятся в большом количестве в Германию под названием голландского сливочного сыра. Летние сыры весят обыкновенно только 5—7,5 кгр.

Слабо подкрашенное орлеаном молоко сквашивают при 33—34° в течение 15 минут, размельчают деревянным ковшом, удаляют сыворотку по возможности полностью и подогревают массу обливанием горячей водой до 40—43°. Смотри по тому, должны ли сыры быть более или менее прочными, применяют более или менее горячую воду. Приблизительно через 15 минут спускают воду, разрезают и растирают сырную массу на очень мелкие кусочки и отжимают затем в круглых мискообразных формах из ивового дерева с просверленным дном. Прежде чем сыр поместить под пресс, его или еще раз вынимают из формы, разминают и растирают массу и плотно укладывают его опять в форму, или сыр оставляют в форме, но перевертывают его, разрыхляют находящуюся теперь сверху часть пальцами на глубину 3 см. для стока собравшейся здесь сыворотки и затем сглаживают опять это место. Затем закрывают форму с сыром соответствующей крышкой и прессуют под рычажным прессом при постепенно возрастающем давлении в продолжение 24 часов. Посолка раньше производилась тем, что сыр помещали сперва на 24 часа в насыщенный рассол, затем клали его на стол с наклонной плоскостью и рифленой доской, сильно натерли сверху солью, через 12 часов перевортывали, солили другую сторону, продолжали последний способ посолки, смотря по времени года и величине сыра, в течение 4—5 дней или еще дольше и, наконец, обмывали сыр горячей водой. Теперь, однако, поступают при посолке следующим образом. Сыр помещают сперва на 24 часа в корыто со слабым рассолом в 15° по Бомэ, затем его перемешают в другое корыто с более сильным рассолом в 20° по Бомэ, обсыпают поверхность его солью, оставляют его здесь, смотря по его величине, на разный срок но перевортывают каждые 12 часов и обсыпают поверхность каждый раз солью. Сыр весом 10 кгр. оставляют во втором, более сильном рассоле в продолжение 7—8 дней. Посоленный таким образом сыр помещают затем в сырный подвал, кладут его на чистые, сухие полки и перевортывают сначала ежедневно, а затем реже. Через три-четыре месяца сыры, напр., перевортываются только раз в неделю. В некоторых сырдельнях сыры обмазывают через 14 дней пивом или уксусом слабо окрашенным шафраном. В случае если сыры снаружи становятся слизистыми, чего не должно быть, их обмывают горячей водой и обтирают затем полотном насухо. Мелкие сыры становятся иногда уже через месяц годными для употребления в пищу; более крупные созревают лишь через 6—8 месяцев. Из сыворотки добывают еще подсырное масло.—Из 100 кгр. молока получается 9—10 кгр. свежего сыра и около 0,3 кгр. подсырного масла. Хорошие сыры гауда обладают тонким, нежным, своеобразным вкусом и имеют очень нежное, пластичное, лишь немного открытое тесто. Наиболее часто встречающиеся пороки заключаются в том, что сыры получают горьковатый или салитый привкус. Вспученные сыры называются в Голландии *Bolekaas*.

Только что описанный старый способ производства жирных голландских твердых сыров, эдамского и сыра гауда, подвергся в последнее время значительным изменениям, главным образом, по почину, сделанному в 1885 году Бекелем в *Polder Wieringer Waard* в Северной Голландии<sup>2)</sup>. Бекель описывает в появившейся

<sup>1)</sup> «Mitt. d. Milchw. Ver. im Algäu»; 1908, S. 131; «Berl. Molk.-Ztg», 1911, стр. 241 и 253; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1913, S. 1783, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1914, S. 328.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1887, S. 24, и 1888, S. 25; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1889, S. 101; P. Boekels Methode der Fabrikation von Edamer Käsen, von Dr. Graeff.

в 1887 году маленькой брошюре применяемый в его молочной способ производства сыра. В первую очередь улучшаются и упрощаются этим способом второе подогревание и прием удаления сыворотки из сырной массы. Несравненно важнее, однако, чем это, является требование Бекеля прибавлять к предназначенному для сыра молоку перед его сквашиванием кислую, тягучую сыворотку (*Lange Wei*); это мероприятие он сам только с 1889 года признал, как наиболее существенное в своем способе. Как кажется, этим в самом деле достигаются весьма благоприятные результаты<sup>1)</sup>. Вейгман<sup>2)</sup> доказал в кислой, тягучей сыворотке присутствии своеобразных микрококков, а Генцольд<sup>3)</sup> указал, что тягучая масса сыворотки является белковым веществом, состоящим из 53,35% углерода, 8,18% водорода, 14,42% азота, 1,51% серы и 22,54% кислорода. По имеющимся данным, применяемая «длинная сыворотка», которую лучше всего хранить при 15—16°, должна быть, смотря по времени года, не старше 12—36 часов. Летом—моложе, зимой—старше. На каждые 100 литров молока считают два литра такой сыворотки. В настоящее время длинная сыворотка все больше заменяется чистыми культурами молочнокислых бактерий.

**Производство пармезанского сыра в верхней Италии.** Пармезан, *grana lodigiano* или *milanese* сыр является твердым, полужирным, третьим сыром, который прежде главным образом вывозился из Пармы. Его производят в окрестностях Пармы, Милана, Лоди, Кодоньи, Павии, Кремоны, Бергамо и Мантуи. Торговцы различают *grana reggiano*,—с желтоватым тестом и мелкими глазками и *grana lodigiano*,—крупнее и с более крупным рисунком. Пармезан имеет форму круга, сравнительно высок, имеет крепкую, зеленовато-коричневую или черную окрашенную корку и весит от 20 до 100 кгр., а обыкновенно только 20—70 кгр. Сыры весом 20—78 кгр. имели по своим собственным обмерам диаметр 35—66 см. и высоту 18—20 см. Летом употребляют для производства сыра двенадцати-часовое тощее молоко одного дня и утреннее молоко следующего дня, а зимой часто отстаивают часть молока дольше и снимают больше сливок, так что зимний сыр в среднем менее жирный, чем сыр летний.

Предназначенное для сыра молоко должно иметь перед сквашиванием определенную кислотность, определяемую точно путем титрования. Молоко сквашивают в конических, суживающихся книзу, глубоких, емкостью 300—1000 кгр. медных котлах, смотря по времени года, при 27—30° в продолжение 30—60 минут и размельчают калье сначала обыкновенной мутовкой, а затем мешалкой длиной 225 см., снабженной внизу деревянным диском диаметром 30 см. Как только калье достаточно размельчено, дают ему в течение 8—10 минут осесть, отодвигают в это время котел от огня и отчерпывают сверху несколько сыворотки, около 5% от содержимого в котле вместе с плавающими, быть может, на поверхности кусочками угля и прочими загрязнениями. После того, как прибавляют незначительное количество шафранного порошка, около 0,5 гр. на 100 кгр. молока, котел поднимают опять к огню и поднимают температуру содержимого котла при постоянном перемешивании совсем медленно до 52—55°. После этого котел опять отодвигают от огня, дают 10—15 минут осесть, вычерпывают, с целью охлаждения, часть сыворотки и прибавляют холодной воды; собирают, если рука выносит температуру, сырную массу в одну кучу, вынимают ее на серпанке всю сразу и кладут на один час для стекания в деревянную ванну с просверленными стенками. Из этой ванны обернутую в полотно массу помещают в деревянную формовочную обичайку диаметром 50 см. и вышиной 25 см., имеющую большое сходство со швейцарскими формовочными обичайками, накладывают круглую деревянную крышку, оставляют на 12 часов, до вечера, не прессуя, на столе с незначительным уклоном и помещают затем на ночь в прохладное помещение, где она и остается. В первый день ее здесь переворачивают три-четыре раза, во второй—только два раза, а на третий день начинают посолку сухой солью снаружи. Посолка отнимает времени в общем около 40 дней, в течение которых расходуют около 4,5—5% от веса сыра соли. В первую половину этого времени сыры перевертываются ежедневно, а во вторую—только через день. По окончании посолки сыр освобождают от обичайки, обчищают его, обливают горячей сывороткой, обглаживают снаружи плоским куском дерева натирают льняным маслом или маслом с примесью костяного угля, или листьями орешника и переносят его в сухой сырный подвал. В сырном подвале сыр перевертывают и натирают маслом сначала ежедневно, а затем реже, смотря по надобности. Пармезан требует несколько лет для полного вызревания, но держится также очень долго и может храниться, не понижая сильно качества, до 20 лет. Из 100 килограмм смеси молока получается 6—8 кгр. взвешенного перед посолкой сыра, кроме того,

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1889, S. 421, и «Nederlandsch Landbouw Weekblad», Amsterdam, 1896, № 50, приложение; «Milch-Ztg», 1897, S. 33.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1889, S. 982.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1901, S. 262.

0,4 подсырного масла. Отваренную сывороточную пену называют *fiorito*, а смешанный с творогом из пахты *цигер*—*mascegra*; смесь эту употребляют в корм свиньям. Из сыворотки делают еще *цигер* (*ricotta*). Хороший пармезан должен быть тверд, иметь зернисто-но пластичное тесто, или совсем закрытое, или с одинаковыми, равномерно распределенными глазками, «с глаз куропатки». Употребляют в пищу пармезан или тертым на хлеб с маслом, или как приправу к супу, либо к излюбленным во всей Италии макаронам. Сделанный в марте сыр называют *maggioli*, с апреля до конца сентября—*magengi*, а в остальное время года—*quartiroli* или *verpengi*. Лучше всего сыры, сделанные в мае и июне. В возрасте полутора лет сыры называются *alla stagione* позже их называют *stravecchio*. До четырех лет они качественно улучшаются. Для определения их возраста указывают, сколько месяцев мая прошло со времени их изготовления, и говорят: *stravecchio di due di tre Maggi* и т. д.

Приблизительно с 1900 г. прилагают усилия к улучшению производства сыра<sup>1)</sup>; заменили нагревание на огне нагреванием паром; деревянную утварь заменили железной луженой; ввели употребление сычужного порошка и чистых культур; стали следить за правильным определением кислотности молока и сыворотки; сквашивать при 33°—35 в 20—30 минут; слегка прессовать сыры (4 кгр. на 1 кгр. сыра) и солить сыр в рассоле. Сыр не везде делается по одному способу; главным образом, берут разную степень зрелости молока (кислотность). Различают в этом смысле способы Лоди, Реджио, Пармы и т. д. Большую услугу в деле улучшения производства грана оказали Горини и основанное в I-е десятилетие XX-го века в Верхней Италии общество «Pro Grana». Особенно полезным оказалось применение чистых культур.

Чаще встречающиеся пороки: вспучивание сыра, крошливость или слизистые места на корке. Иногда наблюдается зеленоватое тесто у лодизанского сыра, если пользуются котлом из голлой меди. Это устраняют, сокращая время созревания молока и применяя для этого чистые культуры.

Производство эментальского сыра в Швейцарии. Эментальские сыры приготовляются из цельного или слегка обезжиренного молока<sup>2)</sup>. Их вывозят во все страны света, а в особенности в Германию, Австрию, Россию, Францию и Северную Америку; их называют «слезливым сыром» (*Tränenkäse*), *gruyères*. Они имеют форму мельничного жернова, вся обыкновенно 50—60 кгр. при диаметре в 70—80 см. и высоте 10—13 см. Содержание жира в молоке, из которого их обыкновенно делают, колеблется между 3,25 и 4%. В некоторых сыродельнях делают и более тяжелые и крупные сыры весом в 100—125 кгр. и больше. В среднем из молока с 3,6% жира получают сыры, имеющие в зрелом состоянии 34% воды и 66% сухого вещества с 50% жира.

При производстве жирных сыров<sup>3)</sup> утреннее молоко подогревают в медных сырных котлах до 40—42°, снимают тем временем с вечернего молока предыдущего дня сливки, прибавляют их к подогретому утреннему молоку, перемешивают его затем основательно, что при данной температуре легко удается; прибавляют затем холодное, только что снятое, вечернее молоко, перемешивают вторично основательно, доводя температуру жидкости, смотря по времени года и прочим обстоятельствам, до 33—35° и сквашивают в течение 20—35 минут. При приготовлении сычужной закваски на так называемой искусственной кислоте<sup>4)</sup>, применяя чистую культуру молочнокислых бактерий поступают таким образом, что в тщательно очищенный горшок для закваски, в который положено нужное количество сычужов, прибавляют чистой культуры, сколько считают необходимым для данного молока, и размачивают в ней в продолжение 2—3 часов желудки. После этого добавляют столько шотты, т. е. освобожденной от *цигера* сыворотки чтобы закваска составила по крайней мере 1% от объема молока в котле, и оставляют при 30—32° на 36 часов в покое. По истечении этого времени закваска может быть употреблена в дело. Во время сквашивания, в случае надобности, котел покрывается крышкой. Вместе с закваской прибавляют немного сырного шафрана, размешавши его равномерно пальцем в сырном ковше с небольшим количеством молока. Лучше всего прибавлять раствор шафрана в количестве, находящемся в определенном отношении к весу молока (§ 112). После сквашивания молока

<sup>1)</sup> Cp. *Praktische Vorschläge für die rationelle Bereitung von auserlesenem und gutem Grana-Käse*. «Deutsche Milch. Ztg», 1914, S. 989, и «Milchw. Zentralbl.», 1915, S. 337.

<sup>2)</sup> Cp. Peter u. Held, *Praktische Anleitung zur Fabrikation und Behandlung des Emmentaler Käses*.

<sup>3)</sup> Cp. «Berl. Molk.-Ztg», 1900, стр. 334, 347, 359 и 370; «Mitt. d. Milch. Ver. im Algäu», 1899, 10, S. 80, и 1900, 11, S. 99.

<sup>4)</sup> Cp. § 122, стр. 341; далее «Landw. Jahrb. d. Schweiz». 1910, S. 437; «Berl. Molk.-Ztg», 1912, S. 302; 1913, стр. 198, 517, 541 и 553.

сначала перекалывают калье (§ 114). Как только калье получило определенную плотность, разрезают его сырным ножом крестообразно на параллелепипеды, переворачивают всю массу в котле ковшами так, чтобы нижняя часть приходилась сверху, разрезают при этом калье на куски величиной с ладонь и разбивают арфой до величины горшкины или конопляного семени. Эта манипуляция отнимает при переработке 500—800 кгр. молока около 25 минут. После того дают зерну осесть, вычерпывают затем около 25% сыворотки в стоящий рядом чан, перемешивают опять и приступают ко второму подогреванию. При постоянном перемешивании повышают температуру постепенно до 52—58° и продолжают вымешивать до тех пор, пока зерно, которое в это время часто исследуют и пробуют, не достигнет желаемой степени плотности и эластичности. Так как второе подогревание и вымешивание отнимают большей частью 35 минут, то полная обработка сырной массы в котле продолжается всего около 60 минут. По окончании вымешивания дают осесть, отчерпывают опять часть горячей сыворотки в особый сосуд и добавляют прежде отлитую, более холодную сыворотку в котел для понижения температуры в котле настолько, чтобы не обжечь руки во время выемки сырной массы; вынимают посредством стальной полоски и сырной серпанки всю массу, предназначенную для одного круга сыра, и помещают в формовочную обичайку, а последнюю — между кругами под пресс. Здесь сыр остается в продолжение 24 часов и переворачивается в течение этого времени всего семь или восемь раз: первый раз через 15 минут после того, как его поместили под пресс, затем опять 30 минут спустя, после этого — через час, а с этого момента — через быстро растущие промежутки. При каждом обороте меняют серпанку и несколько суживают в случае надобности обичайку. Если во время прессования у края сыра сверху и внизу образуются маленькие неровности в виде выпячивания, то их срезают острым ножом при третьем обороте. Сначала сыр прессуют слабо, но повышают постепенно давление, пока оно через 6—8 часов не достигнет максимума, т.-е. 8—10 кгр. для сыра весом около 30 кгр. и 14—16 кгр. — для сыра весом 50 кгр. на один килограмм веса сыра. Если во время прессования из сыра уже не стекает более сыворотка, что наблюдается приблизительно через 10 часов, в некоторых заводах его покрывают серпанками только сверху и снизу по широкой его плоскости: боковые его стороны остаются непокрытыми. На следующее утро переворачивают еще раз и при этом совершенно без серпанок. Для прессования сыров применяют швейцарские рычажные прессы.

После того, как вся сыворотка, составляющая около 80—85% всего обработанного молока, с содержанием жира в ней 0,50—0,65%, слита в котел, приступают к выделению сывороточной пены (§ 94 и § 101). Начинают с того, что медленно подогревают ее, прибавляя, когда температура достигнет 68—70°, на каждые 100 частей переработанного молока около 1—1,5 частей кислоты, т.-е. сильно кислой сыворотки, и подогревают дальше до 80—95°, лучше всего приблизительно до 84°. Чем больше прибавляют кислоты, тем скорей появляется пена, но тем менее доброкачественно и прочно полученное из нее подсырное масло. Концентрация водородных ионов при выпадении пены равна около 45.10<sup>-7</sup> g. Необходимо следить за тем, чтобы вместе с жиром сыворотки выделялось по возможности меньше белка. Как только жир поднялся в виде белой пены на поверхность и плавает над прозрачной сывороткой, его снимают: Количество пены составляет в среднем 3—4,5% от переработанного молока. Она дает после 24-часового отстоя при 6—12% жира на каждые 100 кгр. переработанного молока в среднем 0,50 кгр. — сбитого обычным путем подсырного масла. Как только пена снята с сыворотки, прибавляют к ней на 100 частей переработанного молока 1,5—3, в среднем две части кислой сыворотки и подогревают постепенно дальше, пока сыворотка не закипит на дне котла и не начнет выделять на поверхности цигер, в виде крупных, рыхлых, желтовато-белых кусков. Концентрация водородных ионов при этом равна около 180.10<sup>-7</sup> g.<sup>1)</sup> Иногда бывает, что цигер упорно не появляется на поверхности. В таком случае сырodelы вызывают поднятие цигера тем, что помещают на сыворотку деревянный таз, при чем находящаяся под дном таза жидкость вдруг сильно охлаждается и быстро направляется ко дну, возбуждая при этом в других местах оживленные течения по направлению кверху, которые и увлекают с собой цигер. После того, как цигер снимут снабженным отверстиями ковшом из белой жести, моют всю молочную посуду, не исключая и масляйки, в освобожденной от жира и белков сыворотке. От такого мытья деревянная утварь покрывается серовато-белой, похожей на цемент, нерастворимой в воде, легко сохнувшей коркой, замыкающей поры дерева, — молочным камнем. Молочный камень состоит приблизительно из 50% фосфорнокислого кальция, 20% белковых веществ, 15% прочих органических веществ и 15% воды<sup>2)</sup>. На каждые 100 кгр. переработанного молока получается в среднем 7—8 кгр.

<sup>1)</sup> O. Allemann, Die Bedeutung der Wasserstoff-Jonen für die Milchgewinnung, «Biochem. Zeitschr.», Berlin, 1912, 45, S. 346.

<sup>2)</sup> J. G. Krünitz, Ökon.-techn. Encyclopädie, Berlin, 1785, Bd. 35, S. 523, и W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 380 (анализы).

свежего, не отпрессованного цигера. После формовки и прессования в продолжение 24 часов получается на указанное количество молока только 2—3 кгр. сыра цигера. Сыр из цигера приготавливают только в очень малых размерах. Так как свежий цигер с солью и картофелем составляет вкусное и питательное кушанье, то он в некоторых местностях идет в пищу. Большой же частью его скармливают вместе с сывороткой телятам, особенно бычкам, и свиньям. При скармливании цигера и сыворотки свиньям, которые, кстати сказать, кроме еще пахты, никакой другой пищи не получают, считают на каждые 4—6 коров по одной свинье. На некоторых Альпах сделали мало достойную подражания попытку применять сыворотку в качестве удобрения. На некоторых Альпах кантонов Берн и Люцерн добывают летом из сыворотки сырой молочный сахар, так называемый сахарный песок. Редко, около одного или двух раз в течение всего производственного периода, альпийские сыроделы кипятят сыворотку. Приготавливают себе *Molkensick* или *Molkenzig*, представляющее собой твердые составные части сыворотки, главным образом молочный сахар, шоколадно-коричневого цвета, которое формируется в виде кирпичика. хранится и в торжественных случаях съедается с хлебом и маслом.

Кислая сыворотка, кислота, применяемая для выделения сывороточной пены и цигера, хранится в теплом месте сыродельни, обычно рядом с топкой сырного котла в деревянной конусообразной кадке, емкостью 75—100 литров. Эта кадка покрыта деревянной крышечкой, внизу снабжена краном, и во все время сыроделия никогда не пустует. Сначала наливают в нее сыворотку, которая в таком теплом месте быстро скисает, сцеживают снизу через кран для ежедневной потребности и тут же дополняют убыль прибавлением сладкой сыворотки. Смотря по кислотности кислоты, расходуют ее ежедневно в большем или меньшем количестве. Кислотность ее должна быть 40—60, в среднем 50 градусов по Сохслету (§ 24). Если в начале периода сыроделия не имеется запаса кислоты, то применяют разбавленный уксус. Обыкновенная кислота применяется и для приготовления сычужной закваски, но в таком случае лучше применять сыворотку, содержащую чистую культуру молочно-кислых бактерий. После того, как сыры вынуты из-под пресса, на них отмечают чернилами или черной краской, приготовленной из сажи и масла, текущий номер и помещают в проветриваемое помещение, где их оставляют на 24 часа, иногда без формовочной обичайки, иногда в ней. Затем их переносят в сырный подвал и натирают снаружи сухой солью. В продолжение первых недель сыры затягиваются обичайками, очень похожими на формовочные, но из более мягкого дерева. Способ посолки, а также и разные меры предосторожности, которые при этом необходимо соблюдать, подробно изложены уже в § 117, а требования, предъявляемые к хорошим сырным подвалам, и наиболее подходящие для хранения сыра соотношения температуры и влажности воздуха указаны мною в § 119. Через 20 дней после того, как сыры поступили в подвал, часто и раньше, а иногда даже под прессом, начинается образование глазков в сырах. Сыры весом в 50 кгр. и более достигают своей полной зрелости и тонкости вкуса через 8—12 месяцев, в течение которых они теряют в весе в среднем 12%. Для посолки требуется на каждые 100 кгр. сыра в первые два месяца в среднем около 2 кгр. соли, а потеря в весе за это время составляет около 6—7%. В последние годы в некоторых швейцарских сырных заводах применили с лучшим успехом посолку совершенно свежего сыра в не вполне насыщенном рассоле. Для такой цели применяют большие деревянные чаны, в которых сразу помещают 3—4 круга сыра, уложенных друг над другом. Во время посолки, продолжающейся, смотря по величине сыра, 3—4 дня, прибавляют в рассол, на основании практического опыта, соответственное количество соли, в возмещение проникшей в сыр и для урегулирования крепости рассола, разбавленного выходящей из сыра водой. Сыры весом 30—45 кгр. помещают непосредственно из-под пресса в рассол; более крупные оставляют после того, как их вынули из-под пресса, еще на 24 часа лежать и солят их в это время в обичайке. Преимущество, которых этим достигают, заключаются в том, что этим способом избегают сложной посолки совершенно молодых сыров сухой солью; соль с самого начала проникает равномерно в сыр, получается экономия в соли, сыры быстро получают крепкую корку, и молодые сыры реже подвергаются повреждениям<sup>1)</sup>. При производстве жирных сыров из 100 кгр. молока получается свежего эментальского сыра летом на Альпах 9—11 кгр., летом в долинах 8—10 кгр., и зимой 7—9 кгр., а при производстве полужирных сыров получают из 100 кгр. смеси молока летом на Альпах 9—10 кгр., летом в долинах 8—9 кгр., а зимой 7—8 кгр. Считают, что при производстве полужирных сыров из утреннего молока и снятого вечернего молока предыдущего дня получают на каждые 100 кгр. свежего сыра летом 14—16, а зимой 13—15 кгр. масла, и что каждый килограмм жира в сыре больше или меньше увеличивает или уменьшает вес сыра на 1,5 кгр. Были сделаны попытки найти числовую зависимость между процентным содержанием в молоке сухого

<sup>1)</sup> Ср. § 117, стр. 327—328, и «Berl. Molk-Ztg», 1900, S. 99.

вещества и процентным выходом эментальского сыра, а затем между процентным содержанием жира в перерабатываемом молоке и содержанием жира в сухом веществе сыра<sup>1)</sup>. Найденные отношения требуют дальнейшего подтверждения.

Хорошие эментальские сыры должны обладать безукоризненной, свободной от трещин, вздутий и прочих пороков наружной и приятным, мягким, пикантным вкусом (вкус ореха) и нежным, жирным, растирающимся между пальцами эластичным тестом. На свежей площадке разреза глазки (§ 122), т.-е. отдельные, большие, шарообразные отверстия, которыми эти сыры отличаются от всех остальных видов сыров, должны быть равномерно распределены и между собой одинаковой величины. Взаимное расстояние глазков друг от друга должно быть 4—6 см. Внутренность глазков, диаметром 6—10, в среднем 8 мм., должна обладать матовым блеском, но быть свободной от мелких капелек жидкости. При экспертизе сыра вынимают сырным шупом пробу из середины и с края сыра, пробуют вкус и аромат, оценивают цвет и консистенцию теста, осматривают глазки. На пробе должно находиться 1—3 глазка. Не совсем удачные пороковые эментальские сыры подразделяют, по cause всего встречающимся у них порокам, на вспученные сыры, нислеры (с сетчатым рисунком) и глесслеры (крошлявые) (§ 125).

В последнее время убедились, что производство эментальского сыра становится более надежным, если перерабатываемое молоко обладает совершенно определенной, не слишком большой и не слишком малой кислотностью, и что поэтому рекомендуется создать такую кислотность там, где она отсутствует, путем прибавления кислой сыворотки. Количество молочнокислых бактерий, которое соответствует добытой практическим опытом правильной кислотности, кажется, благоприятно регулирует развитие газообразующих бактерий в том смысле, что служит преградой в случае, если эти бактерии появляются в чрезмерном количестве, не влияя вместе с тем отрицательно, если они встречаются в незначительном количестве. Если молоко слишком кисло, то сырная масса заключает в себе более или менее кислотного творага — казеина, и надо опасаться, что сыр выйдет низкого качества: часть сывороточной пены отварится уже при втором нагревании и попадет в сырную массу, или получится «кислый глеслер» — крошлявый сыр<sup>2)</sup>.

Вспученные сыры имеют неправильно распределенные, в некоторых местах сильно скученные большие пустоты, размерами иногда до величины кулака, имеют более или менее неправильный внешний вид и принимают со временем часто неприятный мыльный или прогорклый вкус. Очень часто вздутие сыров начинается с края, а именно вскоре, уже несколько часов спустя по окончании обработки сырной массы в котле. Вспучивание усиливает недочеты при обработке и уходе за сыром, вследствие которых в сырной массе остается слишком много влаги, или сыры подвергаются влиянию слишком высокой температуры, т.-е. применение слишком слабой закваски, сквашивание при слишком низкой температуре, недостаточное вымешивание, слишком быстрое второе подогревание, неосторожное вынимание сырной массы, недостаточное прессование, неосторожность во время прессования, неумелая посолка и слишком высокая температура воздуха в сырном подвале. Сыры, вздувающиеся уже под прессом называются Pressler (прессовик).

Нислерами (с сетчатым рисунком) называют сыры, в которых образовались не желательные, равномерно-распределенные, большие и правильные глазки, а большое количество мелких, неправильной формы глазков. Нислеры всегда имеют острый, менее тонкий вкус и грубое, сухое тесто. Они получаются при слишком кислом молоке. Ускоряется образование нислеров применением слишком крепкой закваски (слишком кислой), или сквашиванием при слишком высокой температуре, слишком продолжительным вымешиванием и слишком сухим зерном, слишком сильной посолкой свежих сыров и недостаточной высокой температурой в сырном подвале.

Глесслерами (с крошлявым тестом) называются сыры с самоколом, слепые, с щелевидными глазками. Самоколом называют те сыры, масса которых или совсем без глазков, или имеет только немного их и тогда обыкновенно хорошо развитые, и, кроме того, пронизана острыми, как бы произведенными хорошо отточенным ножом, более крупными или мелкими надрезами, трещинами, так что отрезанные куски сыра при розничной продаже распадаются на отдельные кусочки, как разбитое стекло.

<sup>1)</sup> «Hild. Molk-Ztg», 1911, S. 501, и Köstler u. Brodrick-Pittard, «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1918, S. 223.

<sup>2)</sup> Burri u. Kürsteiner, Untersuchungen über die Reifung der Käsemilch, «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1910, S. 437; O. Allemann u. W. Müller, Über den Chemismus der Labwirkung mit besonderer Berücksichtigung der Emmentaler Käsefabrikation, «Milchw. Zentralbl.», 1911, S. 386, и Thöni, Beitrag zur Kenntnis der Bakterienflora von nach Emmentaler Art bereiteten Käsen in verschiedenen Reifungsstadien, там же, 1909, S. 395.

Такие сыры ценятся на 10—20% ниже, чем хорошо удавшиеся сыры. Слепые глестеры совсем не имеют глазков и трещин или имеют в редких местах круглые отверстия неравной величины, и, наконец, глестеры с щелевидными глазками обнаруживают неправильной формы, не шарообразной, а равномерной величины щелевидные отверстия. Все три вида глестеров имеют одно общее, что они почти всегда обладают тонким вкусом, похожим на лучшие удавшиеся сыры, и что вместе с тем и нежность и консистенция теста не оставляют желать лучшего. Это находится в связи с тем, что среди сыров, сделанных из более жирного молока, с 3,75—4,50% жира, встречается сравнительно большее количество глестеров, чем среди сыров, сделанных из менее жирного молока.

Глестеры встречаются, главным образом, в сырных заводах с помещениями, недостаточно приспособленными, неравномерно и не до соответствующей температуры прогретыми для выдерживания сыра, следовательно, или слишком холодными, или слишком теплыми, и температура подвержена большим колебаниям. Относясь с большим вниманием и заботливостью, особенно при умении регулировать способом посолки процесс созревания и предотвращать своевременно вредные влияния, является иногда возможным избежать образования глестеров и в недостаточно хорошо оборудованных сырных подвалах. Благоприятную почву для образования глестеров создают некоторые недочеты при обработке сырной массы в котле, напр., тем, что калье не придают достаточной плотности и сухости, следовательно, при сквашивании при слишком низкой температуре, применении слишком слабой закваски и слишком быстрой постановкой недостаточно мелкого зерна. Точно так же и применение слишком сильной закваски может быть причиной возникновения пороков в том отношении, что дробление калье не может быть доведено до желаемых размеров в виду слишком быстрого уплотнения его. При обработке необычно жирного молока необходимо обратить особое внимание на то, чтобы сырная масса не осталась слишком мягкой и с большим содержанием воды. Иногда нормальный ход производства нарушает ослизиение «кислоты» и появлению черных пятен на сырах <sup>1)</sup>.

Характерное образование глазков, которыми эментальские сыры отличаются от всех остальных видов твердых сыров, обуславливается определенными приемами при производстве этих сыров. Каким приемам присуще подобное решающее влияние, пока еще неизвестно (§ 122), быть может, тут имеют значение способ второго подогревания и температура, до которой при этом доводят сырную массу <sup>2)</sup>.

**Производство круглых, твердых, тощих сыров по швейцарскому способу в Германии.** В последующем я привожу описание способа производства так называемых раденских сыров, введенного мною в 1876 году в Раденской молочной. В настоящее время эти сыры, формы эментальских сыров, производятся повсюду, местами и в Северной Германии; они делаются различной величины и из более или менее сильно обезжиренного молока. Раденские сыры имеют при диаметре 35—45 см. и высоте 10 см. вес 15—20 кгр. На производство их идет совершенно сладкое, тощее молоко, содержание жира которого регулируют с таким расчетом, чтобы из 100 кгр. цельного молока с 3,3% жира в годовом среднем получилось 3,15—3,20 кгр. масла. Тощее молоко, содержащее при указанных условиях в среднем около 0,75% жира, подогревается в медном сырном котле с шарообразно округленным дном до 30° паром, пускаемым между стенкой котла и наружной его деревянной обшивкой. После этого вливают сычужную закваску, размешивают сырную краску, в виде алкогольной вытяжки из шафрана (§ 112) (на 100 кгр. тощего молока 4 куб. см.), размешивают весьма основательно и закрывают котел крышкой. После образования сгустка, приблизительно через 30 минут начинают всю массу очень медленно и осторожно размешивать и дробить посредством большого ковша из кленового дерева. Приблизительно через 6 минут после начала этой работы пускают опять пар и повышают температуру при постоянном размешивании калье мутовкой, смотря по надобности, до 32—34°, что при переработке 400 кгр. продолжается около 12 минут. После этого сырную массу вымешивают еще 20—25 минут, пока не получат зерно величиной с горошину и определенной степени плотности. Наконец, размешивают еще четверть минуты очень быстро с таким расчетом, чтобы вся масса сначала находилась в равномерном распределении по всей сыворотке, а затем быстро и равномерно осела на дно котла и образовала замкнутое целое. В случае надобности повысить еще плотность зерна его оставляют еще на несколько минут в покое под сывороткой. Если же зерно должно находиться

<sup>1)</sup> Burri u. Thöni, Über Eigenschaften und Bedeutung der bei der Emmentaler Käsefabrikation auftretenden schleimbildenden Milchsäurebakterien; «Landw. Jahrb. d. Schweiz», 1909, стр. 227; Burri und Staub, Monilia nigra als Ursache eines Faltes von Schwarzfleckigkeit bei Emmentaler Käse, там же, 1909, стр. 487.

<sup>2)</sup> О производстве сыров по эментальскому способу в Альгау ср. «Mitteil. d. Milchw. Ver. im Algau», 1902, стр. 259; 1904, стр. 11 и 77; 1905, стр. 201, и 1906, стр. 26.

больше, около 10—15 минут, под влиянием температуры котла, то необходимо время от времени его перемешивать для того, чтобы оно не уплотнилось под давлением собственной тяжести. Когда сырная масса в данном направлении достаточно подготовлена, ее вынимают из котла. При таком количестве ее, что из него формируется только один сыр, вся масса вынимается серпянкой сразу двумя лицами, при чем одно из них держит обеими руками часть обруча, вокруг которого обернута одна из четырех сторон серпянки, а другое держит свободные углы. После того, как вся масса захвачена серпянкой, путем передвижения обруча по дну котла, ее поднимают, дают короткое время стекать над котлом, помещают все это затем в формовочную обичайку из букового дерева, помещенную на нижний прессовальный круг, стягивают обичайку, складывают серпянку сверху над всей массой, поднимают обичайку несколько кверху с тем, чтобы она прикасалась к верхнему накладываемому теперь прессовальному кругу, помещают все это под пресс и прессуют сначала очень слабо. Если хотят сделать два, три или четыре сыра, то его делят, пока оно еще покрыто сывороткой, деревянным сырным ножом по возможности на столько же равных частей, вынимают их последовательно друг за другом и обращаются с ними, как только что описано. Имеются и особые приспособления для вынимания готовой сырной массы из котла и перенесения ее на прессовальный стол <sup>1)</sup>.

Опытному мастеру удается таким образом без труда делить массу в котле для формирования нескольких почти одинаковой величины и веса сыров и вынимать все количество ее, оставшая, быть может, в котле едва пол-килограмма. Если отдельные сыры сформировались бы сразу менее равномерно то уравнивают их дополнительно до помещения под пресс. Под прессом сыры необходимо чаще переворачивать, сначала несколько раз в час, потом реже, в течение 24 часов от семи до восьми раз. При каждом обороте сыры обертывают в свежую, сухую серпянку, стягивают обичайку плотнее и повышают давление с таким расчетом, чтобы оно на 1 кгр. сыра составило 15 кгр. Для прессования применяют простые рычажные прессы с передвижным грузом (§ 116). Через 24 часа сыр вынимают из-под прессы и из обичайки, помещают в сушильную камеру и, взвешивая его предварительно с целью определения выхода, оставляют здесь при средней комнатной температуре в течение 24 часов для обсыхания. Затем метят сыр обыкновенными чернилами текущим номером и переносят в сырный подвал, где сыры сверху и кругом по бокам обсыпают солью. На следующий день, когда соль растворилась, рассол втирают в сыр особой щеткой для посолки, кладут его в обичайку из елового дерева, обсыпанную внутри солью, переворачивают и обсыпают сверху солью. Втирание, обертывание и посолка повторяются, пока сыры находятся в подвале, сначала ежедневно, затем через день, а позже еще реже, смотря по надобности. Совершенно сухими не должны быть и самые старые сыры на складе. Приблизительно через 8 дней сыры настолько уплотняются, что можно их освободить от обичайки. Воздух в сырном подвале не должен быть зимой ниже 10°, а летом выше 16°, и относительная влажность его должна колебаться между 85 и 95%. При средней температуре в 14° сыры вызревают в 4 месяца настолько, что становятся пригодными к употреблению и теряют в течение этого времени в весе 5—7%. Раденские сыры содержат, смотря по степени обезжиривания тощего молока и по своему возрасту, от 5—10% жира, имеют плотное, но не ремнистое тесто с чистым и острым вкусом. пронизанное глазками неправильной формы величиной с конопляное семя. В среднем из 100 кгр. цельного молока получается 6—7, а из 100 кгр. тощего молока—8—9 кгр. свежего сыра. В сухом веществе сыра содержится около 8% жира.

Несколько лет тому назад Гиц в Швейцарии предложил способ производства круглых сыров из сепараторного тощего молока, который хотя в Швейцарии и считался новым, но в других странах, напр., в Голландии, Англии и некоторых местностях Северной Германии, практиковался уже давно, за исключением несущественных изменений: после сквашивания при 35° в течение 35 минут, ставится зерно величиной с горошину или лесной орех, прессуется до достаточного уплотнения и пропускается через дробилку; при этом примешивают 4—5% соли, прессуют после посолки еще раз с целью удаления большей части сыворотки и затем формуют. Формованные сыры прессуют обычным способом и солят их затем в рассоле. Позже В и с м а н рекомендовал изменить этот способ в том направлении, чтобы сквашивание производилось при 29—30°, второе подогревание—до температуры не выше 30—31°; при посолке в тесте применялась очень мелко смолотая соль; масса во время формовки хорошо проминалась, и чтобы сыры после посолки в рассоле в подвале обрабатывались, как обычно, сухой солью, но втирание производилось не щеткой, а тряпкой.

**§ 131. Сычужные сыры из овечьего молока.** Овечий сыр делается везде, где только имеется овцеводство в более обширных размерах, но

<sup>1)</sup> Ср. «Mitteil. d. milchw. Verein im Algau», 1911, стр. 128.

большей частью в незначительных размерах и предназначен лишь для сбыта вблизи места его производства. Только один вид овечьего сыра, знаменитый рокфор, производимый во Франции, составляет предмет мировой торговли:

**1. Австро-Венгрия.** Абертамский овечий делается в Богемии в окрестностях Иоахимстала и Карлсбада.—Magyarosag делается по способу ромадур из смеси овечьего и коровьего молока (пропорция не указана), длина 10 см., ширина 5 см., высота 3 см., средний вес 180 гр., вызревает в 4 недели. 100 кгр. смешанного молока дают 80 штук общим весом около 15 кгр. (не указано свежего или зрелого <sup>1)</sup>).—«Овечий», в форме кругов весом 3—5 кгр., словенский сыр, делается в Юлийских Альпах в Кернтене.—Делаемый в больших и малых Карпатах овечий сыр поступает в продажу под различными названиями: брынза, лаудокский, ципский, липтауский или gótoľua, зибенбургский, нейзольский и альтзольский карпатский <sup>2)</sup>. Больше всего известна брынза упаковывающаяся в небольшие кадочки или кубической формы ящики с ребром 8 см. Брынза мажется на хлеб. На брынзу очень похож липтауский. В Семиграды брынзу формуют шарами весом 1,8—2,0 кгр. с диаметром 15 см. и обтягивают свиным пузырем.—В Венгрии делают как мягкую, так и более твердую брынзу, которую при употреблении в пищу режут ломтиками. Самые жирные сыры называются Jasienska. Из отбросов производства брынзы делают сыр kórkowica.—Stamprkase получается набиванием старого разрезанного сыра в жестянки и небольшие кадки.—Szekler Kase, колбасообразный овечий сыр Венгрии и Семиградья.—Ostyerka, яйцеобразный, весом 0,5 кгр. овечий сыр Венгрии и Семиградья.—Болгарский квадратный, обыкновенно из овечьего, но делается и из козьего и буйволового молока, длина и ширина 15—20 см. Мягкий, крошливый, с кисло-пикантным вкусом; зрелый сыр употребляется для намазывания.—Качкавал делается в Семиграды, в форме круга, вес 1,8—3,0 кгр., диаметр 22 см., высота 5—6 см. Делается качкавал еще в Венгрии, Добрудже, Румынии, Болгарии, Южной России и Турции. Болгарский качкавал очень прочен, с твердым тестом, в форме кругов различной величины, весом от 1 до 7 кгр. Раздробленное калье должно перед формованием созревать 2—4 дня смотря по времени года, затем погружается на 10 минут в воду температуры 50—60°, хорошо проминается, формуется и солится. Продолжительность созревания—около 4 недель. Сыр едят свежим и зрелым в продажу сыр поступает в мешках <sup>3)</sup>.—Kleposzer делается в Венгерских Карпатах в форме кругов, вес 2,0—2,5 кгр.—Колосмоносторский—делается в молочной Колосмоносторской сельско-хозяйственной школы в Семиграды. В форме кирпичика, вес 17 кгр., длина 22 см., ширина 12 см., высота 7,5 см.—Velibit в Кroatии, длина 16 см., ширина 6 см., высота 4 см., вес около 0,5 кгр.; едят его и свежим.—Siriz mjesine делается в Далмации и Динарских Альпах, тощий, сухой, колбасообразной формы.—Паго делается на острове Паго близ Зары в форме кругов, вес 0,5—4,0 кгр.—диаметр 12—30 см., твердый, жирный.—Пареница и пареника, в форме кругов, вес около 1 кгр., в Венгрии.—Банфи, названо по изобретателю его Banffy в Семиграды.

**2. Германия.** Мекленбургский овечий сыр. Во многих крупных мекленбургских имениях из года в год в июле доят овец после отъема ягнят. Доят несколько дней, обычно дольше недели. Молоко, содержащее 10—12% жира, перерабатывают на небольшие, жирные, мягкие сыры, весящие до 2 кгр. Форма—обычно круг. 100 кгр. молока дают 27—29 кгр. свежего сыра и 1,5—2,0 кгр. подсырного масла.

**3. Голландия.** Тексельский делается уже столетия на острове Тексель (Тессель). Вес 1,5—1,75 кгр., в форме круга, корка окрашена в яркий зеленый цвет, что достигается натиранием овечьим калом <sup>4)</sup>.

**4. Испания.** В провинции Гвинусква делают сыр idiazabal в форме кругов с диаметром 14 см., высотой 10 см. и весом 1,8 кгр.; в пров. Герона—сыр montana весом 0,2 кгр.

**5. Италия.** На Апеннинском полуострове и Сардинии овечьи сыры делаются в большом количестве. Сыры делают мягкие и твердые и едят их свежими или зрелыми. Вес их 0,5—5,3 кгр., они чаще в форме круга, редко кирпичика. Formaggio fresco di resora detto casio fiore, пров. Аквилея, едят свежим.—Formaggio dolce di resoga, пров. Сиена, едят свежим.—Выдерживают до зрелого

<sup>1)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1917, стр. 769.

<sup>2)</sup> О производстве овечьего сыра в Семиграды см. «Berl. Molch.-Ztg», 1896, стр. 313, «Milch-Ztg», 1897, стр. 727.

<sup>3)</sup> О получении в Болгарии жира из остающейся при производстве качкавала сыворотки ср. «Mitt. d. Milchw. Ver. im Algäu», 1917, стр. 62.

<sup>4)</sup> Martini. Schoock i tractatus de butyro etc. Groningen, 1664, p. 253.

состояния следующие виды: *Formaggio detto de taglia grosso*, пров. Виченца. — *Cacioto*, также *cacio fiore*, овечий сыр Кампаньи, вес около 2 кг., в форме круга и кирпича. — *Formaggio di pecora merina*, пров. Ареццо. — *Formaggio di pecora da Serbare*, пров. Сиена. — *Formaggio delle Crete Senesi*, пров. Сиена. — *Formaggio di pecora detto cacio fiore di Viterbo*, пров. Аквилея. — *Formaggio di pecora di Leonessa*, пров. Аквилея. — *Cacio di Puglia*, пров. Аквилея. — *Tratturo e Marzolino*, пров. Аквилея. — *Formaggio all'uso Parmigiano*, пров. Капитаната. — *Formaggio di Catrone*, пров. Калабрия. — *Formaggio di tavola*, пров. Рима. — *Pecorino Ancona*, пров. Анкона. — *Pecorino Pisa* пров. Тоскана. — *Pecorino nazionale*, пров. Рима. — *Pecorino Scanno*, снаружи окрашен в черный цвет сажей с железным купоросом, пров. Абруццо. — *Raviggiolo* или *lucardese*, форма гриба, пров. Тоскана. — *Robiola, robiolo, rebbiola*, низкий цилиндр, вес около 1 кг., делается и из коровьего молока. — *Pecorini*, в форме круга, вес до 8 кг., делается в Кампанье и на Сардинии (*pecorini Sardi*). — *Iglesias*, на Сардинии. — *Freisa*, на Сардинии. — *Formaggio di pecore canestrato*, пряный, Сицилия. — *Primosali* делается на Сицилии из смеси овечьего, козьего и коровьего молока различной величины, вес до 10 кг. Продается в тростниковых корзинах. — *Majorchino*, похож на *canestrato* или *incanestrato*, делается в окрестностях Мессины. Многие из названных сыров делаются также из смеси овечьего, козьего и коровьего молока.

6. Португалия. Самые известные португальские овечьи сыры следующие: в форме кругов — *gabascal*, с диаметром 10 см., высотой 3 см. и весом 0,2 кг.; в форме кругов весом 1,5–2,0 кг. — Сыр *Serra da Estrella*, с диаметром 20 см. и высотой 5 см., в округах *Seja, Gouveja, Cellorigo* и *Manteigas*; сыр *alentejo*, очень похожий на предыдущий, но мельче, весом только 0,06 кг; *castello branco* или *cardigos* и, наконец *saloios*, небольшой, тощий, мягкий сыр, весом 0,06–0,10 кг., делаемый и из коровьего молока. Большинство португальских сыров делают из смеси большого количества овечьего и меньшего количества козьего молока. Для сквашивания (2–3 часа) пользуются вытяжкой из цветов чертополоха.

7. Франция. Рокфор, знаменитый французский экспортный сыр, цилиндрический, весом 2 кг., диаметр 17 см., высота 7,5 см., с крошлиям, проросшим плесенью тестом; делается главным образом в деревне *Roquefort*, деп. Авейрон. Сентябрьский и октябрьский рокфор называется *fromage de primeur*. Чтобы усилить рост плесени внутри сыра, примешивают к сырной массе перед формованием толченого специально для этого испеченного заплесневевшего хлеба и протыкают сыр во время созревания иглами. Сыры обязаны своим качеством отчасти сухим пещерам в скалах, где они созревают, и где температура воздуха в течение года колеблется только между 4 и 8°. Упаковывают сыр обыкновенно в станиоль. Подражания рокфору в департаментах *Hérault, Ariège, Puy-de-Dôme* и *Hauts-Alpes* идут обычно под названиями: *fromage façon roquefort, fromage façon roquefort dit blanc, fromage façon roquefort dit bleu, fromage dit persillé de Caplong, Estaniels* и пр. 100 кг. овечьего молока дают 18 кг. свежего и 12,0–14,5 кг. зрелого сыра<sup>1)</sup>. — *Fromage Corse*, подражание рокфору, делается на Корсике. — *Fromettes*, овечий сыр в виде кругов с диаметром 10 см., высотой 3 см. и весом около 0,15 кг., делается в нижней Ронской долине. Сыры едят свежими и зрелыми. — *Fromageons*, овечьи сыры в форме кругов в Провансе, несколько крупнее, чем предыдущий. Едят обычно свежими. Вымоченный в уксусе с пряностями называется *fromage vinaigré, fromage coulent* или *coient* и *fromage Cachat*. — *Ramadou*, овечий сыр французских Пиринеев.

8. Юговосточная Европа. В Румынии делают качкавал в форме кругов или цилиндра: *kascaval de Penteleu* и *Penteleu-burduf*, зашиваемый в овечью шкуру. — Телеме или брайлская брынза, набиваемая в кадки. — В Добрудже и Болгарии качкавал делают цилиндрической формы, весом 2–3 кг., с диаметром 15–22 см. и высотой 4–8 см.; далее — *саламура*, мягкий, сильно соленый овечий сыр, выдерживают завернутым в пузыри. — В западной и северо-западной части Новобазарского санджака и на высотах *Влазик* *Планины* (севернее *Трафника* в Боснии) — *арнаутский сыр*, называемый также *влазичким* или *трафничким*. Он идет в продажу упакованным по 25–63 кг. в суживающиеся книзу деревянные кадки. 10 кг. овечьего молока дают 18–21, а в более благоприятное время — 23–30 кг. готового к продаже сыра. — Из сербских сыров можно назвать *манур*, который делается и из коровьего молока; *sir mostny*, наз. также *presukaza*, — сливочный сыр с диаметром 40 см. и высотой 2–3 см.; *sir posny*, называется также *twdr sir* и *mrsav sir*, твердый, тощий сыр,

<sup>1)</sup> E. Marre. Le Roquefort, E. Carrère éditeur, 1906.

диаметр 20—25 см., высота 4—5 см., вес около 175 кгр., делается также и в Черногории; наконец, *si gaz*, диаметр 10—15 см., высота 2 см. и вес около 022 кгр.—Македонские сыры: *минцигра*—свежий творог, приготовляемый из овечьего и козьего молока; *фтинопорино*—мягкий сыр из овечьего и козьего молока, похожий на брынзу; *задила*, похожий на фтинопорино, и *кахека*—творог.

9. **Азиатские сыры.** *Хекао*, круглый, делается в Китае с прибавкой земли, называемой *хекао*. *Хекао*, повидимому, относится к сыродобным землям. Вероятно, сыр делается обычно из коровьего молока <sup>1)</sup>.—*Тибетский* овечий сыр. Приготовление описывается следующее: формуют сычужный или кислотный творог в призмы длиной 100 см., 3—4 см. высотой и шириной, сушат на солнце или в печах до твердости камня, распиливают на куски длиной 4—5 см., просверливают отверстия и продают связками. Взвешенные мною куски имели вес 20—25 гр. Делают его и из молока козы и яка. Сыр употребляют в пищу в тертом виде или вымачивают в течение 24 часов в теплой воде, при чем он все-таки еще остается очень твердым.—*Турецкие* овечьи сыры: *кипрский*, в форме кругов высотой 8 см.; *мизитра* или *руота*, едят и свежим.—*Бейяс пейнири* (белый сыр) делается весной, едят свежим или употребляют в хлеб и сладкие печенья.—*Даль пейнири*, в форме кирпича, длиной 9 см., шириной и высотой 4 см., продается в Константинополе свежим в корзинах.—*Телемен* или *толун панир* *Крыма*, вес 0,2 кгр., жирный, твердый, делается из овечьего и козьего молока и выдерживается в рассоле.—*Хуру панир*, твердый, тощий сыр *Крыма*.—*Урда*—творог с острым вкусом.—*Бакинский* или *старый бакинский*, в форме бочки, тощий овечий сыр, делается в Северной Персии и из коровьего молока. Его долго выдерживают, к концу созревания зарывают в землю.—*Даралагезский*—делается в Армении переселившимися туда персами из овечьего и коровьего молока. Посоленную свежую сырную массу с пряностями набивают в глиняные кувшины, вмещающие 6—16 кгр. сыра. Для долгого хранения зарывают кувшины в землю, заткнувши их чистой овечьей шерстью и замазавши глиной.—*Чиль*,—армянский тощий сыр, сычужный или кисло-молочный; всегда встречающийся на рынке в Эривани. Его делают из овечьего и коровьего молока.—*Чоротан*, очень твердый, мелкий, плоский, делается в Армении из мацуна (см. § 147), диаметр около 10 см.—*Тельпанир* или *волокнуистый*, делается в Армении из овечьего или коровьего молока или смеси обоих. Свежую сырную массу обрабатывают, подобно итальянскому *casio cavallo*, так, что ее можно вытягивать нитями. Вытянутая в длинные нити масса свертывается клубком, солится и употребляется в пищу.—При производстве многих кавказских сыров сырная масса для улучшения вкуса смешивается с *шором*.—*Шор*—творог, отвариваемый из пахты. К лучшим кавказским овечьим сырам принадлежат *елизаветпольский*, *эриванский*, *карабахский*, *кюринский*.—*Мотальпанир*, кавказский, для выдерживания набивается в рукава из овечьих шкур шерстью внутрь, твердый.—*Черкасский* сыр.—*Мингрельский*—поджаривается перед употреблением в пищу на масле.—*Чклинти*, мягкий, похожий на предыдущий.—*Осетинский*, кругами, делается на Кавказе в окрестностях *Казбека* и *Гудаура* из овечьего и коровьего молока и смеси их. В горах делают его из овечьего. а в долинах и на равнине—из коровьего молока.—*Тушинский*, кругами весом до 8 кгр., обычно из цельного молока. Сыры выдерживаются в бурдюках из овечьей шкуры. *Казахский* или *шихлинский*, твердый, шарообразный, вес 2—6 кгр.—*Лезгинский*, кругами, вес до 16 кгр., выдерживают завернутым в листья *Veratrum album*.—*Армавирский*, шарообразный, копченый, кисло-молочный, делается на Кавказе из коровьего, буйволового и овечьего молока.—*Аджарский*, неформованный кисло-молочный. Соленый творог набивается в деревянные сосуды и хранится, закрытый полотном.—Кроме перечисленных, на Кавказе делают еще из кисло-молочных сыров небольшие копченые и не копченые *ремчики* и *ногайский бишлар*; далее из пахты—*шоритан*; из *цигера*, полученного из сыворок,—*лор* или *надугарт*, который не формуется, держится в рассоле; из *молозива*—*буламе* или *хишу* <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> *Krönitz. Enzyklop.*, Berlin, 1777, 11, S. 326.

<sup>2)</sup> Об овечьих сырах Франции ср. «E. Duclaux, Principes de laiterie, Paris, 1903, p. 339; *Pougiac, La laiterie*, Paris, 1888, 4 édit., p. 584; «Hild. Molk.-Ztg», 1897, S. 785; «Berl. Molk.-Ztg», 1902, S. 387, и 1910, S. 43; *Milch.-Ztg.*, 1908, S. 100, и 1911, S. 57; «Deutsche Milchw. Ztg», 1909, S. 268, и 1913, S. 85; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 587.—Австро-Венгрии: «Berl. Molk.-Ztg», 1896, S. 313; 1899, S. 531, и 1912, S. 187; «Österr. Molk.-Ztg», 1898, S. 19, и 1912, S. 241; «Milchw. Zentralbl.», 1911, S. 289, и 1912, S. 377.—Восточной Европы: «Milch.-Ztg», 1892, стр. 456, 471 и 489, и 1911, стр. 115, 125, 135, 145, 195, 205; «Milchw. Zentralbl.», 1911, S. 289.—Италии: «Milch.-Ztg», 1911, S. 105; «Hild. Molk.-Ztg», 1914, S. 942.—Португалии: «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 662.—Кавказа: «Milch.-Ztg», 1911, S. 395; «Milchw. Zentralbl.», 1911, S. 295, и 1917, S. 64.—Тибета: «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 547.

## Описание производства рокфора.

Рокфор, знаменитый, очень пикантный французский столовый сыр, делают из смеси цельного и слегка подсыятого овечьего молока. Цилиндрический, в свежем виде диаметром 18 см., вышиной 8 см. и в среднем весом—2,15 кгр. в зрелом виде диаметром 17 см., вышиной 7,5 см. и весом 2 кгр. Хоршший, зрелый рокфор обладает не мягким, мажущимся, а крошливым, пронизанным серо-зеленой плесенью тестом. Производство сыров в Рокфоре очень древнего происхождения, и твердо установлено, что его уже в 1070 году приготавливали в пещерах Рокфора<sup>1)</sup>. Прежде его делали из смеси овечьего и козьего молока. Его производство, которое в прежние времена ограничивалось окрестностью Рокфора, селениями департамента Авейрона округа Ст. Аффрик на реке Субзон, распространяется теперь по всем округам Ст. Аффрик и Мильо (департ. Авейрон), на часть округа Лодев (департ. Эро), на кантоны Канург (департ. Лозер) и Трев (департ. Гард), а также на некоторые кантоны департамента Тарн. Кажется, что своим характерным свойством сыры Рокфора обязаны отчасти естественным прохладным, с непрерывными сквозными воздушными течениями скалистым пещерам, в которых устроены подвалы для выдерживания и созревания сыров. Эти пещеры находятся в узкой горной гряде, тянущейся между Ст. Аффрик и Ст. Ром-де-Сернон с востока на запад по северной части плоскогорья Ларзак и состоящей главным образом из известняка.

Материалом для производства рокфора служит молоко ларзакских овец, которых доят два раза в день. С вечернего молока, после дойки, прежде всего снимают пену, затем, после того, как оно постоит в течение 45 минут, его подогревают почти до точки кипения в сосуде из луженой меди, охлаждают и ночь хранят в глазированной глиняных горшках. На следующее утро снимают сливки с тем, чтобы впоследствии сбить из них масло, смешивают снятое молоко с утренним цельным молоком и сквашивают сычужной закваской при 33—35°. Калье размельчают осторожно удаляют сыворотку по мере ее появления, отжимают слегка отдельные куски сырной массы, для возможно полного удаления сыворотки, и перекладывают затем в формы, цилиндрические, диаметром 21 см., глубиной 9 см., миски из сильно обожженной глазированной глины, плоское дно которых снабжено круглыми отверстиями, диаметром 0,5—0,6 см. При этом поступают таким образом, что в форму кладут три равной толщины слоя массы, а между каждым двумя слоями пересыпают сильно выпеченным, размолотым в порошок плесневым хлебом специально для этой цели приготовленным из равных частей пшеничной и ячневой муки с прибавлением закваски и крепкого уксуса. На 100 частей теста считают 4,0—4,5 части закваски и около 0,05 части уксуса. Выпеченный свежий хлеб оставляют плесневеть, срезают заплесневевшую корку, смальвают на ручной мельнице и просеивают. Посредством полученного порошка, вносят в сырную массу грибка, под влиянием которого сыр и должен созревать. Над выгнутой поверхностью плотно сжатой в форме массы кладут дощечки, а на них—сначала небольшой, а затем более тяжелый груз и прессуют таким образом в течение 10—12 часов, часто перевортывая в это время. По окончании прессования сыры вынимают из форм и помещают в сушильную камеру, где оставляют на 10—12 дней, плотно обернутыми в полотно, перевортывая ежедневно два раза, возобновляя почаще полотно, и дополняют, наконец, процесс сушки, по удалении полотна, сильным проветриванием. Из сушильного помещения сыры перевозят осторожно ночью в пещерные подвалы, состоящие каждый из трех отделений: собственно грота (la cave), в котором сыры созревают, соляного помещения (le saloir) и весового отделения (le poids). Два последних помещения находятся над гротом. После того, как в весовом отделении, которое вместе с тем служит и приемной, отберут испорченные сыры, остальные взвешивают и кладут на устланный соломой пол, оставляют на соломе в течение 12 часов с утра до вечера и переносят затем в соляное помещение. Здесь сыры обсыпают с одной стороны мелкой солью, ставят их по три друг на друга, перевортывают через 24 часа, солят с другой стороны и снова кладут их друг на друга. Спустя 48 часов, соль сильно втирается грубым льняным полотном со всех сторон, и сыры оставляют, опять по три друг на друге, еще на два дня. По истечении этого времени сыры выносят обратно в весовое отделение, где их подвергают тщательной очистке (le raclage), т.-е. оскабливают острым ножом два раза через короткий промежуток времени. Сверху соскобленная масса (pégot) скармливается свиным, а вторично соскобленная (tebarbe blanche) продается рабочим по 32—40 пфеннигов за килограмм. По окончании оскабливания становится уже возможным судить о качестве отдельных сыров. Их подразделяют по их качеству на три категории, переносят столбиками по три друг на друге в грот и помещают здесь самые твердые сыры на устланный соломой пол, а остальные—на устроенные вдоль стен и в середине деревянные

<sup>1)</sup> Cp. § 128, стр. 357, и E. Marre, Le Roquefort, Rodez, 1906.

полки, также устланные соломой. В гротах, в которые из многочисленных трещин и щелей скалы проникает постоянно холодный воздух, температура воздуха колеблется в течение целого года между 4—8°, а средняя влажность воздуха составляет около 60%. Через 8 дней после того, как сыры были перенесены в грот, их устанавливают, с целью облегчения доступа воздуха к поверхности, на бок, чтобы они не касались друг друга. Сыры покрываются теперь во время созревания желтой или красноватой коркой, на которой вскоре развивается густая белая плесень. Когда плесень разрастается, ее опять соскабливают и повторяют это (*le revirage*) через промежутки 8—14 дней до тех пор, пока сыры не созреют настолько, чтобы их можно было взять из грота. Соскобленная масса (*revirum*) скармливается свиньям. Всего свежие сыры поступающие в подвал, теряют в весе до момента отпуска их в продажу 28—30%, а потеря веса, происходящая только в гроте вследствие соскабливания, составляет 23—25%. Сделанные в первые месяцы года сыры становятся готовыми к продаже через 30—40 дней, а сделанные позже — через более продолжительное время. Из 100 кгр. молока получается 18 кгр. свежего, готового к посолке и 12,0—14,5 кгр. готового к продаже сыра.

Уход за рокфором в подвалах, который до 1873 года производился весьма сложным способом исключительно ручной работой, улучшен значительно с 1874 года директором «Общества соединенных подвалов» установкой двух машин, своеобразной конструкции, приводимых в движение паром, заменяющих частично отнимающую много времени ручную работу. Одна из двух изобретенных директором Этьеном Купьяком машин — *ш е т о ч н а я м а ш и н а*, обслуживаемая двумя девушками, предназначена для оскабливания сыров. Эта машина принимает сначала сыр между двумя дискообразными, горизонтально лежащими щетками, очищающими верхнюю и нижнюю плоскости, а затем между вертикально стоящими щетками, очищающими боковые стороны сыров; она выполняет, при обработке в 10 часов 4800 сыров, работу, которую прежде делали в то же время 20 работниц. Кроме того, при машинной чистке получается, вместо прежних 23—25%, только около 10% отхода. Вторая, так называемая *п р о к о л о ч н а я м а ш и н а*, обслуживаемая тоже двумя работницами, прокалывает в минуту 10—12 сыров соответственными длинными иглами, приделанными в количестве 60—100 штук к диску. Развитие плесени внутри сыров, несмотря на прививку сырам хлебным порошком большого количества плесневых спор, происходит, благодаря господствующей в гротах низкой температуре воздуха, не так быстро, как это желательно. Так как плесень внутри сыров развивается тем быстрее, чем больше облегчается доступ туда воздуха, их и прокалывают иглами и достигают этим соответствующего результата.

В более или менее отдаленных окрестностях Рокфора делают сыр по способу рокфора также и из коровьего молока. Во Франции, на основании известного закона, нельзя продавать под названием «сыр рокфор» сделанные из коровьего молока по способу рокфора *Fromages bleus* или *Fromages persillés*.

С 1900 года прежде распространенное сельское домашнее сыроделие все более и более вытесняется возникающими крупными сырными предприятиями, и в настоящее время последние занимают уже господствующее положение во всей местности производства этих сыров. Большая часть крестьян этой местности доставляет в настоящее время вместо свежего сыра, который они раньше делали, только овечье молоко на заводы общества, производящие переработку его. Большие заводы снабжены всеми средствами высоко развитой техники и персоналом, получившим специальное образование.

Так как естественные колебания температуры воздуха в пещерах летом не всегда соответствуют требованиям торговли и производству сыров, то в настоящее время регулируют ее в пещерных подвалах большими холодильными машинами. Применение плесневого хлебного порошка пыталось, однако до сих пор неособенно удачно, заменить прививкой плесневых спор вместе с сычужком к перерабатываемому молоку.

Больше всего ценятся сыры, поступающие в мае и июне в пещерные подвалы и в промежутке времени с сентября по декабрь — в продажу. Упаковка сыров производится в цилиндрические ивовые корзинки, в лубочные корзины (*gagets*) и в ящики с прокладкой между отдельными сырами тонких деревянных дощечек. Лучшие сыры обертывают в станиоль. Рокфор вывозится во все государства Европы, в Америку, во французские колонии и в Китай<sup>1)</sup>. Самые лучшие, но менее всего прочные сыры называются *Crème de Roquefort*.

**§ 132. Сычужные сыры из козьего, буйволового, оленьего и смешанного молока.** Сыры этой группы имеют совершенно второстепенное значение, так как делаются только в незначительном количестве и лишь для сбыта вблизи от места их производства.

) Ср. *Fleischmann. Das Molkereiwesen*, S. 968, и «*Milch-Ztg.*», 1889. S. 674.

1. Австро-Венгрия. В Богемии в прошлом столетии особенно абертамский козий<sup>1)</sup>, в Зальцбурге, в Форальберге, в Карпатах, Далмации, Боснии и др. Уже указанные выше брынза и арнаутский сыр делаются и из смеси овечьего и козьего молока. — Иохбергский делается в Тироле из смеси коровьего и козьего молока, тощий, в форме кругов, вес 10—25, в среднем 22 кгр., диаметр 45—50 см., высота 10 см.

2. Германия. Козий сыр делается во многих местностях Германии, напр., в горных местностях Южной Германии, в Исполнивых горах, Гарце, Тюрингене и пр. Ценится козий сыр Исполнивых гор, небольшие круги весом около 0,13 кгр., и альтенбургский, различной величины, весом около 0,5 кгр., с диаметром 10—12 см. и высотой 5 см. Они делаются из смеси коровьего молока с козьим с прибавкой тмина и вызревают в 5—7 недель<sup>2)</sup>.

3. Греция. Греческий козий сыр с острова Кипра, благодаря своему превосходному вкусу, хорошо известен на Востоке, особенно в Сирии и Египте. Он в форме кругов, диаметр 30—40 см., толщина 6—13 см., в среднем 10 см., средний вес 10 кгр. Он делается двух сортов: один—твердый, желтый, другой—мягкий, белый<sup>3)</sup>.

4. Италия. Козий сыр (formaggio di capra) делается всюду в Средней и Нижней Италии. — Буйволовоый сыр делают в Калабрии и Сицилии. — Provolone, provolone, из буйволового и коровьего молока, шарообразен. Сырная масса обрабатывается сходно с casio cavallo. — Scamorze, небольшой буйволовоый сырок. — Borelli, небольшой буйволовоый сырок. Буйволовоый сыр bufala часто коптится.

5. Норвегия. Hviteost, козий сыр в форме кирпича, вес 2—4 кгр., длина 23,5—26,0 см., ширина 13,0—15,5 см., высота 8—10 см., вид цилиндра, вес около 3 кгр., диаметр 20 см., высота 8—10 см. В Норвегии делается сыр и из оленьего молока, ср. § 29.

6. Португалия. В Португалии делают многие козий сыры, о которых, однако, более подробных сведений не имеется<sup>4)</sup>.

7. Румыния. Козьи сыры, не формованные и в форме кирпича.

8. Финляндия. Getost, козий сыр в форме кирпича, 10 см. длиной и шириной, 2 см. толщиной, весом около 0,2 кгр.

9. Франция. Козий мондор, деп. Puy-de-Dôme, небольшой, низкий цилиндр. — Козий Сен-Клод, деп. Jura, небольшой в форме кирпича, весом 0,12—0,15 кгр. — Гратерон, козий, деп. Savoie и Haute-Savoie. — Шевретен или шевре козий, деп. Savoie и Haute-Savoie, диаметр около 10 см., высота 3 см., вес 0,25 кгр. — Сыр Сен-Марселен, деп. Isère, козий, частью с прибавкой овечьего молока, частью без него, цилиндрический, вес около 0,10 кгр., диаметр 8 см., высота 2 см. — Сассенаж, деп. Isère, из смеси коровьего, овечьего и козьего молока, цилиндрический, вес около 7 кгр., диаметр 30 см., высота 10 см. — Сетмонсель, деп. Jura, цилиндрический, похож на гех, сассенаж и рокфор, делается из смеси коровьего и козьего молока. 100 кгр. молока дают 7—8 кгр. зрелого сыра. — Мондор, похож на одноименный, указанный выше козий, делается из смеси коровьего и козьего молока. — Монсени, деп. Savoie, цилиндрический вес 10—12 кгр., диаметр 33 см., высота 14—20 см., из смеси коровьего, овечьего и козьего молока. 100 кгр. смеси молока дают 9 кгр. зрелого сыра. — Тиньяр, деп. Haute-Savoie, похож на жекс (gex) и сассенаж, делается из смеси овечьего и козьего молока, к которой часто прибавляют еще сливки из коровьего молока. — Гаво, деп. Hautes-Alpes, делается из смеси коровьего, козьего и овечьего молока. — Рокмадур, круглый, весом около 0,05 кгр. мягкий сырок, в деп. Lot и деп. Hérault<sup>5)</sup>, делается из овечьего и коровьего молока. — Ниоло делается на Корсике из овечьего и козьего молока по способу мондор. — Вгоссио, творог из овечьего и козьего молока, делается на Корсике. Вывозится в Марсель<sup>6)</sup>.

10. Швейцария. Козьи сыры граубюнденский и Gaiskäsi в Золотурне, Берне и Ваадте. В кантонах, где говорят на французском языке, их называют томте, напр., томте де Фрибурга<sup>1)</sup>. — Пуйна в Граубюндене, Тессине и Верхней Италии, делается из свороточного шгера с прибавкой сливок. — Граубюнденский козий, кругами, весом 18—32 кгр., делается из коровьего и козьего молока. — Зааненский козий, Берн.

11. Швеция. В горных местностях и на севере Швеции делают козий и олений сыр. Лапландский олений сыр—обычно небольшой цилиндрический или

1) Krünitz. Okon.-technol. Enzyklop.. 1793, Bd 35, S. 514.

2) «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 339.

3) «Milch-Ztg», 1910, S. 376, и «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 700.

4) «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 663.

5) «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 1656, и «Milch.-Ztg», 1911, S. 115.

6) «Milch-Ztg», 1911, S. 115.

7) «Hannoversches Magazin», 1765, S. 1466, и J. Borer u. F. Moser. Die Bereitung von Weichkäsen aus Ziegenmilch. Aarau, 1916.

в форме кирпича. Кирпичеобразный — весом около 0,8 кгр., длина 13 см., ширина 9 см., высота 6—7 см. Круглые весят 0,45 кгр. при диаметре 11—12 см. и высоте 5—6 см. Эти сыры имеют 70% сухого вещества и 44% жира. В сухом веществе содержится около 63% жира<sup>1)</sup>.

12. Азия. Из перечисленных в § 131 овечьих сыров многие делают также из смеси овечьего и козьего или из одного козьего напр., твердый тибетский сыр<sup>2)</sup>.

§ 133. Кисло-молочные сыры из коровьего молока. Кисло-молочные сыры служат, главным образом, для народного питания. Только один вид—гларнский цигер или гларнский зеленый сыр известен и ценится почти во всей Европе. Обычно их делают из тощего молока или пахты, но иногда прибавляют к творогу еще сливки и даже масло до 10% от веса творога. Если перерабатываемое молоко (кислое молоко) само по себе уже достаточно кисло, выделение творога<sup>3)</sup> достигается простым подогреванием до 37—45° или прибавлением горячей воды. Если жидкость недостаточно кисла, то примешивают перед подогреванием сильно кислую пахту. При температуре ниже 35° выделение происходит вяло и не в полном объеме, а при температуре свыше 50° творог становится твердым, крошливым и слишком сухим. При производстве кисло-молочных сыров нельзя упускать из вида, что кислая жидкость действует на металлы и может вследствие этого сделаться ядовитой. Поэтому подогревание следует производить только в хорошо вылуженных медных котлах, а затем немедленно перекаладывать творог в деревянную посуду. При производстве многих видов кисло-молочных сыров творог выдерживается перед формованием в продолжение некоторого времени и подвергается, таким образом, своего рода брожению. Иногда отвариванию творога помогают, прибавляя сычужную закваску: или зимой, когда сквашивание идет медленно, или если хотят получить творог с низкой кислотностью; во время самого процесса созревания все сводится к тому, чтобы не допустить заплесневения. Из 100 кгр. тощего молока или смеси тощего молока с пахтой получается, смотря по тому, насколько сильно прессуют, от 8 до 13, в

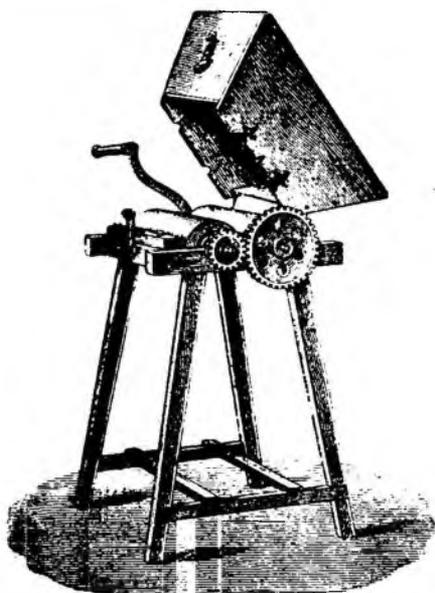


Рис. 56. Мельница для творога.

среднем 11 кгр. свежего творога с 50% воды и 5,0—8,5 кгр., в среднем 6,8 кгр. вполне спелого кисло-молочного сыра, кроме 3—3,5 кгр. масла.

Все кисло-молочные сыры солятся в тесте, и многие виды получают различные примеси, преимущественно пряности: донник, тмин, использо-

<sup>1)</sup> «Hannoversches Magazin», 1760, S. 373; «Deutsche Milchw. Ztg», 1914, S. 351; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1914, S. 79, и «Österr. Molk.-Ztg», 1914, S. 163.

<sup>2)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 425.

<sup>3)</sup> Ср. § 108, стр. 296. О производстве творога см. «Deutsche Milchw. Ztg», 1908, стр. 489, «Milch.-Ztg», 1909, стр. 124; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1911, стр. 299; 1914, стр. 153 (из пахты) и стр. 445 (из пастеризованного тощего молока); далее 1915, стр. 1110, и 1917, стр. 369 (прибавка цигера); наконец, «Berl. Molk.-Ztg», 1915, стр. 185.

ванный хмель, тимьян, майоран, корицу, имбирь, мускатный цвет, гвоздику, индийский мирт и кайеннский перец <sup>1)</sup>.

В некоторых местностях прибавляют к творогу и углекислую щелочь <sup>2)</sup>. На свежий, средне отжатый творог считают: соли, смотря по времени года, 3—5%, порошка из листьев донника—2,5%, тмина—0,2—0,5% и всех остальных здесь упомянутых пряностей—0,030—0,050%. Мелкие, весом меньше 0,3 кг. свежие кисло-молочные сыры, так называемые ручные сырки (*Brickenkäse*, *Handkäse*) значительно теряют в весе во время созревания, при чем потеря эта выражается в начале процесса созревания в 30% и у вполне зрелых сыров—в 35—50% и еще больше. В продажу поступают эти мелкие сырки, как только они снаружи пожелтеют, или после того, как у них образовалась желтая корка в несколько миллиметров толщиной. Многие хозяева и молочные не перерабатывают сами выработанный ими творог, а накапливают его <sup>3)</sup> и продают затем фабрикантам, занимающимся производством кисло-молочных сыров. В больших размерах кисло-молочные сыры производятся в Германии, в Гессене, Тюрингии, Гарце, Исполиновых горах и в некоторых местностях Вестфалии. Для этого применяют прибор: мельницы для творога <sup>4)</sup> (рис. 57), прессы для творога, ручные сырные формы, формовочные машины <sup>5)</sup> и машины для обмывания и оскабливания сыров в начале процесса созревания.

**1. Австро-Венгрия.** Творог *Torfen*, служит любимой пищей в Австрийских Альпах. Его употребляют для приготовления различных кушаний и делают из него различные сыры <sup>6)</sup>. Самые известные из австрийских кисло-молочных сыров следующие: ольмюцкий и творожный (*Olmützer Quarkel*), делается, главным образом, в Моравии, небольшой, в форме кругов, средний вес 0,03—0,04 кг., диаметр 3—4 см., высота 1—2 см. <sup>7)</sup>. 100 кг. тощего молока дают около 11 кг. свежих сырков следовательно, около 300 штук, их часто завертывают в станиоль.—Форарльбергский кисло-молочный сыр в Монтафуне и Клостертале, в форме кругов, вес 2—4 кг., диаметр 20—22 см., высота 6—8 см. 100 кг. тощего молока дают около 11 кг. свежего и 7—8 кг. наполовину зрелого сыра <sup>8)</sup>.—«Сухой сыр» в Тироле и Зальцбурге, в форме кругов, диаметр около 30 см., очень похож на форарльбергский кисло-молочный.—Тирольский серый, в форме кругов или усеченного конуса, различной величины, в среднем вес 3 кг. <sup>9)</sup>. 100 кг. тощего молока дают 9 кг. свежего и 6 кг. зрелого сыра; иногда прорастает плесенью.—Радштейнский, похож на предыдущий.—Монтафунский травяной—делается раньше в Монтафуне с прибавкой сушеных

<sup>1)</sup> Донник, *Melilotus* (*Trigonella*) *caerulea*,—родина в Северной Африке; тмин, как семена *Carum carvi*,—родина у нас, или от *Cuminum cuminum*,—родина в Египте; хмель, *Humulus lupulus*,—родина у нас; тимьян, *Thymus vulgaris*,—кустарник в Южной Европе; майоран, *Origanum majorana*, южно-европейское растение; корица—кора растущего в Восточной Индии, особенно на Цейлоне, коричневого дерева—*Persea sumpatium*; имбирь—клубни растущего в Восточной Индии растения *Zingiber officinale*; мускатный цвет—кожица плода, растущего на Молуккских островах мускатного дерева—*Myristica moschata*; гвоздика—сушеная, неразвившаяся цветочная головка растущего на Молуккских островах настоящего гвоздичного дерева—*Caryophyllus aromaticus*; индийский мирт—высушенный и размолотый плод растущего в Западной Индии миртового дерева—*Myrtus pimenta*; кайеннский перец—высушенный и размолотый плод растущего в Южной Америке растения *Capsicum baccatum*.

<sup>2)</sup> Ср. § 123 и «*Deutsche Milchw. Ztg.*», 1897, стр. 769.

<sup>3)</sup> О целесообразном способе производства и хранения творога ср. «*Hildesh. Molk.-Ztg.*», 1896, стр. 287, «*Milch.-Ztg.*», 1896, стр. 366, и «*Deutsche Milchw. Ztg.*», 1902, стр. 690.

<sup>4)</sup> «*Milch-Ztg.*», 1902, стр. 629.

<sup>5)</sup> «*Milch-Ztg.*», 1895, стр. 353.

<sup>6)</sup> «*Österr. Molk.-Ztg.*», 1899, стр. 87, 96 и 110.

<sup>7)</sup> «*Österr. Molk.-Ztg.*», 1907, стр. 101, и «*Hildesh. Molk.-Ztg.*», 1907, стр. 781.

<sup>8)</sup> О форарльбергском кисло-молочном сыре ср. «*Österr. Molk.-Ztg.*», 1903, стр. 94.

<sup>9)</sup> «*Österr. Molk.-Ztg.*», 1904, стр. 153, и «*Milchw. Zentralbl.*», 1912, стр. 55.

листьев *Achillea moschata* и *Achillea atrata* — Кернтенский кисло-молочный, иначе штейерский, цилиндрический и в форме цветочного горшка <sup>1)</sup>. — *Schmalzkäse* делается в Кернтене из смеси соленого творога с маслом — *Käsemachet*, твердый терочный сыр, делается в Драутале и Кернтене из тощего молока и пахты. — Крестьянский — делается также и в Венгрии, копченый творожный сыр.

2. Америка. В больших городах Соед. Шт. Сев. Америки различно сформованный свежий творог идет в продажу под названиями *pot*, *cottage cheese*, *dutsch cheese*, *sour curds* и пр. — Кисло-молочные сыры Менде весом около 0,050 кг., квадратные, 7 см. ширины и длины и 2—3 см. высоты. Так как первые опыты введения этого сыра в Америке оказались очень удачными, Менде в 1869 г. построил в Филадельфии большую фабрику с необходимыми подвалами и вспомогательными помещениями. Фабрика была оборудована машинами.

3. Бельгия. Бельгийский кисло-молочный, наз. также «вареный», так как при его производстве выбродивший творог расплавляется на слабом огне, выливается в формы, выстланные полотном, и там застывает. 100 кг. тощего молока дают около 11 кг. свежего сыра. — Брюссельский сыр, *fromage de Bruxelles*, *Hettkees*, острый, диаметр 18 см., высота 4 см., вес около 1 кг., тощий сыр, вызревает в 6—8 мес. <sup>2)</sup>. — Корзиночный, *fromage de panier*, пряный.

4. Германия. Восточно-прусский *Glumse*, свежий творог, употребляемый в пищу летом в Вост. Пруссии с молоком или сливками. Иногда *Glumse* идет в продажу в круглых корзинках диаметром 15—18 см., высотой 8—10 см. — Кухонный — получается с помощью сычужной закваски, идет только для кухни. 100 кг. цельного молока дают около 10 кг. кухонного творога. — «Острый красный», в Гессене и Вестфалии. — «Скорый» (*schnell* или *geschwind*), скоро созревающий сыр с прибавкой сычужной закваски и пряностей. Делается различной формы и величины. — Брикен, в форме кирпича. — Шлалахский, в форме кругов весом 2—6 кг. с прибавкой тмина. — Шниттель, восточно-фризландский мягкий творог. — Шлезвигский творог, с солью или с солью и тмином. Его едят свежим с луком, чесноком и проч. или дают слегка созревать. — *Schmierkäse*, свежий творог, который едят с молоком или слегка посоленным тмином и луком. — *Siebkäse*, мягкий творог из тощего молока. Едят с солью и другими приправами. — Луковый — делается из равных частей творога и масла с луком, маринованными огурцами, солью и перцем. — *Rahmziger*, смесь творога с маслом. — Сладкий творог с пряностями — творог с сахаром, сливками или маслом, лимонным соком, корицей, ванилью и пр. — *Макайт* — творог, стертый со сливками с сахаром и корицей и посыпанный толченым восточным хлебом, подается как десерт или к вину в Рейнских провинциях. — Слоистый сыр состоит из нескольких слоев творога и битых сливок, большей частью квадратной формы, напр., 8—9 см. длины и ширины и 6—7 см. высоты или 10—12 см. длины и ширины, но тогда только 4—5 см. высоты; храниться может только несколько дней. — Ручной сыр (*Handkäse*, *Quarkeln*, *Zwerglein*) делается повсюду из остатков молока, обычно с солью и тмином. — *Vaudekäse* (*Grosskäse*, *Koppenkäse*) в Исполиновых горах, конический, вес 0,4—0,5 кг., диаметр основания 9 см. и высота 9 см. или цилиндрический, вес 0,8—1,0 кг., диаметр около 13 см. и высота около 5,5 см. Величина круглых сыров очень различна, спускается иногда до величины мелких «ручных» сырков (*Handkäse*); иногда эти сыры делают и из сычужного творога. — Старый коровий или «берлинский коровий» (*alte Kuhkäse*, *Berliner Kuhkäse*), продолговато-четыреугольный, плоский, вес свежего 0,1—0,2 кг., длина 10 см., ширина 5—6 см., высота 2,0—2,5 см., делается в Силезии с тмином. — «Брусковый» или тюрингенский тминный, в форме колбасы, толщиной 2 см., длиной 10 см., весом 0,02 кг. На него очень похожи берлинские «палец мертвеца» (*Leichenfinger*), «золотая плитка» (*Goldleisten*) и *Sechserkäse* <sup>3)</sup>. — Силезский ручной (*Handkäse*), круглый или продолговато-яйцевидный, тминный, различной величины, делается в Силезии. — Маркграфский прессованный, продолговатый, четырехугольный, плоский, похож на «старый коровий». — «Досочный» (*Rinnenkäse*) — делается местами в Померании и Познани, очень похож на «старый коровий»; известен с XVIII-го столетия; название получил от досок, поставленных наклонно, на которые кладут свежий сыр для стекания сыворотки. Затвердевший творог режется на четырехугольные куски. — «Формованный» (*Form- или Satzkäse*) — делается в Саксонии, очень похож на «старый коровий». — Илефельдский — делается в Мекленбург-Стрелице, квадратный, вес 0,33 кг., длина и ширина 12 см., высота 3 см. — *Pimrkäse* —

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1902, стр. 691.

<sup>2)</sup> «Hild. Molk.-Ztg», 1913, стр. 566.

кисло-молочный сыр.

<sup>3)</sup> Cp. «Berl. Molk.-Ztg», 1896, стр. 53; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1896, стр. 270, и «Deutsche Milch. Ztg», 1912, стр. 576.

небольшой сырок в форме кружка, делаемый в Мекленбург-Шверине. — Н и г е й м с к и й или л ю г д с к и й или т р а в я н о й или х м е л е в о й, делается в Вестфалии, плоско-цилиндрический, очень различной величины, вес 0,2 -- 0,10 кгр., диаметр 3 — 10 см., высота 2 — 2,5 см., с тмином и другими пряностями. К творогу перед формованием иногда прибавляют молоко или пиво. Для вызревания кладут их с использованным хмелем в горшки; употребляется и как терочный. — В г а н д к ä s e делается в Гессене, Вестфалии и Саксонии, плоско-цилиндрический, различной величины, вес до 0,17 кгр. Иногда к творогу перед формованием прибавляют масло или пряности, напр., гвоздику, перец и пр. Мелкие сырки укладывают для созревания в горшки и смачивают время от времени пивом. Едят свежие или вызревшие сырки. — Д р е з д е н с к и й п и в н о й делается в Саксонии и других местностях Средней Германии, продолговато-цилиндрический, колбасообразный, вес свежего — 0,06—0,07 кгр., называется также «палец мертвеца» и «пивная собачка» (Bierhund). — С а к с о н с к и й к и с л о - м о л о ч н ы й, небольшой, обычно с тмином в форме кружка или квадратный. — K l i t s c h, «ручной», из окрестностей Магдебурга. — Л о т а р и н г с к и й, с пряностями, вес около 0,05 кгр. — Г а р ц с к и й, назыв. также ш п и ц и ф а у с т, различной формы: в форме кружков—вес свежего в среднем около 0,08 кгр., и колбасы — вес свежего в среднем около 0,13 кгр., часто с тмином <sup>1)</sup>. — М а й н ц с к и й р у ч н о й делается повсюду в Гессене; в некоторых молочных делается в массе с помощью машин, в форме кружков, часто с тмином, вес свежего — 0,04—0,07 кгр. — Т м и н н ы й сырок, небольшой ручной, в форме кружков и овальной, обычно меньше 0,1 кгр. весом; повсюду в мелких хозяйствах Германии. Едят свежий и вызревший сыр. — N i e r z l e или N i e z l e — альгауский ручной, тминный. — R a t z e l, из пахты, в Верхней Баварии. — Г о р ш е ч н ы й — делается в разных местах Северной Германии, с солью, тмином и часто с маслом, весом 0,08—0,10 кгр. Для вызревания сырки укладываются на 4 недели в горшки. — К о р з и н о ч н ы й — делается в окрестностях Магдебурга из растертого с солью и тмином творога. Небольшие кружки с диаметром 10 см. и высотой 2 см. Вызревают в 3 недели. — В а р е н ы й: к творогу из тощего молока, растертому на творожной мельнице, прибавляют соль, тмин, двууглекислую соду и дают созреть 3—5 дней при 20°. Подготовленную таким образом массу нагревают осторожно при постоянном помешивании в обыкновенном горшке, дно которого смазано маслом; если нужно, прибавляют молока. Когда масса станет жидкой, сиропобразной выливают ее в тарелки или блюда и дают затвердеть. Вареный сыр выпускается в продажу и в жестяных банках, вместимостью до 10 кгр. — «З д о р о в ы й» (Gesundheitskäse) — голштинский вареный; к творогу прибавляют сливок или масла. — Ж и р н ы й к и с л о - м о л о ч н ы й — делается местами в Сев. Германии из творога с прибавкой масла, цилиндрический, вес до 0,75 кгр. Едят свежий и зрелый сыр. — К а р т о ф е л ь н ы й — делается в разных местностях Германии из 1 части творога и 1,2—2,0 частей холодного, растертого, вареного картофеля с прибавкой тмина; различной величины и формы. — М е ш а н ы й: творог месится с солью тмином и пряностями до тех пор, пока не приобретет консистенции масла. Намазывается на хлеб. Похож на него S t a r k e K ä s e, который делается из старого, размоченного в пиве сыра путем переработки со свежим творогом <sup>2)</sup>. — K r ä u t e r k ä s e, K r u d k a a s, K r a u t k ä s e, H e r b s t k ä s e, W e i n k ä s e (травяной, виновый), небольшой кисло-молочный, делается с различными пряностями: гвоздикой, шафраном, тмином, укропом, вероникой, бузиной, майораном, ложечной травой, чабром, яминником, донником и пр.

5. Дания. A r p e t i t O s t — кисло-молочный сыр с пряностями, из тощего молока и пахты, делают в Дании всюду.

6. Италия. C h i v a r i (Casio Romano), кисло-молочный сыр, пров. Генуя, делается из цельного молока.

7. Латвия. Л и ф л я н д с к и й к и с л о - м о л о ч н ы й в форме кружков. — К п а р р - K ä s e с пряностями, в форме конуса около 10 см. высотой и диаметром основ. 5 см.

8. Норвегия. G a m e l o s t, делается в горах Норвегии, в форме кругов, весом 8—10 кгр., диаметром 25—35 см., высотой 14—16 см.; твердые сыры, проросшие плесенью; хранятся годами. 100 кгр. молока дают 3,5—5,5 кгр. свежего сыра и 3,0—3,5 кгр. масла. — P u l t o s t или k p a o s t, делается в Скандинавских горах с тмином. Едят сыр свежим и зрелым <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> О производстве гарцского сыра ср. «Deutsche Milchw. Ztg», 1899, стр. 17 и 33, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1901, стр. 817.

<sup>2)</sup> Ср. о Siebkäse — «Hild. Molk.-Ztg», 1910, стр. 1403; о слонстом — «Hild. Molk.-Ztg», 1910, стр. 95, и 1913, стр. 784, и «Deutsche Milchw. Ztg», 1913, стр. 511; в вареный — Hildesh. Molk.-Ztg», 1912, стр. 400 и 1341. «Deutsche Milchw. Ztg», 1912, стр. 924, и «Berl. Molk.-Ztg», 1895, стр. 295; корзиночный — «Deutsche Milchw. Ztg», 1912, стр. 512 и 575, и 1913, стр. 512; гарцский — «Berl. Molk.-Ztg», 1913, стр. 279.

9. **Россия.** Тан, кавказский мягкий творог. — Крут, небольшой шарообразный кисло-молочный сыр, делается киргизами и башкирами. — Петербургский горшечный, в форме кружков с прибавкой сливок и пряностей.

10. **Финляндия.** Фмакка, мягкий творог.

11. **Франция.** Fromages de ferme maigres, mous, à la pie, fermiers, affinés — обыкновенные кисло-молочные сырки различной формы, чаще квадратные. Едят свежими и вызревшими. 100 кгр. тощего молока дают около 10 кгр. свежего сыра. — Brossio, мягкий творог, делается на Корсике из цельного овечьего молока и вывозится в небольших тростниковых корзинах. Он идет главным образом в Марсель, где его называют brousse du Rove. Едят его или с солью, или особо приготовленным в кондитерских: с сахаром или с сахаром и ромом и сформованным небольшими сырками. — Tomme de mare, fromage fort Bressan. в пров. — resse, делается из творога, к которому прибавляют виноградный сок, соль, перец и немного тертого, хорошего сычужного сыра и масла.

12. **Швейцария.** Гларнский цигер, зеленый сыр — сухой, серовато-зеленый терочный сыр в форме прямого усеченного конуса с почти отвесной образующей, нижний диаметр которого несколько меньше высоты. Величина различная, до 1 кгр. весом; состоит из творога и цигера. Делается в Швейцарии уже сотни лет, наверное, раньше 1252 г. Описание производства см. ниже. — Blodegkäse, обыкновенный кисло-молочный сыр, делается различной величины в кантонах Ст. Галлен и Аппенцелль; круглый и в форме кирпича, вес 2—16 кгр. — Мюнстертальский, похож на зеленый сыр, делался прежде в Базельском епископстве. — Обыкновенный травяной, с донником, различной величины, в Тоггенбурге и Альгау.

13. **Швеция.** Allmoge Ost, кисло-молочный сыр шведских крестьянских хозяйств; по форме и величине похож на одноименные сычужные сыры, ср. §§ 129 и 130.

14. **Южно-американские сыры.** Queso de cincho, cincho, queso de palma metida, венецуэльский кисло-молочный сыр; формируется большими шарами с диаметром 20—40 см. и поступает в продажу завернутым в пальмовые листья. — Queso de maipo, небольшие венецуэльские сырки, в форме кружков с диаметром 16—19 см. — Чилийский мягкий сыр делается в Чили европейцами-переселенцами из коровьего молока по лимбургскому способу; жирный и полужирный, в форме кирпича. — Minas, бразильский. — Petropolis, бразильский. — Гойя, аргентинский, название по портовому городу Гойя на Ла Плате.

#### Описание способа производства некоторых кисло-молочных сыров.

**Производство майнцских ручных сыров.** При производстве как этих, так и подобных им мелких кисло-молочных сыров в Гессене, кроме несущественных отклонений, поступают следующим образом.

Сливаются вместе полученное за день тощее молоко и пахта, оставляют эту смесь до следующего утра и подогревают затем в хорошо вылуженном медном котле при постоянном и тихом перемешивании, совсем медленно, в продолжение 1—1,5 часа до 45°. Теплую массу оставляют стоять еще около двух часов и сливают затем осторожно сыворотку ливером через сито. Освобожденный от сыворотки творог пропускают после того, как он достаточно остыл и потерял свою клейкость, один или два раза через дробилку, состоящую из двух рядом лежащих гладких вальцов из букового дерева или гранита. Эти вальцы, из которых один вращается быстрее другого, двигаются друг против друга и так устроены, чтобы промежуток между ними можно было делать шире и уже. Во время дробления примешивают к творогу и нужное количество соли и других прибавок. После этого творог кладут в мешок из грубого полотна, и затем в продолговатый четырехугольный прессовальный ящик, боковые стенки и дно которого снабжены круглыми, диаметром 1 см. отверстиями, и отпрессовывают здесь в продолжение 24 часов давлением винтового пресса. Формование отпрессованного творога в мелком производстве делается обыкновенно руками, а в крупном — соответствующими приборами или машинами. При производстве мелких сыров в форме кругов можно бы применять и деревянные формы из двух частей или цинковые обечайки соответствующей величины. Готовые свежие сыры оставляют сперва лежать еще 6—12 часов, а затем их сушат. Летом и осенью сыры сохнут медленно в сильно проветриваемых помещениях, часто под одним навесом, без боковых стен, а зимой их помещают в сильно натопленные сушильные камеры, в которых оставляют сперва при 30—32° на 6—12 часов, а затем при 44° до тех пор, пока вся масса не станет крошливой. Слишком крепкими и стекловидными сыры, однако, не должны стать. Смотри по надобности, сыры перевертывают один или два раза. Высушенные сыры помещают в подвалы для созревания, где необходимо поддерживать температуру воздуха на 12—15°. Как только они здесь начинают сыреть, их обмоывают в продолжение 10—15 минут водой, или обрабатывают их на специальной щеточной машине и помещают их затем опять в отапливаемый подвал для созревания. Мелкие сыры оставляют

созревать упакованными в ящики, а более крупные помещают на полки и переворачивают их время от времени. Как только сыры созрели до глубины нескольких миллиметров, их отправляют для продажи в ящиках, из которых самый малый—емкостью 5, а более крупные—до 20 кг. сыра.

**Производство картофельных сыров.** Картофельные сыры в настоящее время производятся только в очень незначительном количестве. Прежде, говорят, эти сыры, которые приготавливались разной формы, цилиндрическими, коническими, в форме кирпича и разной величины, были в большом ходу в Тюрингии и некоторых местностях Саксонии. Мешают свежий, нежный творог с отборным, вареным, очищенным и протертым картофелем (берут на одну часть творога 1,5—2 части охлажденного картофельного пюре), солят, примешивают по вкусу тмину, промешивают хорошо и оставляют в закрытой посуде летом на 2—3, а зимой 3—4 дня в покое. По истечении этого времени проминают опять тщательно и формируют. Через два дня после этого сыры кладут на полки и высушивают их хорошо при не очень высокой температуре, но не настолько, чтобы они получили трещины. Если сыры слишком высохли, их увлажняют пивом или кислым молоком. Достаточно высохшие сыры укладывают, наконец, со звездчаткой—*Stellaria media* (?) в горшки и оставляют их там по крайней мере на 14 дней. При более продолжительном хранении сыры выигрывают во вкусе.

Другой сорт картофельного сыра получается из свежего творога из коровьего, овечьего или козьего молока, таким образом, что на одну часть творога берут только 0,3 части картофельной массы, проминают вместе с солью и тмином и оставляют на 3—4 дня в закрытой посуде. При формовании сыра помещают сперва слой творога в 2 см. в форму, пересыпают его небольшим количеством сиреневого цвета, тмина или мускатного цвета, кладут небольшой кусок масла, на это кладут второй слой творога, пересыпают его теми же приправами и продолжают таким образом, пока вся форма не наполнена. Формованные сыры сушат и помещают для созревания в горшки. Они годами хранятся в прохладных сухих и защищенных от мух местах. Иногда для приготовления картофельного сыра применяют вместо кислотного творога также и сычужную сырную массу<sup>1)</sup>.

**Производство гларнского цигера.** Гларнский цигер, зеленый цигер, зеленый травяной сыр, зеленый швейцарский сыр, *caseus rasilis*, знаменитый швейцарский творожный сыр, составляющий уже столетиями важный предмет вывоза, делается в кантоне Гларус из сильно обезжиренного молока с прибавлением пахты. Сыры имеют форму усеченного конуса, делаются различной величины и весят 0,25—1,00 кг. Сыры вышиной 10 см. имеют диаметр внизу около 7,5, а сверху около 5—5,5 см. Старые сыры, окрашенные в серо-зеленый цвет, имеют ароматический запах, напоминающий донник, и сухое, твердое, совершенно плотное тесто. Сыры состоят из смеси творога и цигера.

Молоко не должно быть так кисло, чтобы самостоятельно свертываться при нагревании его; подогревают в медном котле на свободном огне до точки кипения, прибавляют к нему всю неподогретую пахту небольшими порциями, перемешивают хорошо и приступают к сквашиванию. Это производится таким образом, что над всей поверхностью содержимого в котле разливают широким сырным ковшем порцию кислой творожной сыворотки (кислоты, *Etscher, Sauer*); не перемешивают, отводят с огня и отчерпывают затем выделившийся только в верхних слоях жидкости творог (*Stichziger*). После этого перемешивают и добавляют до тех пор свежей кислоты, пока весь творог не выделен, и образовавшаяся над ним сыворотка не становится светлой, прозрачной. Количество кислоты, необходимой для выделения творога в два приема, зависит от крепости ее и должно быть соразмерено с таким расчетом, чтобы творог остался нежным и мягким и сохранил бы сладковатый вкус. Необходимо тщательно избегать, чтобы творог делался тягучим и получил острый, кислый вкус. Этим и объясняется своеобразный способ, которого придерживаются при осаждении творога из молока в два приема, чтобы не добавлять к нему сразу слишком много кислоты.

Полученный творог раскладывают для остывания тонким слоем в плоские деревянные тазы и после охлаждения помещают в бочки с просверленными стенками и дном. На поверхность творога кладут доски, которые нагружают камнями и оставляют теперь на 3—6 недель в покое. В продолжение этого времени с творогом происходит процесс брожения, протекающий лучше всего при температуре в 15—18°. На Альпах часто еще свежий творог для брожения помещают не в бочки, а в древесную кору, отделяемую большими кусками кругом от стволов толстых еловых деревьев, и сохраняют в бревенчатых постройках (*Blockhäuser*). Эти естественные бочки без дна, пропускающие сыворотку через находящиеся в коре на местах сучьев отверстия, обвязывают веревками для придания им нужной прочности. Во время брожения творог заселяется бесчисленным количеством личинок мух. перебродивший творог, так называемый перебродивший белый цигер, которого из 100 кг. цельного молока, кроме

<sup>1)</sup> «Deutsche Landw. Presse», 1917. № 103.

соответственного количества масла, получается в среднем 11—12 кгр., владельцами рогатого скота в Альпах дальше не перерабатывается, а упаковывается в конопляные мешки емкостью 75 кгр. и продается фабрикантам цигера в долинах. Эти фабриканты размалывают цигер с помощью особых жерновов и смешивают его с солью и растертыми в порошок сухими листьями донника <sup>1)</sup>. На каждые 100 кгр. цигера считают 4—5 кгр. соли и 2,5 кгр. порошка донника. Как только масса под жерновом стала совершенно однородной, ее собирают, набивают деревянным пестиком в коническую, выложенную полотном деревянную форму, вынимают свежие сыры из форм, освобождают от полотна и переносят в прохладную проветриваемую сушильню, где их для сушки ставят на деревянные полки. Полное высушивание сыров требует, смотря по времени года, свойству сушильни и величине сыров, от 2—6 месяцев. Как только сыры совершенно высохли, их можно рассылать. Их поверхность сглаживают еще ножом и затем укладывают их в бочки. В среднем из 100 кгр. белого перебродившего цигера получается 66 кгр. сухого цигера. Своего полного качества зеленый сыр достигает только через год. В мелко-растертом виде зеленый сыр представляет собой вкусную, питательную и легко переваримую приправу к хлебу с маслом.

Донник, *Melilotus (Trigonella) caerulea*, принадлежит к семейству мотыльковых, и родина его — Северная Африка; он обладает своеобразным ароматическим запахом. Замечательно, что живое свежее растение мало пахнет, и что запах в полной силе развивается при увядании растения. Растение это, которое прежде культивировалось только в кантоне Гларус для производства зеленого сыра, в настоящее время в крупных размерах разводится также в кантонах Швиц, Цюрих и Аппенцель. Его сеют как осенью, так и весной, отдельно или в смеси с цикорием; в начале лета делают первый сбор, затем удобряют, после чего делают второй и иногда даже третий сбор. При сборе растений оставляют у края полей нужное количество растений на семена. Для сохранения у листьев их зеленого цвета, их расстилают сперва в прохладном и тенистом месте и только через 2—3 недели выносят их на полотнах на солнце. Как только части растения достаточно высохли, их растирают в грубой форме между пальцами, а затем превращают на ручной мельнице в порошок и просеивают с целью удаления кусочков стеблей. Цена этого порошка сильно колеблется. Мельницы для цигера, которые все приводятся в движение водой, состоят из крепкого, вертикального, вращающегося вокруг своей оси вала. К нему прикреплен на соответствующей высоте поперечник, на котором вращается вертикально стоящий мельничный жернов, покоящийся в свою очередь на выложенном камнем и отгороженным снаружи деревянной обшивкой терочном ложе, по которому он катится по кругу, как колесо. Кроме поперечника, к отвесному валу приделаны еще две деревянные лопаты, одна — с наружной, а другая — с внутренней стороны, вращающиеся вместе с жерновом по кругу и возвращающие выдавливаемую жерновом в сторону массу опять на линию его движения. В разных заводах цигера диаметр терочного ложа составляет 240—300 см., терочного жернова — 150—180 см., а высота обшивки терочного ложа — 30—36 см. Мельница для цигера вблизи города Гларуса, которую я посетил в 1869 году, дала в час около 50 кгр. готовой массы цигера.

Производство зеленого сыра в кантоне Гларус весьма старого происхождения <sup>2)</sup>, что явствует уже из того, что в документах от 1252 года между натуральными повинностями, взложенными на жителей Гларуса, упоминается и зеленый сыр; что его уже в XIV-м столетии вывозили в соседние кантоны, а вывоз его в XVII-м столетии значительно возрос.

В начале семидесятых годов XIX-го столетия ежегодное производство гларнского цигера равнялось 1.250.000 кгр., стоимостью, по крайней мере, в 625.000 марок. Сырой материал, перебродивший белый цигер, производится частью в самом кантоне Гларус, а частью поступает из остальных швейцарских кантонов, особенно из Сан-Галлен, Швиц и Граубюнден. Обыкновенный зеленый травяной сыр по существу похож на гларнский цигер, тоже с примесью донника, но другой формы, большей частью в более крупных, менее плотных кусках и качеством значительно ниже, делается не только в других швейцарских кантонах, как, например, в кантоне Граубюнден, но также и в южной Баварии <sup>3)</sup>, в южном Вюртемберге и в Австрии. Старый сыр, высушенный достаточно для употребления в тертом виде, содержит 55—65% сухого вещества и 1,6—4,5% жира. Содержание жира в сухом веществе колеблется между 3 и 8%. Подражания делаются различной формы, цилиндрические и в форме параллелепипеда, иногда завертываются в станиоль; состоят обычно только из творога, не содержа альбумина. Чтобы сделать их вкуснее и годными для намазывания на хлеб, к ним прибавляют

<sup>1)</sup> Joh. Jak. Scheuchzers Natur-Geschichte des Schweizerlandes usw. Zürich, 1746, I, S. 440. рис. и K r ü n i t z. Enzyklop., Berlin, 1785, Bd 35, S. 491, рис. на табл. 4.

<sup>2)</sup> Ср. «Alpw. Monatsbl.», Aarau, 1869, стр. 49 и 65; «Berl. Molk.-Ztg.», 1900, S. 514.

<sup>3)</sup> Производство зел. трав. сыра в Баварии см. «Hild. Molk.-Ztg.», 1899, S. 561.

сливок, сливочного или кокосового масла. Сыр с примесью кокосового масла следует рассматривать как искусственный сыр.

В заключение обращу еще внимание на то, что название цигер не вполне подходит к данному продукту, так как описанный сыр состоит не из того материала, что называется цигером, т.-е. из оставшихся еще в сыворотке от сычужного сыра протеиновых веществ, а из смеси альбумина с творогом, т.-е. свернувшимся от молочной кислоты казеином молока.

### § 134. Виды сыра, не указанные в помещенном выше перечислении.

Только что законченное перечисление различных видов сычужных и кислomолочных сыров достаточно для более известных сыров. Но в него не вошли некоторые виды сыра, имеющие значение для очень ограниченного округа или поступающие в продажу в незначительном количестве. То, что я мог найти в литературе об этих видах сыра в Европе и других частях света, но не помещаемых мною по тем или другим причинам в установленных мною группах, привожу вкратце в нижеследующем.

«Собачий сыр (Hundskäse) делался до 20 годов XIX столетия в Интерлакене в Швейцарии. — Кгеузkäse делался в окрестностях Динкельсбюлля в Баварии около 150 лет назад<sup>1)</sup>. — Гольдбахштальский десертный. — Мюнстертальский травяной<sup>2)</sup>. — Русский голландский (Steppenkäse), подражание эдамскому. — Сибирские сыры. В Сибири, где в некоторых местностях молочное хозяйство достигло высокой степени развития, делают не только удачные подражания европейским сырам, но и сыры из молока буйвола, яка, овцы, козы, верблюда, лошади и ослицы. — Кавказский сыр, подражание эментальскому, делается в окрестностях Тифлиса уже около 50 лет — Турецкий деревенский (Landkäse), небольшой творожный в форме куба, в Константинополе, едят свежим. — Турецкий сливочный делается из жирного творога, продается в Константинополе в корзинах, едят свежим. — Mусаaf Каимак реині, сливочный, цилиндрический; слегка прессуется и завертывается в пергамент; едят свежим. — Salamiга реиніг делается в окрестностях Адрианополя, слегка прессуется, в форме параллелепипеда, небольшой, солится и хранится в рассоле. — Tschajir реиніг (травяной) делается весной, похож на salamiга, завертывается в траву. — Talum реиніг делают в Анатолии, слегка прессованный, слабо вызревший, перевозится в бурдюках из овечьей и козьей шкуры. — Freisa, сардинский, из коровьего молока. — Коровий сыр с Азорских островов, португальский. — Plockost, шведский, в Зап. Готланде. — С 1900 г. на рынок поступают все новые виды сыров, название которых намекает на не всегда открытое шарлатанство<sup>3)</sup>. Такие сыры в предыдущем только упоминались, так как вряд ли они могут представлять большой интерес.

§ 135. Использование неудавшегося сыра. В виду того, что далеко еще не научились управлять процессом созревания сыра в желаемой степени, даже в самых лучших сырных заводах бывает, что временами сыры не удаются. В таких случаях неизбежный убыток можно нередко свести к минимальным размерам переработкой неудавшегося продукта на совершенно другие, конечно, всегда менее ценные виды сыра. Это может быть произведено, например, таким образом, что сыры, если их свойство это допускает, по удалении негодных частей, размельчают на дробилке, примешивают к массе соответствующим образом соль, перец, пряности и пр., тщательно перемешивают и, наконец, формуют в виде мелких сырков. Из порочных сыров готовится также, с прибавлением пива, вина, уксуса, пряностей, быть может, также и сливок или масла, так называемый «горшечный сыр» (Topf-, Pott- или Schmierkäse). Нет возможности указать, как поступают в каждом отдельном случае. Опытные сыроделы и не нуждаются в подробных указаниях в таких случаях; они сами без труда найдут тот способ, который подходит как для соответствующего вида сыра, так и для имеющегося в виду рынка.

<sup>1)</sup> Krünitz, Enzyklopädie, 1785, Bd 35, S. 514.

<sup>2)</sup> «Hannoversches Magazin», 1765, S. 1470 и § 133 под № 11.

<sup>3)</sup> Ср. «Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genussmittel usw.», 1913, S. 598.

Один из способов производства горшечного сыра из небольшого количества не удавшегося эментальского сыра или бакштейна, проявляющего склонность расплываться, заключается, например, в следующем<sup>1)</sup>: берут соответствующую совершенно плотную кадку, промывают ее и насыпают на дно слой соли толщиной около 0,5 см. После этого туда помещают сперва слой сырной массы толщиной около 10 см., уплотняют деревянным пестиком, обсыпают после этого слоем соли толщиной в 2—3 мм., к которой прибавляют около 0,5—1% мелко размолотого перца, накладывают второй слой сыра толщиной 10 см., уплотняют опять, обсыпают солью и перцем и продолжают таким образом, пока вся сырная масса не будет набита. Кадку, однако, нельзя наполнить выше, чем до 5 см. от верхнего ее края. После того, как верхний слой массы покрыт еще слоем соли толщиной в 0,5 см., наливают хорошего обыкновенного уксуса до тех пор, пока масса его более не всасывает, а на поверхности ее образуется тонкий слой уксуса. Наконец, на всю массу накладывают серпянку, а на последнюю — входящий в кадку деревянный кружок, который нагружают камнями. Чем тяжелее груз, тем выгоднее это отражается на качестве горшечного сыра. Если сосуд оставить при температуре 12—20°, то, по удалении плавающей сверху слизи, горшечный сыр можно вынимать в виде готового продукта по мере надобности. Но он хранится без ущерба и более продолжительное время, при условии постоянного закрывания его крышкой. При небольшом количестве неудавшихся сыров вместо деревянной кадки применяют глиняные горшки.

К горшечным сырам следует отнести и травяной сыр Восточной Фрисландии. Его делают в домашнем хозяйстве, но по заказу и в молочных. Его редко делают только из творога и пряностей, обычно из смеси творога, обрезков сыров, неудавшихся сыров и пряностей, подобно *oxigala* древних греков и римлян.

Горшечный сыр идет в продажу и под другими названиями: «аппетитный», «для завтрака» (*Frühstück*) и пр. Так как составные части описанного здесь горшечного сыра, кроме пряностей, происходят из молока, как и части удачных сыров, в переработку идет не порченный сыр, а только неудавшийся, не отвечающий требованиям торговли, и об их вреде для здоровья не может быть и речи, то к ним нельзя применить название искусственных, и они не дают повода к наложению на них запрета.

**§ 136. Жидкие отбросы сыроделия и некоторые получаемые из этих отбросов продукты.** Отбросы сыроделия называются сывороткой. Свежая сычужная сыворотка—слабо-кислая, творожная, наоборот, — сильно-кислая. Обыкновенно сыворотка содержит 6,5—7,5% сухого вещества, состоящего на 60—70% из молочного сахара. Содержание в ней белков составляет около 1%, а содержание жира находится в зависимости от содержания жира переработанной жидкости; оно поэтому выше при производстве жирных сыров, чем при производстве тощих сыров. Но, кроме того, оно находится в зависимости и от способа и рода работы, которой придерживаются при производстве сыра, так что может колебаться в сравнительно широких границах при одинаковом содержании жира в предназначенной на сыр жидкости. Чем менее осторожно обрабатывают калье, тем больше жира переходит в сыворотку. Из оставшейся после жирных сыров сыворотки, содержащей при жирности молока в 3—4% и при нормальной правильной работе 0,4—0,9% жира, добывается еще подсырное масло, и из всех видов сыворотки сычужного сыроделия—еще вид сыра, так называемый *цигер*. Из сыворотки тощего сыроделия, в которой при жирности тощего молока 0,5—1,1%, остается только 0,2—0,4% жира, выделять еще и этот жир не стоит. Получаемые при производстве полужирных сыров из сыворотки сливки обыкновенно не используют самостоятельно, а сбивают вместе со снятыми с переработанного молока сливками. Отвариванием пены из сыворотки (см. § 94) по удалении жира и небольшой части белков<sup>2)</sup> получают обезжиренную сыворотку. Если нагревают ее дальше, прибавляя кислую сыворотку,

<sup>1)</sup> [Ср. Флейшман, Сыр бакштейн. «Сев. Печатник», Вологда, 1926, стр. 100], «Hildesh. Molk.-Ztg», 1896, S. 170, и 1912, стр. 937 и 978.

<sup>2)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1913, S. 225.

«кислоту», то свертывается альбумин с остатками казеина и сывороточным протеином, — получают цигер и шотту, из которой приготавливают «кислоту» или употребляют для мытья деревянной утвари (см. § 130). Осаждение обезжиренной сыворотки с помощью «кислоты» было во всеобщем употреблении в Швейцарии уже в XVII-м веке.

Сыворотка. Состав и свойства полученной при производстве жирных сыров жирной сыворотки, обезжиренной сыворотки, шотты (Schotten) и наконец, творожной сыворотки характеризуются следующими цифрами (в процентах):

	Жирная сыворотка.	Обезжиренная сыворотка.	Шотта.	Творожная сыворотка.
Воды . . . . .	92,70	93,15	93,80	93,10
Жира . . . . .	0,75	0,30	0,35	0 15
Белков . . . . .	1,00	0,95	0,30	1,00
Молочного сахара и кислот . . . . .	4,90	4,90	4,95	4,93
Минеральных составных частей . . . . .	0,65	0,70	0,60	0 82
	100,00	100,00	100,00	100,00

При опыте одного умелого сыродела, с производством сыра из цельного молока с содержанием жира 3,17% по эмментальскому способу, из 100 кгр. молока получилось:

Свежего сыра после трехчасового прессования . . . . .	8,90 кгр. с 2,40 кгр. жира
Сывороточной пены . . . . .	3 50 » » 0 34 » »
Обезжиренной сыворотки . . . . .	87,10 » » 0,36 » »
Потери . . . . .	0,50 » » 0,07 » »

100,00 кгр. с 3,17 кгр. жира

Следовательно, из общего количества жира молока перешло (в процентах):

в сыр . . . . .	75,7
в сывороточную пену . . . . .	10,7
в обезжиренную сыворотку . . . . .	11,4
потеря . . . . .	2,2

100,0

Далее составляло:

	содержание жира %	удельный вес при 15°
в сыре . . . . .	27,00	—
в жирной сыворотке . . . . .	0,77	1,0260
в сывороточной пене . . . . .	9,70	1 0180
в обезжиренной сыворотке . . . . .	0,41	1 0275
в подсырном масле . . . . .	83,50	—
в пахте подсырного масла . . . . .	2,20	1,0272

Под «обезжиренной сывороткой» понимается, подчеркиваю это еще раз, сыворотка, освобожденная от жира путем отваривания пены. Центробежной силой сыворотка обезжиривается более основательно, чем путем отваривания пены. Обезжиренная центробежной силой сыворотка содержит едва ли 0,1% жира.

Удельный вес сыворотки, оставшейся от производства сливочного, жирного и полужирного сыров, колеблется при 15° между 1,025 и 1,028, а обезжиренной сыворотки, сыворотки от тощих сыров и творога — между 1,027 и 1,029. Для творожной сыворотки характерно, что она богаче минеральными составными частями, чем сыворотка от сычужных сыров. При известных условиях сыворотка может содержать, кроме молочной кислоты, еще незначительное количество уксусной кислоты. Реакция сыворотки всегда кислая и находится в зависимости от степени кислотности молока, из которого она выделена. Свежая сыворотка от кисло-молочных сыров обладает, поэтому, всегда значительно большей кислотностью, чем сычужная сыворотка. По Г е ф т у<sup>1)</sup>, свежая сыворотка показывает всегда несколько меньшую кислотность, чем молоко, из которого ее выделили, а разница в реакции молока и выделенной из него сыворотки при сычужном свертывании несколько менее, чем при кислом свертывании.

<sup>1)</sup> Н. Höft, «Milch-Ztg», 1901, S. 179.

При медленном нагревании сыворотки в котле для получения пены по удалении сырной массы происходит легкое помутнение сыворотки, которое объясняется не только окончательным свертыванием небольшого количества казеина, но и переходом коллоидных фосфатов кальция в кристаллическое состояние. При дальнейшем нагревании сыворотки после удаления пены, трикальциевый фосфат выпадает в виде мелкозернистого осадка.

Вязкость сыворотки меньше, чем вязкость молока; теплотворная способность одного килограмма сыворотки равна приблизительно 250 калориям.

Здесь я еще раз обращаю внимание, что только что указанные и последующие данные о сыворотке относятся исключительно к сыворотке, получаемой при обычном способе производства сыра в Швейцарии и Германии, т.-е. с применением круглых котлов и без употребления дробилок для сырной массы. Эта сыворотка, в обычном смысле этого слова, представляет собой зеленовато-желтую и почти совершенно прозрачную жидкость. Сыворотка, получаемая при применении продолговатых четырехугольных ванн, при чем дробление сырной массы заканчивается посредством дробилки, представляет собой жидкость молочно-белого цвета, совершенно непрозрачную, или все-таки сильно-мутную, которая несравненно богаче сухим веществом, чем сыворотка первого рода. Привести данные о среднем составе содержащей еще значительное количество мелкой сырной пыли жидкости не представляется возможным.

Самое распространенное применение сыворотки заключается в скармливании ее преимущественно свиньям с примесью картофеля, дробины зернового хлеба и отрубей. Если считать в общем среднем, что один кгр. сыворотки, при откорме свиней и при стоимости 50 кгр. живого веса их в 35—40 марок, дает валовую прибыль в 1 пфенниг, то эта цифра, на основании имеющихся исследований и практических опытов, едва ли будет высокой. Сыворотку после отваривания пены (нагревание до 84°) можно скармливать непосредственно, так как могущие находиться в ней туберкулезные бактерии нагреванием убиваются. Сепарированная сыворотка, напротив, внушает подозрения, так как может содержать живых бактерий. Ее обезвреживают, пропуская в нее пар и нагревая этим способом до 80—84°.

В курортах сыворотку, особенно козью, применяют с лечебными целями для легочных больных, малокровных и выздоравливающих, так как она при правильном и длительном употреблении в соответствующем количестве регулирует пищеварение и благоприятно влияет на питание больных. Если для этой цели не имеется в распоряжении сыворотки из какого-либо сырного завода, в случае желания приготовить самому себе небольшое количество сыворотки, это легко сделать таким образом: молоко смешивают, с расчетом на 1 кгр. его с 0,10 гр. кристаллической лимонной кислоты и 1 куб. см. продажной сычужной закваски (жидкой) средней крепости, подогревают до точки кипения, кипятят около 15 минут и затем процеживают через полотно.

Зола козьей сыворотки содержит, судя по немногим имеющимся исследованиям, следующие составные части (в процентах):

хлористого калия . . . . .	50
» натра . . . . .	10
нормального фосфата калия . . . . .	21
» » кальция . . . . .	14
» » магния . . . . .	5

100

Неоднократно делались попытки переработать сыворотку в алкоголь<sup>1)</sup>, или уксус, или молочную кислоту, приготовить из нее спиртные напитки в виде «галактона»<sup>2)</sup>, сывороточного шампанского и сывороточного пунша и заменить ею при печении хлеба цельное или тощее молоко, но до сего времени ни один из этих способов применения не оказался выгодным. Добывание молочного сахара из сыворотки подробнее будет изложено в § 151.

Основываясь на старом опыте, что молочная кислота подавляет гниение, что мясо в кислую сыворотку хранится очень хорошо в продолжение нескольких дней, ее для этой цели часто применяют в сельском домашнем хозяйстве. Прежде сыворотка и пахта применялись также для отбелики полотна<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1891, стр. 381, 411, 485 и 508; «Berl. Molk.-Ztg», 1891, S. 481, и 1892, стр. 4 и 39.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1895. S. 85.

<sup>3)</sup> Krü n i t z, Ökon.-techn. Enzyklop., 1803, Bd 90, стр. 354 и 551; «Hild. Molk.-Ztg», 1908, S. 998, и 1913, S. 81; «Berl. Molk.-Ztg», 1914, S. 291; «Österr. Molk.-Ztg», 1912, S. 341, и 1913, S. 36; «Milch-Ztg», 1911, S. 207; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 19, и 1913, S. 46.

**Мизост.** Излюбленный в скандинавских горных местностях, особенно в Норвегии, мизост, поступающий в продажу разрезанным на параллелепипеды в виде слегка зернистой мягкой массы, шоколадного цвета, приятного вкуса, добывают путем осторожного выпаривания сычужной сыворотки. Он состоит в сущности из молочного сахара, но содержит, кроме того, еще находящиеся в сыворотке белковые вещества, молочную кислоту, немного жира и минеральные составные части молока, уменьшенные на количество, уходящее в сырную массу. Своим коричневым цветом он обязан небольшому количеству лактокаратели, образующейся из молочного сахара во время выпаривания. При производстве тощих сыров, из 100 кгр. цельного молока получается в среднем 3,0—3,5 кгр. масла, 4—5 кгр. свежего тощего сыра и 6—7 кгр. мизоста. Прибавляя к сыворотке перед выпариванием козьего молока, получают вид улучшенного, особенно ценимого мизоста под названием *gjedost*.

**Шоттензик** или **шоттенциг** добывают в Швейцарии и горных местностях Германии и Австрии тоже путем выпаривания сыворотки. *Molkensick* — то же, что и мизост.

**Цигер и цигерный сыр.** При отваривании подкисленной сычужной сыворотки, находящейся в нем белковое вещество выпадает почти совершенно в виде крупных желтовато-белых хлопьев (*resosta, caseus secundarius*). Эта масса, называемая в Германии, Австрии и Швейцарии *цигером*, во Франции — *resuit*, в Италии — *ricotta*, или употребляется в свежем виде, или перерабатывается на цигерный сыр. Более известными швейцарскими сырами этого рода являются, например, *гюделицигер* кантона Гларус и *берггельское маскарпони* — в кантоне Граубюнден. Смесь свежего цигера со сливками, которая с толченым сахаром охотно употребляется в Савойе, как сладкое блюдо после обеда, там известно под названием *gruauх de montagne*. Наконец, из цигера приготавливают еще вид травяного сыра<sup>1)</sup>. По исследованиям согласно моим указаниям, можно считать, что из 100 кгр. цельного молока, кроме остальных продуктов, получается еще 7—8 кгр. свежего непрессованного цигера или 2—3 кгр. свежего прессованного цигерного сыра.

**Отбросы кисло-молочного сыроделия** обычно дальше не перерабатываются. В Норвегии иногда летом выпаривают оставшуюся при производстве *Gammelost* и *Pultost* втворожную сыворотку до состояния густой каши, складывают ее после достаточного охлаждения в бочки и продают под названием *примост* или *мизмер*.

**Сывороточный альбумин или цигер.** После 1914 года начались опыты по применению цигера в больших количествах для снабжения населения белками, но столкнулись с трудностями вследствие запрещения властей продавать цигер под названием «сыр»<sup>2)</sup>. Первоначальные попытки ввести цигер для намазывания на хлеб потерпели неудачу. После этого пытались использовать его, смешивая с творогом и делая творожные сырки. В одной молочной (*Mührin Werk*, Линден в Ганновере) сыворотку нагревали до 90—95°, выдерживали при этой температуре 30—45 минут, прибавляли средство для осаждения (состав — производственная тайна), давали осесть выпавшему белку, сливали сыворотку, осадок вычерпывали в мешки, прессовали в них и в них же продавали. Выход огрессованного цигера равнялся 3,5—4,5% от веса сыворотки. Для предупреждения гниения вызывавшегося спорowymi гнилостными бактериями, вводились культуры молочно-кислых бактерий. Сомнительно, чтобы цигер шел по высоким ценам, которые он получил после 1914 года и после наступления спокойных времен<sup>3)</sup>.

**§ 137. Выхода сыра.** О выходах свежего или зрелого сыра разных видов я привел в предыдущих параграфах все, что мог найти в специальной литературе и получить собственными наблюдениями. Выход сыра зависит от химического состава и прежде всего — от содержания жира в перерабатываемой жидкости, дальше обуславливается видом сыра или, что равносильно этому, руководящими указаниями для производства его. Он возрастает с повышением содержания в предназначенной для сыра жидкости сухого вещества. При одинаковом содержании обезжиренного сухого вещества, выход жирных сыров больше, чем тощих сыров. С увеличением содержания жира в сухом веществе увеличивается и выход сыра, а именно так, что определенный вес чистого, переходящего в сыр

<sup>1)</sup> «Deutsche Milch. Ztg», 1899, S. 727.

<sup>2)</sup> «Deutsche Milch. Ztg», 1918, S. 217; «Milchw. Zentralbl.», 1918, стр. 109 и 124; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1917, S. 369; «Österr. Molk.-Ztg», 1917, S. 136, и «Deutsche Milch. Ztg», 1918, S. 363.

<sup>3)</sup> О сывороточном белке см. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1917, стр. 369 и 370. и «Deutsche Milch. Ztg», 1918, S. 253.

жира увеличивает выход сыра не на то же количество, но на большее, обыкновенно в полуторном размере такого веса. При одинаковом содержании в молоке жира и сухого вещества, выход мягких сыров больше, чем твердых. Наивысшим он становится при производстве мягких жирных сыров, предназначенных к употреблению в свежем виде. Само собой понятно, что при большом количестве существующих видов сыра является возможным только в общем охарактеризовать соотношение между свойством молока и выходом сыра. Нет возможности установить даже для одного и того же вида точные цифровые, всегда приблизительно верные исходные точки подобных соотношений. Лишь при одном условии явилась бы, пожалуй, возможность получить хоть несколько применимые формулы: а именно, если при производстве соответствующего сыра работают изо дня в день по железным, неизменяемым правилам. Подобный способ работы оправдывался бы, может быть, хотя с сильной натяжкой, при заводском способе сыроделия, но совершенно несовместим с более тонкой работой, стремящейся прежде всего к высокому качеству и равномерности продукта и приспособляющейся поэтому к ежедневным сменам влияющих обстоятельств. В последние годы, как в Соединенных Штатах, так и в Канаде, на молочно-хозяйственных опытных станциях и в опытных сырных заводах производились исследования состава молока, выходов сыра, состава сыров и сыворотки во взаимном их соотношении<sup>1)</sup>. Поводом к таким опытам послужило главным образом желание установить торговую ценность молока для целей сыроделия простым и точным способом вычисления по его составу.

В следующем я привожу еще некоторые цифры и данные в сводном обзоре выходов наиболее известных видов сыра.

Можно считать, что из 100 кгр. молока получается приблизительно:

Свежих прессованных сливок (напр., так называемый сыр маскарпони) 6—8 кгр. с содержанием жира 45—50%.

Свежего жирного мягкого творога—около 35 кгр.

Мягких, употребляемых в свежем виде жирных сыров—25—33 кгр.

Очень мягких жирных сыров бри, камамбер, невшатель и т. д.)—18—22 кгр. свежего или 12—15 кгр. зрелого сыра.

Менее мягких жирных сыров (лимбургский, ромадур и т. д.)—13—16 кгр. свежего или 9—11 кгр. зрелого сыра.

Мягких полужирных сыров (лимбургский)—1,5 кгр. масла и 12—13 кгр. свежего или 9—11 кгр. зрелого сыра.

Мягких тощих сыров (à la бри, камамбер, ливаро, бакштейн и т. д.)—3—3,4 кгр. масла и 7,5—12 кгр. свежего или 6,5—9 кгр. зрелого сыра.

<sup>1)</sup> Experiments in the manufacture of cheese. Influence of composition of milk on compos. and yield of cheese. A study of the process of ripening of cheese. New-York Agric. Exp. Stat. Bull. № 37 (1891); №№ 43, 45, 46, 47 (1892); №№ 50, 54, 60, 65, 68 (1893); № 82 (1894); «Twelfth Ann. Rep. N.-Y. Exp. Stat. for the year 1893», p. 244; Losses in cheese-making, Stat. of Vermont: «Fifth Ann. Rep. of the State Agr. Exp. Stat. 1891», p. 95, Burlington, 1892; «Eleventh Ann. Rep. Wis Agr. Exper. Stat. for the year 1894»; Madison, 1895, p. 131 (S. M. B a b c o c k, Exper. in the manuf. of cheese) и p. 220 (J. W. D e c k e r, The effect of salt upon cheese); «Ontario Agric. College, Dairy Dep.», Bull. 88, 1893 (The making of cheese by the special Dairy School Toronto); Bull. 95, 1894 (H. H. D e a n, Exper. in cheese-making); Bull. 96, 1894 (A. E. S c h u t t l e w o r t h, The compos. of milk, cheese and whey in relation to one another); «Ann. Rep. of the Dep. of agric. of the province of Ontario», 1894, Bd 1, p. 20 (The compos. of milk, cheese and whey in relation to one another) и p. 134 (Exper. in cheese-making); Arnold, «First Ann. Rep. of the Cornell Univ. Stat.», 1879/80», Ithak, N.-Y., The Univ. Press. 1880, p. 16; S. M. B a b c o c k, Exper. upon the curing of cheese, «First Ann. Rep. of the Cornell-Univ. Stat.» 1879/80, Ithaka, N.-Y., The Univ. Press. 1880, p. 9; F. J. H e r z, Milchw. Kalender 1909, S. 60: Über Beziehungen zwischen dem Gehalt der Milch im Käsekessel usw.; XXII Jahresber. der Bernischen Molkereischule Rütli-Zollikofen, 1909, S. 14 и XXIII Jahresber. 1910, S. 18; [Ф л е й ш м а н, Сыр бакштейн, «Сев. Печатник», Вологда, 1926, стр. 104].

Рокфора (сыр из овечьего молока)—в среднем 18 кг. свежего или 12,0—14,5 кг. зрелого сыра.

Жирных твердых сыров, по американскому и английскому способам—9—11 кг. свежего или 8—9 кг. зрелого сыра и 0,75 кг. подсырного масла.

Жирных твердых сыров, по голландскому и швейцарскому способам—8—11 кг. свежего, 7—10 кг. зрелого сыра и 0,75 кг. подсырного масла.

Полужирных твердых сыров—7—10 кг. свежего или 5—8 кг. зрелого сыра и 1,6 кг. масла.

Твердых тощих сыров—5—7 кг. свежего или 4—6 кг. зрелого сыра и 3,0—3,5 кг. масла.

Свеже-отпрессованного творога—8—12,5 кг. и 3,0—3,5 кг. масла.

Кисло-молочных сыров (ручные сыры)—7,5—9,5 кг. свежего или 5—6 кг. зрелого сыра и 3,0—3,5 кг. масла.

Зеленого сыра—10 кг. свежего или 6—7 кг. зрелого сыра и 3,0—3,5 кг. масла.

Шведского и норвежского Gammelost—3,5—5,5 кг. свежего или 2—3 кг. зрелого сыра и 3,0—3,5 кг. масла.

Свежего мизосста в среднем, кроме масла и тощего сыра,—6—7 кг.

Свежего отпрессованного цигерного сыра, в среднем, кроме масла и тощего сыра,—2—3 кг.

Сыворотки при жирных сырах—73—88, в среднем 81 кг.; при производстве полужирных сыров—72—80 кг., в среднем 76 кг., и при тощих сырах—66—76, в среднем 71 кг. Производство мягких сыров дает при остальных одинаковых условиях на 100 кг. цельного молока на 5—7 кг. меньше сыворотки, чем при производстве твердых сыров.

Потери при сыроделии выражаются на 100 кг. цельного молока в большом среднем—около 3 кг., независимо от усушки и потери веса сыра во время созревания.

Обозначим для молока в котле процентное содержание жира и обезжиренного сухого вещества соответственно через  $f$  и  $r$ , количество жира и обезжиренного сухого вещества, перешедшее из молока в свежий сыр (взвешенный перед посолкой),—через  $\alpha \cdot f$  и  $\beta \cdot r$ , процентное содержание жира и обезжиренного сухого вещества в свежем сыре—через  $F$  и  $R$ , процентное содержание жира в сухом веществе свежего сыра—через  $u$  и, наконец, процентный выход свежего сыра—через  $A$ .—Имеем общее уравнение:

$$y = 100 \cdot \frac{f}{f + \frac{\beta}{\alpha} \cdot r}$$

Значение  $u$  увеличивается по мере увеличения значения  $f$ , и притом тем быстрее, чем больше  $f$ , следовательно, при жирных сырах больше, чем при тощих. При аккумуляторной работе значение  $\frac{\beta}{\alpha} \cdot r$  для определенного вида сыра изменяется очень мало,

и для каждого вида сыра можно найти среднее значение  $\frac{\beta}{\alpha} \cdot r$ ; рассматривая его как константное число, формулу можно употреблять для вычисления значения  $u$  по переменному значению  $f$ . Для  $u$  получают значения, приближающиеся к найденным аналитическим путем.

Кроме формулы для  $u$ , имеются еще следующие формулы:

$$F = \frac{100 \cdot \alpha \cdot f}{A}; R = \frac{100 \cdot \beta \cdot r}{A}; \alpha = \frac{A \cdot F}{100 \cdot f}; \beta = \frac{A \cdot R}{100 \cdot r} \text{ и } A = \frac{100 \cdot \alpha \cdot f}{F} = \frac{100 \cdot \beta \cdot r}{R}$$

Для тощего бакштейна, напр., достаточное для практических целей приближение дает:  $\frac{\beta}{\alpha} \cdot r = 3,43$ , откуда  $u = 100 \cdot \frac{f}{f + 3,43}$ , если содержание жира

в молоке колеблется между 0,5 и 2,0%; тогда  $\alpha = 1,0$  и  $\beta = 0,4$ . Для фактора  $x = \frac{\beta}{\alpha} \cdot r$  имеем  $x = \frac{R \cdot f}{F}$ . В Швейцарии обозначают через  $c$  коэффициент, на

который надо помножить процентное содержание жира в молоке, чтобы получить процентное содержание жира в сухом веществе сыра. Между  $c$  и  $x$  имеются такие соотношения:  $c = \frac{100}{f + x}$  и  $x = \frac{100}{c} - f$ . Для эментальского сыра  $x = 3,75$ , если значение  $f$  колеблется между 3,0 и 3,75%. Ср. в вспомогат. таблицу XVI.

Сыры, до определенного возраста улучшающие вкус: валлисийский, шпален и Gomsenkäse, пармезан, эдамский, гауда, стильтон и мягкие—камамбер и бри.

## VIII.

### Учение о производстве прочих (кроме масла и сыра) получаемых из молока продуктов.

§ 138. **Пастеризация и стерилизация в молочном хозяйстве.** Среди продуктов, получаемых из молока, кроме сыров и масла, безусловно важнейшее место занимает предназначенное для непосредственного употребления тем или иным способом особо обработанное молоко. Главное требование, предъявляемое к такому молоку, состоит в том, чтобы молоко было свободно от болезнетворных зародышей. Удовлетворить это требование пытаются различными путями: прибавлением химических веществ, насыщением молока газами, действием электрического тока, обработкой ультрафиолетовыми лучами <sup>1)</sup>, быстрым изменением внешнего давления на молоко с 3000 атмосфер до одной атм. (ср. § 46), сильным охлаждением и, наконец, нагреванием. Практичным оказался только последний способ.

Уже с давних пор известно, что молоко посредством кипячения можно сделать более устойчивым. После того, как в течение прошлого столетия удалось найти этому соответствующее объяснение, Пастер в 1860 году указал, что большая часть микробов, разлагающих органические вещества, погибает уже при температуре ниже точки кипения воды от 65° и выше, если подобная температура влияет достаточно долго. Чем выше от 65° берут температуру, тем более короткого времени достаточно для достижения этого действия. На этом открытии основывается способ повышения устойчивости особенно чувствительных жидкостей, как вино и пиво, не прибегая к кипячению их, названный «пастеризацией», который с 1882 года стали применять во все более обширных размерах и в молочном хозяйстве. Вскоре после того, как узнали, что проникающие в молоко возбудители опасных болезней долго сохраняют свою дееспособность, что поэтому эпидемические болезни могут быть передаваемы через молоко, и потребление молока может стать опасным, цель пастеризации в предназначенном для потребления молоке — сохранение его сладкого вкуса — отступила на задний план. В настоящее время пастеризуют или стерилизуют молоко в первую очередь с целью уничтожения могущих оказаться в нем болезнетворных зародышей. Самым старым пастеризационным аппаратом является построенный Альбертом Феска в Берлине, введенный в 1882 г. в практику, непрерывно действующий аппарат для нагревания молока, чтобы сделать его прочнее <sup>2)</sup>. До 1912 г. пользовались приборами, при конструировании которых техника руководствовалась следующими соображениями: при наилучшем

<sup>1)</sup> Применение ультрафиолетовых лучей к стерилизации молока было предложено в 1903 г. после длительных подготовительных работ с 1900 г. Макса Зейферта в Лейпциге. Ср. «Milch-Ztg», 1909, S. 183, и 1910, S. 137; «Berl. Molk.-Ztg», 1909, S. 535; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 251.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1882, S. 657.

использовании топлива возможно быстро нагреть до возможно более высокой средней температуры возможно большее количество молока, при посредстве сравнительно малой поверхности нагревания. В практической жизни трудно было изо дня в день точно поддерживать эту среднюю температуру; отсюда вытекала ненадежность результатов пастеризации, и около 1890 г. был построен пастеризатор высокого давления, в котором средняя температура молока могла быть поднята достаточно высоко, чтобы в течение минуты погибли все вегетативные клетки бактерий. Первый такой пастеризатор был патентован, если мои сведения верны, в 1893 г. За пастеризаторами высокого давления последовали так назыв. регенеративные пастеризаторы, в которых молоко быстро достигает высокой температуры, а затем, стекая, отдает часть своей теплоты вновь поступающему молоку, подогревая его. При этом получается экономия горючего материала — для нагревания и льда или холодной воды — для охлаждения молока. Первый регенеративный пастеризатор был построен в 1897 г. фабрикой Лефельдта и Ленча<sup>1)</sup>. Стремление до известной степени смягчить нежелательные изменения, которые претерпевает молоко при обработке с помощью пастеризаторов высокого давления, привело к длительной пастеризации при низкой температуре (*Dauerpasteurisierung, Niedrigpasteurisierung, schonende Pasteurisierung*). При этом способе молоко подвергается действию более низкой температуры (60—65°), более продолжительное время, не меньше 30 минут. Но и этот способ, при котором, повидимому, уничтожаются все патогенные бактерии, не может удовлетворять возрастающие требования, которые с 1905 г. начинают предъявлять к пастеризованному молоку, не говоря уже о том, что все-таки оставляет желать лучшего в смысле удобства и надежности<sup>2)</sup>. Возникла необходимость в таком способе пастеризации молока, который надежно уничтожал бы патогенных микробов, но оставлял без изменения главные свойства свежего молока, особенно его естественные энзимы. В 1910 г. Геринг предложил свой способ<sup>3)</sup>. Он состоит в том, что молоко распыляется в стерильном «конденсаторе», нагревается до 75—80°, молочный туман сгущается, получившееся молоко разливается в стерильную посуду и сейчас же охлаждается до 15°. Распыление производится с помощью пара, и молоко вследствие этого разбавляется водой на 10—15% первоначального своего веса. По Герингу, этот способ дает следующие преимущества: 1) молоко сохраняет свои физические и химические свойства, как-то цвет, запах, вкус, свойства молочного жира и молочного сахара; 2) белковые вещества претерпевают еле заметные изменения; 3) молоко при хранении при 4° в темноте остается сладким 8—10 дней; 4) молоко подвергается некоторому роду гомогенизации, и 5) патогенные бактерии молока совершенно убиваются.

<sup>1)</sup> О пастеризаторах см. «*Milch-Ztg.*», 1887, стр. 45 и 619; 1889, S. 274; 1891, S. 44; 1899, S. 253, и 1901, S. 417; «*Berl. Molk.-Ztg.*», 1899, S. 312, и 1901, S. 63; «*Hildesh. Molk.-Ztg.*», 1887, стр. 256 и 279; 1889, S. 77; 1891, стр. 546 и 673; *Weigmann, Die Methoden der Milchkonservierung usw.*, Bremen, 1893, S. 26; о пастеризаторах высокого давления и регенеративных ср. «*Milch-Ztg.*», 1898, стр. 83, 293 и 616; 1899, стр. 229, 263, 564, 680 и 775; 1902, стр. 227, 641 и 769; «*Berl. Molk.-Ztg.*», 1899, стр. 312 и 575; 1900, стр. 294 и 324; «*Hildesh. Molk.-Ztg.*», 1898, S. 309, и 1901, S. 88; «*Deutsche Milchw. Ztg.*», 1900, S. 354.

<sup>2)</sup> Ср. опыты Вейгмана, «*Mitteil. d. Deutschen Milchw. Ver.*», 1914, S. 149.

<sup>3)</sup> «*Th. Hering, Nouvelle méthode de stérilisation du lait sans altérer ses propriétés physiques et ses ferments. Comptes rend. hebdom. des séances de la Société de Biologie etc.*», Paris 1910, tome 68, № 13 от 12 апреля, p. 668.

Весной 1912 г. был опубликован способ биоризации Лобека. По этому способу молоко в распыленном состоянии нагревается до 70—75°, тотчас же охлаждается до 10—15° и выпускается в стерильных бутылках или бидонах, как «энзиматическое молоко» (*Enzyma-Milch*)<sup>1)</sup>.

В дегерматоре Шульца, известном с 1914 г., молоко не распыляется, нагревается предварительно до 62—63°, в самом аппарате нагревается до 75°, сбегая очень тонким слоем по внутренней поверхности нагреваемого снаружи металлического цилиндра и сейчас же охлаждается<sup>2)</sup>.

При тщательных опытах удалось с помощью биоризатора и дегерматора путем нагревания в течение 13—15 секунд до 70—80° молока в состоянии распыления или в очень тонком слое освободить молоко от патогенных бактерий. При этом молоко не претерпевало глубоких изменений<sup>3)</sup>. По поставленным до сего времени опытам, уничтожаются бациллы холеры, тифа, туберкулеза, дизентерии, *Bacillus enteritidis* Гертнера, *Bacillus ruosuaeneus* и *fluorescens*, *Bacterium coli* и др. Жизнеспособными остаются только споры сенной и картофельной палочек и вегетативные формы некоторых теплостойких бактерий, между ними и некоторых молочно-кислых. Реакция, запах, вкус, цвет, состав солевых солей, антитоксины и натуральные энзимы молока остаются неизменными, тогда как содержание в молоке бактериальных энзимов уменьшается. Альбумин не свертывается, но пригодность молока для сыроделия уменьшается. Пока еще не установлено, как далеко заходит последнее изменение. Прочность молока увеличивается в общем вдвое в сравнении со свежим молоком при одинаковых обстоятельствах. При нагревании до 77° способность молока отстаиваться не нарушается. Неблагоприятное влияние замечается только при нагревании выше этой границы. Образование сливочного слоя в спокойно стоящем пастеризованном молоке при 15—20° часто происходит иначе, чем в свежем молоке. Сливочный слой не утолщается книзу все более и более, после того как он сначала делается заметным в виде тонкого слоя на поверхности, как это бывает в свежем молоке при данной температуре, а спустя некоторое время, как это бывает при отстаивании при температуре ниже 10°, становится видимым высокий, рыхлый слой сливок, постепенно уплотняющийся и уменьшающийся в объеме.

Учитывая новые успехи, можно считать молоко и жидкие молочные продукты «пастеризованными», когда они были нагреты не до точки кипения, а до температуры, достаточной для уничтожения всех патогенных бактерий, при чем в молоке остаются естественные энзимы.

Молоко и молочные продукты, не идущие непосредственно в пищу людям, как сливки для сбивания масла, или скармливаемые скоту, могут пастеризоваться по старому, более простому и дешевому способу. При эпизоотиях рогатого скота отпускаемое из молочных тощее молоко часто нагревается простым пропусканием пара. При пользовании паром при 102° можно нагреть 100 кгр. молока в 20 мин. до 88—89°, при чем вследствие конденсации водяного пара вес тощего молока увеличивается

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1913, стр. 1297 и 1489; 1914, стр. 885 и 899; 1915, стр. 901, 911, 959, 973, 1090 и 1093; 1916, S. 372; «Milchw. Zentralbl.», 1913, S. 647; 1914, S. 267; 1915, S. 241, и 1916, стр. 81 и 97; «Berl. Molk.-Ztg», 1913, S. 157; «Deutsche Milchw. Ztg», 1913, S. 946; «Mitteil. d. Deutsch. Milchw. Ver.», 1913, S. 165, и 1914, S. 115; Burri u. Thaysen, Versuche usw., «Zeitschr. für Gärungsphysiologie», 1915, V, 3, S. 167.

<sup>2)</sup> «Mitt. d. Deutschen Milchw. Ver.», 1914, S. 115.

<sup>3)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1913, S. 183. Принцип Геринга был применен на практике в одной молочной в Берлине.

на 13,5—16,5%, в среднем на 15%. При эпизоотиях обычно требуют, чтобы молоко в зараженных округах пастеризовалось 15 минут при 90° или нагревалось до 95—97°.

Стерилизация молока, т.-е. уничтожение всех зародышей, крайне трудна. Она достигается тем, что молоко выдерживается в толстостенном котле, автоклаве, 30 минут при 130°, или 2 часа при 120°, или 4 часа при 103°, или 6—7 часов в текучем пару при 100°. Этот способ обработки, при котором молоко становится негодным ни для употребления в пищу, ни для какой-либо дальнейшей переработки, не имеет практического значения и применяется только в лабораториях для научных работ. Другой, однако, менее надежный способ сделать молоко свободным от зародышей, при чем молоко не изменяет свойств, состоит в открытой Тиндалем фракционированной стерилизации: молоко в течение около 8 дней выдерживается по два часа в день при 65—70°, а в промежутки держится при 25—35°. Имеющимся в молоке спорам предоставляются благоприятные условия для прорастания, а вегетативные клетки уничтожаются последующим нагреванием. Этот способ настолько кропотлив, требует так много времени и так дорог, что имеет очень ограниченное практическое значение, не говоря уже о том, что всегда остается под сомнением, уничтожены ли все имевшиеся в молоке споры. Следовательно, стерильного в полном смысле слова молока, пригодного для питания детей, больных и в путешествиях, не существует. Все виды молока, предлагаемого как стерилизованное и свободное от зародышей, получаются способами, позволяющими, при возможно малом изменении свойств молока, надежно уничтожать вегетативные клетки и малостойкие споры, уничтожение же стойких спор не достигается.

На обыденном языке стерилизованным молоком называется пастеризованное, выдержанное ради надежности обычно 30 минут при 102—103°. Если и говорят об «отсутствии зародышей», то здесь может идти речь только о патогенных зародышах, отсутствие которых в молоке очень важно.

**Влияние пастеризации на молоко.** При пастеризации, свойства свежего молока подвергаются следующим изменениям. Прежде всего удаляются большей частью всегда находящиеся в свежем молоке газы, среди которых преобладает углекислота (§ 16). Щелочная реакция амфотерно-реагирующего молока после нагревания выделяется несколько сильнее, и вместе с тем кислотность молока, должно быть, несколько уменьшается<sup>1)</sup>. Пригодность для сыроделия уменьшается. Вегетативные клетки бактерий за исключением немногих, особенно стойких, умерщвляются, и молоко содержит только еще жизнеспособные споры некоторых бактерий. При пастеризации по старому способу, особенно при неумелом проведении ее, происходят еще дальнейшие изменения: удельный вес молока, повидимому, немного повышается, сила сцепления молока становится несколько меньше, точно так же, как и вязкость молока и сливок<sup>2)</sup>. Свойство молока освобождать кислород из перекиси водорода теряется при 80°. При той же температуре, иногда даже при 75°, молоко принимает вкус и запах кипяченого молока, которые, однако, еще не настолько сильны, чтобы нельзя было их почти совершенно уничтожить путем дополнительного осторожного подогревания или проветриванием молока. Альбумин и глобулин свертываются, казеин подвергается незначительному, еще точно не установленному изменению, из сывороточного альбумина образуется незначительное количество сероводорода, лецитин распадается, и содержащийся в нем фосфор, вероятно, окисляется. Растворимые кальциевые соли свежего молока переходят в нерастворимые соединения, и молоко становится более или менее вялым к сычугу и от действия кислот дает очень рыхлый сверток. Пастеризация в продолжение 15 минут при 75° имеет следствием то, что из большинства сортов молока не получается от одной только сычужной закваски связного, могущего быть примененным в сыроделии, особенно для твердых сыров сгустка. При пастеризации в продолжение

1) «Milch-Ztg», 1901, S. 103.

2) F. W. Wolf, Wis. Exp. Stat., Report XII, 1895, p. 164.

20 минут при 67° по Волю не изменяется ни в молоке, ни в сливках средняя величина или число жировых шариков молока. При более продолжительной пастеризации молока при температуре выше 70° начинается разложение и молочного сахара, вследствие чего молоко получает слегка коричневый цвет.

Пастеризованное по старому способу всегда отстаивается хуже, чем свежее молоко, что делается заметным уже при пастеризации 10 мин. при 65° или 30 мин. при 63°. Как я доказал вместе с Моргеном<sup>1)</sup>, уже в 1883 году, белковые вещества молока, подверженные более продолжительное время действию температуры выше 85°, несколько менее легко перевариваются, чем белки свежего молока, что впоследствии было подтверждено Раудницем<sup>2)</sup> и Штуцером<sup>3)</sup>.

При старом способе пастеризации встречающиеся в Европе патогенные бактерии, особенно туберкулезные, холерные и тифозные бациллы, далее — все молочнокислые бактерии умерщвляются, если зараженное ими молоко

в течение 30 минут	продержать при температуре	в	65°	до	70°	или
»	»	15	»	»	»	»
»	»	10	»	»	»	»
					75°	» 80°
					»	95°
					»	97°

О температуре уничтожения заразного начала ящура еще нельзя привести точные указания. При хранении пастеризованного молока выше 20°, оно может в несколько дней получить ядовитые свойства, если в нем остались споры известных видов пептонизирующих бактерий (ср. § 45).

Если в молочных, в которых пастеризуют цельное молоко, сливки или тощее молоко, не определяют предварительно, не слишком ли высока кислотность молока, то может случиться, что жидкость свертывается во время пастеризации, что чрезвычайно невыгодно для производства. Потеря веса при пастеризации по старому способу при 100—105° равна приблизительно 3—4%.

**Влияние стерилизации молока путем нагревания.** Изменения свойств молока при фракционированной стерилизации настолько незначительны, что едва ли они влияют на степень пригодности молока. Но зато после продолжительного нагревания молока до температуры выше 100° все только что перечисленные последствия пастеризации обнаруживаются в усиленной мере. Молоко получает уже неустраняемый неприятный запах и привкус, окрашивается в грязный, коричнево-желтый цвет и теряет совершенно и бесповоротно свойство свертываться при действии одного только сычуга. К этому прибавляется еще то, что первоначальное чрезвычайно мелкое распределение жира в молоке отчасти изменяется в том направлении, что часть жировых шариков сливается в капли, образуя с течением времени, при комнатной температуре, на поверхности молока маслявидные сливки, которых уже нельзя более равномерно распределить. При фракционированной стерилизации количество сплавившегося жира составляет, при осторожной работе, только около 0,2—0,5% всего содержания жира в молоке.

**§ 139. Усвояемость пастеризованного молока.** Утверждают, что в молоке при пастеризации не только разрушаются содержащиеся в свежем молоке стимулирующие ферменты и антитоксины и вещества, обуславливающие иммунитет, но оно денатурируется и теряет биологические свойства. Пастеризованное молоко, следовательно, несмотря на преимущества перед сырым рыночным молоком, менее ценно в качестве пищи и у грудных детей ведет к острым желудочно-заболеваниям, вызывает хроническую атрофию и обуславливает болезнь Барлоу. К этому надо заметить, что присутствие в молоке собственно молочных, не бактериального происхождения ферментов весьма вероятно, но что, если они и существуют, об их отношении к питанию грудных младенцев ничего неизвестно. Что они оказывают на питание благотворное влияние, является недоказанным, не вполне свободным от мистических предположений мнением. Собственные ферменты молока могут оказаться и безразличными для питания грудных младенцев, так как возможно, что они уже выполнили свою роль и являются в готовом молоке отбросами, небольшими остатками ферментов, управляющими в молочных железах образованием молока из крови и лимфы.

<sup>1)</sup> «Die Landw. Vers.-Stat.», 1883, 28. S. 321.

<sup>2)</sup> «Zeitschr. f. physiol. Chem.», 14, S. 1.

<sup>3)</sup> «Die Landw. Vers.-Stat.», 1892, 40, S. 317.

Впрочем, болезнь Барлоу наблюдали не только как следствие кормления грудных детей пастеризованным молоком, но и при продолжительном потреблении «гомогенизированного бернского альпийского молока»<sup>1)</sup>.

Болезнь Барлоу, или скорбут грудных детей, впервые описана в 1859 г. немецким врачом Меллером. Название она получила с 1883 г. по имени английского врача Барлоу. По Нейману<sup>2)</sup>, это болезнь грудных детей, заболевают ею при питании в течение месяцев стерилизованной пищей; болезнь излечивается сырым молоком. Кроме того, ее наблюдают, как следствие долгого искусственного одностороннего питания или питания кипяченым молоком. По всей вероятности, заболевание связано со сложными условиями, в простом случае—с питанием стерилизованным молоком, и предполагает индивидуальное предрасположение. Если бы пастеризованное или, как его неправильно называют, стерилизованное молоко было само по себе опасно, то надо было бы ожидать в местах с большим потреблением молока, пастеризованного при высокой температуре, большой смертности детей от болезни Барлоу, чего, как известно, нет. По моим некомпетентным личным наблюдениям, правильно пастеризованное молоко (не кипятилось ненужно часто и долго и не перегревалось) в общем годится для питания грудных детей и телят<sup>3)</sup>. Впрочем, при этом требуется некоторая осторожность. Молоко нельзя долго хранить, надо прекращать кормление им как только будут замечены нежелательные последствия, и в общем стараться сделать пищу вкусной для детей. При кормлении телят к молоку прибавляют немного поваренной соли (§ 82). Многим детям не нравится вкус кипяченого молока. Они пьют такое молоко с меньшим аппетитом и в меньшем количестве, и уже вследствие этого пастеризованное молоко действует неблагоприятно.

**§ 140. Холодильные установки.** Холодильные установки, холодильники дают возможность в молочном деле и при снабжении населения молоком пользоваться преимуществами быстрого охлаждения молока и хранения молока и молочных продуктов при низкой температуре (при 3—5°). В крупных предприятиях низкая температура производится холодильными машинами, приводимыми в движение паровыми машинами, а в мелких—или исключительно льдом, или смесью льда с поваренной солью. Оборудования низкого охлаждения для мелкого производства строились сперва Гельмом<sup>4)</sup> в Берлине в 1900 г. Подобное оборудование состоит в существенном из холодильного ящика с хорошо изолированными стенками, похожего на холодильный шкаф. На ящике помещен холодильник для молока, а с одной его стороны помещены трубы и насосы, дающие возможность подавать на холодильник предназначенное к охлаждению молоко и качать холодильную жидкость. В середине холодильного ящика помещается бак для льда, а по обе стороны его—холодильные камеры. Смотри по надобности, бак для льда наполняется только льдом и водой, или льдом с поваренной солью. Собирающаяся на дне бака для льда очень холодная жидкость служит для охлаждения. Ее перекачивают в холодильник для молока и возвращают, спустя некоторое время, обратно в бак для льда с тем, чтобы после повторного охлаждения опять направить ее в холодильник для молока. Этот кругооборот холодильной жидкости производится ручным насосом много раз через определенные промежутки. Устройство и величина холодильных ящиков находятся в зависимости от продолжительности времени, в которое они должны беспрерывно действовать<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> «Hygien. Rundschau», 1908, 15, S. 913.

<sup>2)</sup> Ср. Н. Нейманн, Säuglingsskorbut (Barlowsche Krankheit) в Die Deutsche Klinik am Eingange des 20. Jahrhunderts, Berlin und Wien, 1905, Bd VII, Kinderkrankheiten, 13 Vorlesung, S. 341.

<sup>3)</sup> См. § 41, стр. 156, и F. Prylewski, Unters. üb. d. Labung d. Milch u. Kalber-Fütterungsversuche. Inaugural-Diss. Königsberg i. Pr., 1907.

<sup>4)</sup> W. Helm, Wegweiser zu hoher Milchverwertung und gesunder Milchversorgung, Leipzig, 1908.

<sup>5)</sup> Об охлаждении молока с помощью испарения воды ср. «Deutsche Milchw. Ztg», 1917, S. 155.

**§ 141. Бутылочное молоко.** Так называемое бутылочное молоко продается в герметически закупоренных стеклянных бутылках, емкостью обыкновенно 0,25—0,33 кгр., пастеризуется в этих бутылках и предохраняется от последующего загрязнения во время продажи особым запломбированным затвором. Оно часто обнаруживает слабый привкус кипяченого молока и имеет очень слабый желтоватый цвет. Для более продолжительного хранения оно непригодно по двум причинам. Во-первых, в нем вскоре, при покойном стоянии, происходит разделение на сливки и тощее молоко, если его предварительно не гомогенизировали, и его после этого трудно опять смешивать, а, во-вторых, как известно уже с 1894 года, если оно пролежит дольше 2—3 дней не в холодном месте, то может принять ядовитые свойства (§ 45 и § 138). В кипяченом молоке образуется не молочная, а масляная кислота. Бутылочное молоко нельзя, как вино, пиво и другие напитки, хранить на складе месяцами, и поэтому оно заслуживает названия прочного молока, которое ему иногда дают, только в ограниченном смысле. Его применению для снабжения морских кораблей и для экспорта за море препятствует еще то обстоятельство, что около  $\frac{7}{8}$  его веса приходится на воду, и поэтому нельзя сказать, чтобы оно обладало ценными экономическими свойствами высокой способности транспортирования. Для более продолжительного хранения и для дальнего экспорта во всех отношениях более пригодно сгущенное молоко. Бутылочное молоко часто поступает в продажу и под названием детского молока или молока для грудных детей и т. д. и в данном случае с полным правом, так как оно преимущественно служит для питания грудных детей, и для этой цели, особенно при чистоплотном доении и уходе и санитарном надзоре за коровами, оно имеет испытанное значение. Кроме того, оно находит себе обширное применение для питания больных и выздоравливающих. Как народное средство питания, бутылочное молоко непригодно по разным причинам; оно для этой цели прежде всего слишком дорого. Бутылочное молоко содержит почти всегда, особенно летом, живучие споры бактерий.

**Крупное производство бутылочного молока.** В прежние времена, с 1882 года по 1892 год, производство бутылочного молока держалось в секрете и выпускалось в продажу только несколькими молочными. Но с 1892 года оно приобрело широкое распространение. Аппараты для этой цели, стерилизационные аппараты (рис. 58), строятся в настоящее время всеми специальными заводами. Существенная часть всех этих аппаратов состоит из котла с не пропускающими пар стенками, в котором размещают в один или несколько ярусов большое количество наполненных молоком бутылок со слегка наложенными на них патентованными затворами. В этом котле молоко подвергается, судя по крайней мере по прежде применявшемуся способу, сперва так называемой предварительной стерилизации, заключающейся в том, что его в продолжение известного времени подогревают текущим паром приблизительно до 90°. Затем после того, как бутылки закупорены, его подвергают так называемой главной стерилизации, т. е. нагреванию в продолжение около 30 минут при 102—103°. В последнее время стали отказываться от предварительной стерилизации, но зато продлили главную стерилизацию. Некоторые аппараты устроены с таким расчетом, чтобы бутылки можно было, не открывая котла, закупорить снаружи посредством рычага. Опыты показали, что не удается нагревать равномерно молоко при спокойном стоянии бутылок. Температура верхних слоев молока в бутылках всегда выше, чем температура нижних <sup>1)</sup>.

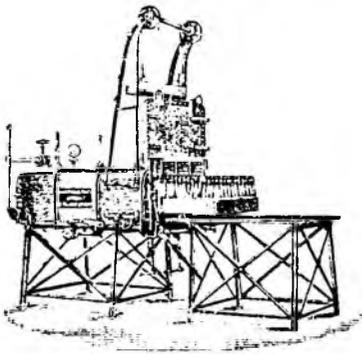


Рис. 58. Стерилизатор «стериликон-Флака».

<sup>1)</sup> О сбыте бутылочного молока см. «Milchw. Zentralbl.», 1917, S. 259.

**Пастеризация со встряхиванием.** Д-р Гербер в Цюрихе указал на различные недостатки обычных пастеризационных аппаратов, обуславливающие ненадежность способа. Начиная с того, что у крупных аппаратов едва ли достигается вполне равномерное прогревание, и не исключается возможность, что температура будет в одном месте выше, чем в другом, он далее не уверен в том, что содержимое спокойно стоящих или лежащих бутылок прогревается равномерно. Может случиться и случается, что одна часть необходимой для правильной и успешной пастеризации температуры совершенно не достигает, или эта часть не подвергается ее влиянию в течение достаточно продолжительного времени. Наконец, необходимо принять еще во внимание, что молочный белок при 70–80° свертывается, при чем часть уничтожаемых зародышей окружается плохо проводящей затрудняющей влияние температуры извне белковой оболочкой. Эти недочеты Гербер старается устранить применением возможно мелких бутылок, емкостью только 0,20–0,33 кгр. молока и качанием нагруженного, наполненными бутылками аппарата в течение всего подогревания. Этим должно достигаться тройное преимущество: весь процесс подогревания происходит быстрее, находящееся в постоянном движении содержимое бутылок подогревается вполне равномерно, и, наконец, затрудняется образование белковых оболочек вокруг зародышей бактерий. В новых пастеризационных аппаратах — биоризаторе и дегерматоре — указанные Гербером недостатки устранены целесообразным образом.

**§ 142. Молоко для питья.** Если до сих пор удавалось, хотя и по повышенным ценам, снабжать более чувствительную часть населения — грудных детей, больных и выздоравливающих, — превосходным в санитарном отношении, отвечающим высоким требованиям напитком в виде бутылочного молока, то, с другой стороны, недостает еще приспособлений, которые давали бы всему населению молоко, удовлетворяющее тем же высоким требованиям, но по более дешевой цене. Над подобным приспособлением с успехом работал берлинский инженер В. Гельм уже с 1896 года. Он называет молоко, отпускаемое населению по дешевым ценам, разливом из транспортных фляг в молочных павильонах, молоком для питья, либо «холодным» или «ледяным молоком». По предложенной Гельмом системе, полученное с соблюдением возможной чистоты и освобожденное пастеризацией на месте получения от зародышей заразных болезней молоко должно быть доставлено в городские молочные и распределяемо отсюда совершенно сладким, в сильно охлажденном состоянии (до 3°), что так же действительно, но гораздо целесообразнее, чем при- бавление молочного льда по способу Кассе (см. § 49, стр. 172).



Рис. 59. Призматические транспортные фляги для молока Гельма.

**Гельмова система производства и продажи молока для питья** сводится вкратце к следующему. В деревне учреждаются отдельными предпринимателями или кооперативами, которые организуются для этой цели, сборные пункты для молока, принимающие только совершенно сладкое молоко и оплачивающие его по весу и содержанию жира. Здесь доставленное молоко тщательно фильтруется, осторожно пастеризуется, охлаждается посредством холодильной машины до температуры несколько выше нуля и сливается в призматические фляги из белого железа. Наполненные фляги, благодаря этой практичной форме, позволяющей легко устанавливать их в большом количестве рядом и друг над другом, образуют замкнутый и занимающий сравнительно мало места призматический штабель, представляющий, кроме того, условия для медленного согревания молока окружающим воздухом (рис. 59); молоко отправляется теперь к месту потребления и прежде всего — в городские молочные. Здесь их ставят в бассейны соответствующей величины, охлажденные льдом и окруженные плохими проводниками тепла, где они могут храниться несколько дней. Смотри по надобности, фляги поднимают посредством крана из бассейна и отправляют их в помеще- ние для продажи, где содержащееся в них холодное и вкусное молоко отпускается покупателям.

Ясно, что такая система сбыта молока, если она утвердится, принесет не только потребителю, но и молочным хозяйствам и торговцам целый ряд весьма ценных преимуществ. К этому следовало бы еще добавить, что сбыт молока, начиная с момента дойки и кончая его потреблением, можно было бы легко контролировать. Со введением этой системы в деле снабжения городов молоком несомненно достигли бы значительного успеха.

**§ 143. Буддизированное молоко, стерилизованное озоном, гомогенизованное, «Ульвиоль» и «Бакно»-молоко.** а) Под буддизированным молоком (ср. § 51) понимают молоко, стерилизованное не нагреванием, а посредством перекиси водорода. Так как молоко при стерилизации путем нагревания подвергается нежелательным изменениям, то пытались уничтожать зародыши в молоке иным способом, где не нужно было бы опасаться таких побочных влияний. Для этой цели превосходным средством оказалась перекись водорода. Гейденгайн и Шроот пытались уже в восьмидесятих годах прошлого столетия применить для стерилизации молока это соединение, сильно дезинфицирующие свойства которого уже тогда были известны. Подобные опыты стали вскоре производиться и в других местах, особенно в Бельгии, а около 1900 года в Копенгагене инженер Будде производил опыты крупного производства и продажи молока, стерилизованного посредством перекиси водорода. По рецепту Будде молоко необходимо возможно скорее после дойки нагреть до 50°, примешать к нему раствор перекиси водорода с таким расчетом, чтобы на 1000 весовых частей пришлось около 0,3—0,5 весовых частей чистой перекиси, продолжительно перемешать и оставить на 5—6 часов при указанной выше температуре. После этого охлаждают и хранят молоко при обычной температуре в герметически закупоренных сосудах. Применяя, с целью большей уверенности в достижении полной стерильности, большее, чем только что указано, количество, необходимо удалить излишек в виде оставшейся неразложившейся части, чего пытаются достичь прибавлением соответствующего катализатора. Буддизированное молоко должно иметь преимущества свежего молока, быть свободным от вредных бактерий, без охлаждения оставаться неограниченно долго в сладком виде и относиться к переработке, как свежее молоко. Как кажется, приготовленное таким образом молоко не заслужило доверия широких кругов населения. Если тщательно избегают, с целью сохранения у молока его чистого вкуса, при приготовлении его всякого излишка перекиси водорода, то нельзя быть уверенным, чтобы умерщвление всех бактерий совершилось полностью, а если допустить излишек, то становится очень трудным разложить введенное излишнее количество перекиси и освободить этим молоко от неприятного вкуса, чрезвычайно упорно сопровождающего перекись водорода. К этому прибавляется еще то, что большой излишек, вероятно, изменяет некоторые составные части молока, и что химически чистый раствор перекиси водорода очень дорог<sup>1)</sup>. С 1916 г. в Германии было разрешено прибавление перекиси водорода к молоку при перевозке<sup>2)</sup>.

Открытая в 1818 году Тенаром перекись водорода (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) представляет собой в чистом виде одно из самых непостоянных химических соединений. Она легко разлагается под влиянием энзимов и каталитически действующих веществ. Равным обра-

<sup>1)</sup> Ср. Harriette Chik, Sterilisieren von Milch durch Wasserstoffsperoxyd, «Zentralbl. f. Bakteriologie», VII, 1901, 2 Abt., 705; Rosam, Über Konservierung der Milch mittels Wasserstoffsperoxyd, там же, VIII, 1902, 2 Abt., S. 739; «Berl. Molk.-Ztg», 1903, S. 133; «Österr. Molk.-Ztg», 1905, S. 121, и «Milch-Ztg», 1903, S. 690.

<sup>2)</sup> Ср. «Hildesh. Molk.-Ztg», 1917, стр. 3, 17, 232 и 303; «Berl. Molk.-Ztg», 1917, S. 367; «Milchw. Zentralbl.», 1917, S. 60. и «Österr. Molk.-Ztg», 1916, S. 99 [и Г. С. Инихов, Успехи в области молоковедения и т. д. Госиздат. 1926, стр. 3].

зом живые бактерии обладают способностью разлагать перекись водорода, как это показал уже Бешан в 1882 году. При разложении образуются вода и кислород, влияющий в момент освобождения, *in statu nascendi*, сильно окисляюще, подобно озону, и быстро и совершенно умерщвляющий бактерий, особенно при температуре выше 40°. Несколько постоянней, чем в чистом виде, перекись водорода в слабых водных растворах. Она обладает, даже и в самых слабых растворах, неприятным кисло-горьким вкусом. Свежее молоко в состоянии разлагать точно определенное количество перекиси водорода с незначительными лишь колебаниями. Если к молоку прибавляют больше, чем оно в состоянии разложить, то излишек сохраняется в нем в продолжение нескольких месяцев. Происходит ли разложение перекиси в свежем молоке под влиянием имеющихся в нем бактерий, или определенных собственно молочными энзимами, существование которых предполагают в свежем молоке, или под обоюдным влиянием энзимов и бактерий, пока еще не установлено. Из опытов Чика вытекает, что во всяком случае жизнедеятельности бактерий одной достаточно для разложения перекиси. Как только бактерии молока уничтожены, разложение прекращается. Обыкновенный медицинский раствор содержит 3,78, химически чистый раствор — около 30 весовых процентов перекиси водорода. Обыкновенный дешевый раствор всегда загрязнен небольшим количеством соляной кислоты и хлористого бария, иногда даже мышьяка и поэтому не может быть применен для стерилизации предназначенного в пищу молока.

б) Стерилизованное озоном молоко. Попытки (способ Герзабека, патент Дорна) стерилизовать молоко, насыщая его кислородом и с помощью электричества превращая его в активную модификацию — озон, быстро умерщвляющий бактерий, не дали практически применимых результатов<sup>1)</sup>.

в) Гомогенизованное молоко. Гомогенизованным молоком — *lait fixé* (Julien) или *lait homogénéisé* (Gaulin) — называется молоко, естественные жировые шарики которого, чрезвычайно различной величины (§ 13), механически размельчаются так, что величина этих шариков колеблется только в узких границах, и отстаивание сливок у молока более уже не может произойти. Когда в 1882 году только что начали производить в крупных размерах пастеризованное бутылочное молоко, так называемое молоко Шерффа (§ 6), и пытались хранить его продолжительное время, то оказалось, что оно теряло при этом свою пригодность. После продолжительного хранения в бутылках нашли вместо цельного молока только тощее молоко с кусочком масла на его поверхности. Если бы в то время был уже известен способ гомогенизации, то его несомненно применили бы для предупреждения отстаивания бутылочного молока во время его хранения. В настоящее время он для этой цели уже значения не имеет, так как пастеризованное молоко, после того, как узнали, что оно при хранении может обнаружить ядовитые свойства, хранится редко более нескольких дней. Гомогенизация в настоящее время только редко применяется. В больших городах гомогенизуют преимущественно сливки, которые благодаря этому получают более полный вкус и способность, при одинаковом содержании жира, сильнее «белить» определенное количество кофе, чем обыкновенные сливки (§ 81). Оставшиеся непроданными гомогенизованные сливки нельзя использовать для сбивания масла, их приходится пускать на жирный сыр.

О гомогенизации, изобретенной уже в 1882 году Жюльеном в Париже, усовершенствованной разными другими лицами, особенно Голеном в Париже в 1890 году, и практически примененной впервые в 1892 году, находятся заметки уже в нескольких местах этой книги (§§ 6, 13, 51), на которые я здесь и ссылаюсь. В гомогенизованном лучшими машинами молоке почти все жировые шарики показывают диаметр меньше 0,8  $\mu$ , тогда как жировые шарики свежего молока обладают диаметром около 3  $\mu$ . В § 13 сказано, что для гомогенизации молоко продавливают, при 85° под давлением 250 атм., через узкие щели и отверстия между твердыми телами. Улучшенная

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg». 1905, S. 184, и «Hildesh. Molk.-Ztg», 1905, S. 763.

в 1904 г. машина Годепа работает при гомогенизации молока при 150 атм., а при гомогенизации сливок—только при 100 атм. <sup>1)</sup> Не удивительно, что химический состав гомогенизованного молока и сливок одинаков с составом обыкновенных молока и сливок <sup>2)</sup>. Содержание жира в гомогенизованном молоке и сливках точнее всего определяют по способу Готтлиба (§ 21). Две исследованные в моей лаборатории пробы свежего молока с жировыми шариками, средний диаметр которых равнялся 2,86 и 2,94  $\mu$ , после гомогенизации имели средний диаметр шариков 0,27  $\mu$ , т. е. средний диаметр уменьшился в 11 раз, а число шариков увеличилось в 1200 раз. При таком дроблении жира удельный вес молока не изменяется, по крайней мере в первых четырех десятичных знаках. Следовательно, поскольку это может иметь практическое значение, удельный вес молока не зависит от величины жировых шариков. По мере дробления молочного жира внутреннее трение молока увеличивается, вероятно, вследствие увеличения адсорбции, и прежде всего казеина, к увеличившейся общей поверхности жировых шариков. Осмотическое давление не изменяется, может быть, только немного уменьшается. Молекулярная концентрация и электропроводность, повидимому, уменьшаются, а вязкость немного увеличивается. На состояние белков молока гомогенизация не оказывает заметного влияния <sup>3)</sup>.

d) Ульвиоль-молоко. Название «Ульвиоль» происходит от слова «ультрафиолетовый», так как стерилизация здесь производится ультрафиолетовыми лучами. Опыты по применению предложенного д-ром Зейфертом способа к требованиям практики еще не закончены <sup>1)</sup>.

e) Бакно или Вакка (Васса)-молоко. Образование слова «Бакно» см. § 51, стр. 179. Способ приготовления держится в тайне, он очень дорог и в существе состоит в том, что молоко пропускают через металлические, нагретые до 130° трубы и сейчас же разливают по горячим бутылкам. Бакно-молоко выпускалось особенно в Бельгии и Голландии, с 1910 по 1912 г.—также в Кенигсбергской молочной <sup>2)</sup>.

§ 144. Производство сгущенного молока. Сгущенное молоко (сгущенное прочное молоко, конденсированное молоко, конденсированное презервированное молоко) представляет собой равномерно густой полужидкий молочный продукт, слабого светло-желтого цвета, полученный выпариванием молока в разреженной атмосфере при температуре ниже 70° с прибавлением для устойчивости большей частью тростникового сахара или соответственным подогреванием его для этой цели. Сгущенное не стерилизованное молоко без прибавления сахара производится только в очень ограниченных размерах, так как оно менее устойчиво и непригодно для вывоза. Старания создать возможно совершенный молочный продукт, могущий заменять свежее молоко там, где его нельзя получить, начались с первого десятилетия прошлого века (§ 6). Они достигли своей цели, когда узнали, что это возможно при условии удаления из молока части воды с целью повышения транспортабельности и устойчивости продукта, и что это должно совершаться в разреженном воздухе при температуре, лежащей ниже температуры свертывания белка.

19-го августа 1856 года Гэйл Борден получил для Америки патент на производство сгущенного молока без прибавления сахара и других посторонних веществ, но с применением вакуум-аппарата. Приготовленное им фабричным способом сгущенное молоко, разливавшееся в открытые сосуды, было превосходно и отвечало в свежем виде всем

<sup>1)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 367.

<sup>2)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 1441.

<sup>3)</sup> Ср. W. Wiegner, Über die Änderung einiger physikalischer Eigenschaften der Kuhmilch mit der Zerteilung ihrer dispersen Phase. «Kolloid. Zeitschrift», 1914, XV, Heft 3, S. 105.

<sup>4)</sup> См. §§ 46, 51 и 138; далее «Deutsche Landw. Presse», 1918, № 97, S. 601; Die Ultraviolettbestrahlung in der Tierheilkunde und Milchwirtschaft. С рис.

<sup>5)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1911, S. 74, и 1912, S. 632.

требованиям, но страдало тем недостатком, что оно сохранялось в неизменном виде лишь в течение нескольких недель. После этого Гэйл Борден стал сгущать молоко и с прибавлением сахара и продавать его в герметически запаянных цилиндрических жестяных банках. Этим, наконец, была удовлетворительно разрешена задача. Так как примененным впервые Гэйл Борденом способом при производстве сгущенного молока в существенном пользуются и в настоящее время, то он по праву является изобретателем этого молочного продукта.

В 1865 году консул Пэдж в компании со своим братом основал в Цюрихе завод сгущенного молока с примесью сахара. Ему удалось организовать предприятие «Англо-Швейцарское Общество для производства сгущенного молока» (Anglo-Swiss-Condensed-Milk-Company) и в 1866 году в Хаме у Цугского озера в кантоне Цуг основать и пустить в ход крупный завод, первый в Европе, для производства сгущенного молока. Общество процветает и по настоящее время, является самым крупным предприятием этого рода и господствует уже десятилетиями над всем европейским рынком сгущенного молока. Из многих подобных предприятий, возникших с течением времени в различных местностях<sup>1)</sup>, большое число их прекратило существование, а некоторые вошли в состав упомянутого общества. Способ, применяемый в этих заводах, состоит в существенном в том, что свежее, тщательно очищенное молоко предварительно подогревают, смешивают с сахаром, лучше всего тростниковым, — свекловичный сахар менее пригоден для этой цели, — в количестве 12-13% от веса молока, выпаривают в вакуум-аппарате (рис. 60) до  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{4}$  его первоначального объема при температуре около 60° и разливают в запаиваемые жестяные банки<sup>2)</sup>. Для сгущения молока в небольших размерах и без применения вакуум-аппарата рекомендуется с 1899 года конденсатор, построенный Штрекэйзенем в Утцендорфе, в кантоне Берн<sup>3)</sup>.

В Соединенных Штатах Северной Америки уже с семиде-

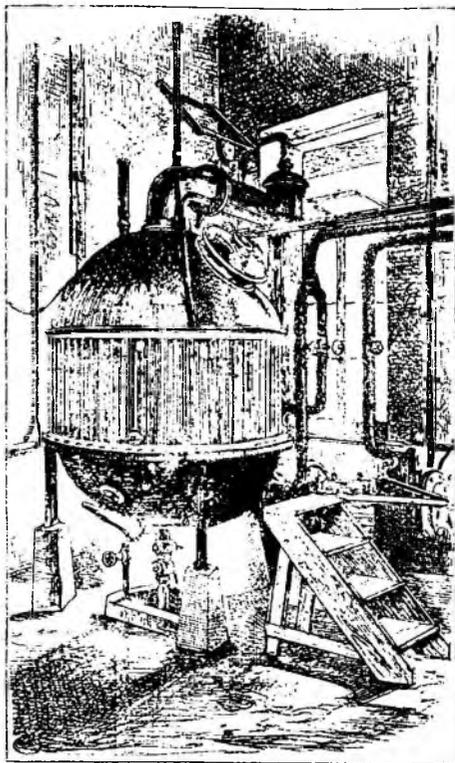


Рис. 60. Вакуум-аппарат для сгущения молока.

<sup>1)</sup> См. «Milch-Ztg», 1879, S. 340; 1881, стр. 499, 593, 801; 1884, стр. 381 и 401; 1885, S. 228; 1887, S. 142; «Alpwirtschaft. Monatsbl.», 1883, S. 153, и 1884, S. 96; W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, 1876 S. 1038; «Schweiz. landw. Zeitschr.», 1879, S. 248, и W. Fleischmann, Stand der grösseren, milchwirtschaftl. Unternehmungen usw. in Deutschland. Bremen, 1882, S. 154.

<sup>2)</sup> Точное описание находится у W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, 1876, S. 1040.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1900, стр. 401 и 689.

сятых годов прошлого столетия начали сгущать как цельное, так и сладкое тощее молоко без прибавления сахара, продавать его в стеклянных бутылках и глиняных горшечках <sup>1)</sup>). Подобное сгущенное с необходимой тщательностью молоко может храниться при температуре ниже 14° до 14 дней и обнаруживает, при разведении в соответствующем количестве чистой отварной воды, почти в неизменном виде главные свойства, ценимые в хорошем, свежем молоке. С 1881 года сгущенное цельное и тощее молоко без примеси сахара стали производить и в Европе.

Вскоре после того, как Шерф (§ 6) обнаружил свой способ консервирования молока, начали в 1881—1883 г.г. в Германии и Швейцарии придавать сгущенному молоку большую устойчивость, вместо примеси сахара, путем нагревания. Сгущенное стерилизованное молоко получается лучше всего таким образом: очищенное центрифугой молоко сперва кипятят и этим свертывают альбумин, затем выпаривают в вакуум-аппарате до  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{4}$  его первоначального объема и разливают в жестяные банки. После того, как наполненные и запаянные банки на короткое время подверглись действию температуры в 120°, исследуют устойчивость продукта тем, что его хранят в течение 2—3 недель при температуре, лежащей между 30—40°, а затем наблюдают, не замечается ли в содержимом брожения, обнаруживаемого выгнутой формой дна или крышки банки. Если молоко перед сгущением не прокипятить, то молочный белок свертывается лишь во время стерилизации, и содержимое банки превратится, вследствие этого, в комки.

Об опытах в крупных размерах получения устойчивости сгущенного молока путем буддизирования (§ 143) пока ничего еще неизвестно.

Сгущенное цельное молоко, особенно с примесью тростникового сахара, составляет весьма значительный объект торговли. Оно производится в крупных размерах в Европе, Северной Америке и Австралии и поступает оттуда главным образом в Колумбию на западном побережье Северной Америки, в Мексику, Вест-Индию, Африку, Китай, Японию и Сандвичевы острова <sup>2)</sup>). Его применяют почти исключительно разведенным в соответствующем количестве воды, как молоко для питья, или как приправу к чаю, кофе и шоколаду. Для взрослых оно является превосходным пищевым средством, но как питание для детей в течение их первых недель жизни оно не годится. Сгущение тощего молока до густоты сиропа имеет только второстепенное значение. Но, с другой стороны, сухое тощее молоко в виде порошка встречается на рынке в большом количестве. При случае были сделаны опыты сгущения козьего <sup>3)</sup> и кобыльего <sup>4)</sup> молока. Точно так же пытались произвести сгущение молока путем вымораживания воды из него. Повторными пропусками тощего молока через холодильник, действующий посредством холодного соляного раствора, удалось, при постоянном удалении замерзшей на стенках воды, получить сгущение <sup>5)</sup>).

**Англо-Швейцарское Общество и продукты его производства.** Основанное в 1866 году Общество расширило свою деятельность очень быстро. Сперва оно приобрело заводы для сгущения молока в Госсая (кантон С.-Галлен) и в Дюдингене

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1886, S. 941; 1899, S. 454, и 1908, S. 194; «Berl. Molk.-Ztg», 1893, S. 113, и 1911, S. 157.

<sup>2)</sup> Ср. W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 1048; «Milch-Ztg», 1879, S. 364; 1899, S. 265; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, стр. 383 и 466, и «Mitt. d. Deutschen Landw. Gesellsch.», 1899, Stück 13 vom 25 Juli, S. 210.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1880, S. 362, и «Chem. Zentralbl.», 1880, S. 455.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1883, S. 329, и 1884, S. 164.

<sup>5)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1905, S. 87.

(кантон Фрейбург) в Швейцарии. За ними последовали вскоре другие заводы в Швейцарии, Германии, Норвегии, Англии и Северной Америке, которые или приобретались покупкой, или вновь оборудовались. 11-го сентября 1874 года открылось отделение завода в Рикенбахе при Линдау в Баварии; с 1896 года Общество стало собственником основанного в 1875 году в Гамаре у Мьезенского озера в Норвегии братьями Томсен и раньше эксплуатировавшегося Norwegian Condensed Milk Company завода, а в 1905 году оно соединилось с Société anonyme Henri Nestlé в Вевэ. Производство «детской муки» началось с 1878 года сперва во Фламате, а затем и в Хаме и Рикенбахе.

Цилиндрические, наполненные сгущенным молоком и запаянные жестяные банки заводов Англо-Швейцарского Общества весят в среднем 0,5 кгр., диаметром 7,5 см. и высотой 8,3 см. Они содержат около 350 куб. см., или 400—470 гр. сгущенного, соответствующего около 1,5 кгр. свежего молока. Сгущенное молоко обладает, смотря по своему возрасту, белым или светло-желтым цветом, сладким, приятным вкусом, консистенцией густой кашицы и большой устойчивостью. Я прежде часто имел возможность вскрывать банки, хранившиеся заводом в течение трех, даже четырех лет, и находил их содержимое всегда безукоризненным. Банки я часто оставлял неделями в моем рабочем кабинете открытыми с целью испытать устойчивость сгущенного молока при доступе воздуха. При более продолжительном доступе воздуха поверхность его покрывается твердой коркой, состоящей главным образом из кристаллизовавшегося сахара, на которой со временем вырастает плесень. Под ней густая жидкость хранится, однако, без изменения еще в течение 4—6 недель.

Бактерии, кажется, или совсем не растут в сгущенном с примесью сахара молоке, содержание воды в котором в среднем 26%, или же в очень незначительном количестве<sup>1)</sup>. Менее устойчивым оказывается молоко, сгущенное без примеси сахара, содержащее около 60% воды. При смешивании сгущенного молока с 4—4,5-кратным количеством чистой, теплой воды, оно растворяется совершенно в виде молокообразной, сладкой и совершенно чистой по вкусу жидкости, не обнаруживающей никакого сгустка и отличающейся от обыкновенного свежего молока только своим очень сладким вкусом. Поставленный для остоя, этот раствор выделяет со временем сливки, из которых без затруднения можно сбивать масло.

**Конденсатор Штрекэйзена.** Построенный Штрекэйзеном конденсатор без вакуума состоит из корытообразной открытой железной ванны с вращающимся вдоль нее валом, у которого, подобно колесам на оси, размещены 39 полых, чечевицеобразных, железных, соединенных между собой нагревательных элементов, диаметром каждый 50 см. и с общей площадью поверхности около 15 кв. метров. При работе ванна наполняется сгушаемой жидкостью, приводят вал в движение со скоростью около 40 оборотов в минуту и пропускают пар под давлением около четырех атмосфер через вращающиеся нагревательные элементы, при чем жидкость быстро принимает температуру, держащуюся между 90 и 95°. По окончании работы закрывают пар, охлаждают жидкость пропуская холодную воду через нагревательные элементы до 20—15° и опорожняют, наконец, ванну опрокидыванием. Вместо одного вала, в одной ванне можно разместить рядом два или три вала, снабженных нагревательными элементами. При условии сгущения молока до одной трети его объема, аппарат этот перерабатывает в час:

с одним валом—200 литров, с двумя валами—400, с тремя валами—600 литров.

Конденсатор Штрекэйзена мог бы быть для некоторых целей весьма пригодным, но, так как он работает при температуре выше 70° и при доступе воздуха, он едва ли заменит вакуум-аппарат во всех случаях.

**Химический состав сгущенного молока.** По всем имеющимся собранным мною<sup>2)</sup> и просмотренным данным, химический состав содержащего тростникового сахара сгущенного прочного молока характеризуется следующими цифрами (в процентах):

	Цельное молоко.		Тощее молоко.
	В среднем.	Колебания.	В среднем.
Воды . . . . .	25,7	12 до 36	27,68
Жиры . . . . .	11,6	7 » 19	2,75
Белковых веществ . . . . .	12,0	7 » 20	11,80
Молочного сахара . . . . .	15,7	10 » 19	12,32
Тростникового сахара . . . . .	32,5	24 » 41	43,20
Сырой золы . . . . .	2,5	1 » 4	2,25
	100,0		100,00

<sup>1)</sup> Ср. сообщение Tischer u. Beddies, «Milch-Ztg», 1899, S. 209, и Casse-debat, Sur les altérations du lait concentré, «Revue d'hygiène», t. XIV, № 9, сравн. Koch, «Jahresber.», 1893, IV, № 283, S. 205.

<sup>2)</sup> Ср. также: W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 1050, и «Berl. Molk-Ztg». 1898, S. 177.

Удельный вес сгущенного с примесью тростникового сахара молока колеблется для цельного молока при 15° между 1,2540 и 1,4038 и составляет в среднем 1,2820. Для тощего молока он равняется в среднем 1,366.

Сгущенное молоко без примеси сахара, употребляемое в большом количестве в Соединенных Штатах Северной Америки, не производилась до 1880 года в Европе. Химический состав американского сгущенного молока без примеси сахара следующий (в процентах):

	Цельное молоко.		Тощее молоко.
	В среднем.	Колебания.	В среднем.
Воды . . . . .	48,595	46,40 до 53,54	54,20
Жиры . . . . .	15,668	13,12 » 19,80	3,00
Белковых веществ . . . . .	17,806	13,61 » 26,50	18,20
Молочного сахара . . . . .	15,403	12,50 » 17,75	22,30
Сырой золы . . . . .	2,528	2,00 » 2,96	2,30
	100,000		100,00

Удельный вес этого сгущенного цельного молока определяется при 15° в среднем 1,136 и тощего — 1,253.

Как пример химического состава германского сгущенного цельного и тощего молока без примеси сахара, могли бы послужить еще следующие данные (в процентах)<sup>1)</sup>:

	Сгущенное цельное молоко из		Сгущенное тощее молоко.
	Штендорфа.	Бремена.	
Воды . . . . .	66,2	63,8	65,0
Жиры . . . . .	8,4	9,8	0,7
Белковых веществ . . . . .	10,9	10,4	14,0
Молочного сахара . . . . .	12,3	13,7	17,5
Сырой золы . . . . .	2,2	2,3	2,8
	100,0	100,0	100,0

Удельный вес сгущенного цельного и тощего молока определяется при только что указанном составе при 15° соотв. 1,100 и 1,120.—О химическом анализе сгущенного молока см. § 21, стр. 94.

Некоторые данные о вывозе сгущенного молока из Швейцарии. Из Швейцарии было вывезено (в милл. кгр.):

1875 . . . . .	4,3	1895 . . . . .	20,1
1880 . . . . .	9,2	1900 . . . . .	28,3
1885 . . . . .	11,8	1905 . . . . .	30,7
1890 . . . . .	14,8	1910 . . . . .	31,6

§ 145. Сухое молоко или молочный порошок. Под сухим молоком (молочный порошок, молочная мука, молочные лепешки, молочные таблетки) понимают молочный продукт, получаемый высушиванием молока или без всяких прибавок, или с примесью незначительного количества щелочных солей, известкового сахара, либо тростникового сахара, и поступающий в продажу в виде порошка или в прессованных кусках<sup>2)</sup>. При первых более крупных опытах, поставленных в Северной Америке, по обработке молока с гем, чтобы оно дольше хранилось и сделалось транспортабельнее, его выпаривали досуха и прессовали эту сухую массу с незначительной примесью двууглекислого натрия в форме лепешек, которые должны были опять растворяться в воде. Дальсон, Блечфорд и Гаррис открыли в начале пятидесятых годов прошлого столетия вблизи Нью-Йорка завод, в котором они, по указаниям Горсфорда,

<sup>1)</sup> Bericht üb. d. Wirksamkeit d. Milchw. Versuchsstat. u. d. Molk.-Inst. Raden, Rostock bei J. G. Tiedemann, 1881, стр. 26, 33, 36 и 42; 1882, S. 38; 1883, стр. 36 и 38; 1884, S. 24.

<sup>2)</sup> Уже в XVII-м столетии во Франции делали вид конфет: выпаривали молоко с прибавкой толченого миндаля, сахара и померанцевых цветков. Продукт был известен под названием «frangipane». См. A. F. Fourcroy. Système des connaissances chimiques etc. Paris, 1800, Tome IX, p. 394.

а именно еще без применения вакуум-аппарата, приготавливали молочные лепешки. Молочные лепешки этого завода составляли часть провианта экспедиции на Северный полюс д-ра Канае. После этого сделали и в Европе попытки производить такие лепешки, но должны были, однако, как там, так и здесь убедиться, что этот продукт не оправдывает своего назначения. Лепешки оказались непрочными при хранении, принимали вскоре прогорклый вкус и запах и только частично растворялись в воде. Если их смешивали с соответствующим количеством воды, то получалась белая жидкость, которую можно было бы при поверхностном взгляде считать за молоко, но которая представляла собой не что иное, как мало постоянную болтушку молочного порошка в воде. Так как все подобные опыты привели к подобным же результатам, то, собственно говоря, уже упомянутым первым американским опытом замены свежего молока раствором сухого молока в воде—этот вопрос раз навсегда разрешился окончательно в отрицательном смысле. Даже когда молоко выпаривается со всеми предосторожностями в вакуум-аппарате, и из него удаляют не всю воду, а лишь настолько, чтобы получить воздушно-сухую массу, которая легко растворяется, казеин все-таки теряет свою естественную способность разбухать, и более уже не удается распределить окруженный сухим казеином и белком жир в прибавленной воде настолько равномерно, как он распределяется в свежем молоке. Опыты производства молочного порошка, из которого можно было бы получить при растворении в воде опять хорошее молоко для питья, не дали удовлетворительных результатов. Напротив, порошок из тощего молока оказался очень хорошей добавкой к другим видам пищи, бедным белками. К более старым американским установкам для сушки молока вскоре присоединилось много новых, улучшенных, напр., Дренкмана в Штендорфе, Кноха, Пассбурга в Берлине, Оле Булль Виммера в Копенгагене, Экенберга в Стокгольме и Юст-Гатмекера в Париже. Аппаратами Экенберга и Юст-Гатмекера, повидимому, пользуются больше всего. С их помощью сушат цельное и тощее молоко и сыворотку.

Сухое молоко в размолотом и просеянном виде представляет собой желтоватобелый до чисто белого цвета, рыхлый, чешуйчатый порошок. Сухое цельное молоко главным образом применяется для производства разных сортов детской муки, состоящей в существенном из молочного порошка, сахара, препарированной пшеничной муки и других прибавок. Оно должно в смеси с 0,03 „ двууглекислого натра<sup>1)</sup> или 2% тростникового сахара, спрессованное в плитки, очень хорошо храниться в герметически закупоренных жестяных банках. Бедный жиром порошок из тощего молока может упаковываться и в деревянные ящики, картонные коробки и даже в обыкновенные мешки. Он содержит 36—40% протеиновых веществ и находит себе применение в виде прибавки в хлеб, а в особенности в плиточный шоколад, кекс, бисквиты и прочие печенья. В Швеции Экенберг организовал производство порошка из тощего молока так, что сушка его производится в молочных на местах, а полученный сырой продукт направляется в центральный склад в Стокгольме, где производятся его размол, просеивание и упаковка. Таким образом в молочных один килограмм тощего молока оплачивается 2—3 пфен. При применении аппарата Гатмекера, из 100 литров цельного молока получают около 13 кгр.; из такого же количества полужирного молока—11 кгр., а тощего молока—9 кгр. порошка. Один килограмм порошка из цельного молока, соответствует 7—8 литрам молока. Порошок из цельного молока, даже при самом тщательном хранении, через 2—3 месяца теряет чистый вкус, тогда как порошок из тощего молока в течение года почти не изменяется. Поэтому гораздо чаще делают порошок из тощего молока.

Более старые способы производства порошкообразных молочных продуктов состояли в том, что жидкость при доступе воздуха или в разреженном пространстве выпаривали до степени воздушной сухости, т.-е. понижали содержание воды в ней

<sup>1)</sup> В некоторых препаратах, кроме двууглекислой соды, был обнаружен известковый сахар.

приблизительно до 20%. Продукты, поступающие в продажу с 1900 г., производятся несколько иным способом: большую часть воды извлекают из жидкости, высушивая ее в цельном виде или предварительно сгущенную тончайшим слоем на движущихся нагреваемых поверхностях, по большей части на медленно вращающихся цилиндрах, или распыляя жидкость под большим давлением и подвергая мельчайшие частицы действию тока сухого воздуха. В специальной литературе указываются следующие способы:

1. Способ **Кембелла**, по которому молоко сгущается и затем сушится на вращающихся вальцах в токе теплого воздуха.

2. Способ **Куника**. Молоко сушится в сильном токе воздуха на поверхности пустотелого вальца, нагреваемого паром низкого давления.

3. «**Гларо-молоко**». Под этим названием идет сухое молоко из Новой Зеландии. Качество его хвалят. Подробностей производства сообщить не могу.

4. Способ **Оле Буль Виммера** в Копенгагене, известен с 1899 г. Выпаривают в вакуум-аппарате с мешалкой до содержания воды в массе около 30%, и затем высушивают массу осторожным нагреванием на воздухе. Полученный порошок еще содержит около 20% воды<sup>1)</sup>.

Способ **Купфера** и **Вертмюллера** в Швейцарии. Жидкость сушится с прибавлением большого количества тростникового сахара.

6. Способ американца **Юст-Гагмекера**. Аппарат патентован в Германии в 1904 г. Он состоит в существенном из двух металлических цилиндров, длиной 1,50 м. и диаметром 0,75 м., лежащих на одинаковой высоте близко друг к другу, на расстоянии только около 1—2 мм., и вращающихся во время работы со скоростью 6 оборотов в минуту в противоположную сторону так, что площади обоих цилиндров там, где они ближе всего подходят друг к другу, направляются вниз. Цилиндры нагреваются паром при давлении в три атмосферы. Молоко направляется в желобок между обоими цилиндрами, откуда его подхватывают очень тонким слоем оба цилиндра, двигаясь вниз. Спустя около 5 секунд после того, как цилиндры еще не совершили трех четвертей своего оборота, оно теряет так много воды, что его с другой стороны сверху можно срезать ножом в виде тонкой пленки. Над цилиндром приспособлен вентиляционный прибор, отводящий водяные пары наружу. После того, как горячая (до 95°) масса охладилась, она готова к размолу. Одним аппаратом указанной величины можно высушить в течение 8 часов около 3.000 литров молока<sup>2)</sup>.

7. Способ **Николаи**, 1900 г., в Юхене, позже в Фирзене, Рейнской пров. Жидкость сначала сгущается при 70°, а затем высушивается на вращающемся горячем (90—100°) барабане в отводящем водяные пары и охлаждающем токе воздуха.

8. Способ **Габлер Салитера** в Обергюнцбурге в Баварии, 1905, мало отличается от способа **Николаи**.

9. Способ **Пассбурга** по патенту **Кноха**. Жидкость сначала сгущается в вакуум-аппарате до 1/2 ее первоначального объема, а затем высушивается на горячем вращающемся барабане.

10. Способ **Экенберга** в Стокгольме. «Эксикатор» Экенберга строится двух разных величин для сушки 250—300 или 500—600 литров молока в час. Он состоит в существенном из снабженного воздушным насосом и соединенного с боковой камерой бочкообразного вакуум-аппарата. В нем находится подогреваемый горячей водой никкелированный барабан из листового железа, вращающийся во время работы вокруг своей оси со скоростью одного оборота в минуту. Предварительно подогретое молоко всасывается воздушным насосом, собирается, теряя в то же время постепенно свою воду, на дне и наполняет аппарат до тех пор, пока нижняя часть барабана не окажется в него погруженной. Молоко прилипает теперь тонким слоем к барабану, поднимается им кверху и сушится в пространстве с разреженным воздухом при температуре около 40—60° в течение приблизительно 40 секунд. Сухое молоко получается в виде пленки шелковой бумаги, отделяемой железной скребницей от барабана и направляемой в боковую камеру. Сухая масса сначала растирается, затем тонко размалывается, просеивается и упаковывается для продажи<sup>3)</sup>.

11. Способ **Бевено** и **де Невен**, 1904 г. Жидкость распыляется под большим давлением; при этом происходит и гомогенизация. По распылении и сушится.

12. Способ **Трюфуда**. Патент на имя **Фатера** был в 1904 г. куплен **Mergell. Soule-C'** в Сиракузах, шт. Нью-Йорк. Жидкость сначала сгущается в вакуум-аппарате и затем с помощью холодного сжатого воздуха распыляется в тонкий туман. Это происходит в цилиндре, где молоко и высушивается током горячего (80°) воздуха.

1) «Hild. Molk.-Ztg», 1909, S. 1268.

2) «Milch-Ztg», 1904, стр. 33 и 484, и 1906, S. 25.

3) «Milch-Ztg», 1904, S. 133, и 1905, стр. 49 и 63.

Ток воздуха увлекает сухую массу в особую сборную камеру, откуда она без какой-либо дальнейшей обработки идет в упаковку<sup>1)</sup>. Акц. общ. Краузе и К<sup>о</sup> в Мюнхене производит сухое молоко по этому способу, который поэтому называется также способом Краузе.

Порошок из молока и жидких молочных продуктов имеет следующий средний состав (в процентах):

Порошок из . . . . .	сливок	цельн. молока	тощего молока	сычужн. сыворотки.
Вода . . . . .	5	5	9	8
Жир . . . . .	40	27	1	10
Белковые вещества . . . . .	22	24	38	12
Молочный сахар . . . . .	28	38	45	60
Сырая зола . . . . .	5	6	7	10
	100	100	100	100

Для определения жира в таком порошке можно рекомендовать способ Зингфельда<sup>2)</sup>.

Молочный порошок должен храниться в сухом и темном месте. Его растворимость в воде колеблется между 75 и 95%; редко он растворяется без остатка. Он не стерилен, но число зародышей сильно понижается при сушке. «Витамин» в растворе уже нельзя обнаружить. Сухое молоко хорошо усваивается детьми, вышедшими из грудного возраста.

§ 146. Кислое молоко. Везде, где добывается молоко, готовят из него с древнейших времен известные виды пищи всегда одинаковым, простым, собственно говоря, происходящим сам собой способом. В северной части умеренной полосы происходит это путем оставления молока, почти всегда коровьего, самоскисанию. В местностях с холодным или тропическим климатом, поступают или так же, или пользуются особыми заквасками, прибавляемыми к сырому или кипяченому коровьему, овечьему, козьему, буйволовому, оленьему, кобыльему и верблюжьему молоку. Закваски содержат, как деятельную составную часть, не одинаковые микроорганизмы, а, смотря по климату, местности и виду продукта, своеобразные молочно-кислые бактерии и дрожжи. В соответствии с этими меняющимися условиями, продукты разных стран, хотя они все без исключения молочно-кислые, получают тем не менее свои особенные свойства. Иногда заквашенное молоко становится тягучим, как «длинное молоко» лапландцев; иногда обнаруживается, как у некоторых продуктов востока, рядом с молочно-кислым брожением, также и алкогольное брожение, как у кумыса татар и кавказского кефира; иногда свернувшийся от молочной кислоты казеин образует более плотную, или рыхлую, или мелкими хлопьями массу; иногда продукт обнаруживает тот или другой характерный привкус и т. д. Некоторые из этих продуктов должны быть скоро потребляемы, так как не могут долго храниться без понижения качества, другие хранятся очень долго. В холодных странах они остаются при хранении в жидком виде, или по крайней мере во влажном кашицеобразном виде, как «длинное молоко» и «Ваассмилх», а в теплых странах они высыхают, как кешк и другие продукты востока. Такие высушенные, иногда с примесью соли и пряностей продукты, хранимые иногда десятилетиями без опасения, чтобы содержащиеся в них микроорганизмы выжили,

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 379, и 1912, S. 410.

<sup>2)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1911, S. 561; 1913, S. 325; 1917, стр. 663 и 679; 1918, S. 61; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1911, S. 145; 1912, S. 933; 1917, стр. 127, 191 и 232; «Berl. Molk.-Ztg», 1910, стр. 279 и 379; 1913, S. 138; 1918, стр. 151 и 177; Emil Freund, Schriftleiter der «Maschinen-Praxis», Die Herstellung und Verwendung von Trockenmilch, Berlin, bei Paul Rütters, 1919 (?).

размачивают перед употреблением и применяют их или в качестве закваски, или как пряности, или в виде питательной приправы к разной пище, или из них приготавливают, размешивая их в воде, прохладительные и удобоусвояемые напитки. Большую часть этих сухих продуктов можно рассматривать, как своего рода кисло-молочные сыры.

Согласно предыдущему, различные виды кислого молока разделяются на продукты в виде густого молока и сухие или в виде твердых сыров. Продукты каждой из двух групп подразделяются опять на две подгруппы—из кипяченого и сырого молока. Некоторые продукты из сырого молока и все из кипяченого делаются на особых заквасках. Эти закваски содержат в общем или три вида определенных молочно-кислых бактерий, или смесь молочно-кислых бактерий с небольшим количеством возбудителей алкогольного брожения.

### 1. Кислое молоко в виде густого молока.

а) Получившееся вследствие самоскисания: обыкновенное кислое молоко. *Lac concretum* <sup>1)</sup>, простокваша, употребляемая в большом количестве как в Средней Европе, так и в других странах, уже в продолжение тысячелетий, получается всегда, как раньше, так и теперь, простым оставлением молока для самоскисания. С 1900 г. ее иногда приготавливают уже, прибавляя к кипяченому молоку закваску на чистой культуре молочно-кислых бактерий. Ее хранят обыкновенно только несколько дней.—Прочное кислое молоко: кислое молоко, хранимое месяцами и называемое в Нижней Баварии, особенно в Баварском лесу, «осенним молоком» (*Herbstmilch*, *Hiagstmilch*), а в Зальцкаммергуте—*Vaassmilch*, обыкновенно не употребляется в настоящем своем виде, а применяется для варки, главным образом для супов (*Herbstsuppen*). Его приготавливают в Баварском лесу таким образом, что все не идущее непосредственно в употребление молоко разливают по плоским блюдам (*Waidlinge*), дают ему скисать, снимают сметану, а остаток сливают в коническую, выпаренную, натертую солью и луком деревянную кадку и предоставляют эту массу самой себе. После каждого прибавления новых порций кислого молока продолжительно перемешивают деревянной выпаренной, натертой солью ложкой. В некоторых домашних хозяйствах отчерпывают при случае выделенную творожную сыворотку, а в других она остается с творогом в кадке.—*Скир*, исландское кислое молоко из овечьего и коровьего молока, должно быть густой жидкостью, иногда делается с помощью сычужной закваски.—*Гусланка* <sup>2)</sup>, прочное кислое молоко гуцулов в Вост. Карпатах и Буковине. Ее делают обыкновенно на горных пастбищах, летом, из тощего молока и долго хранят в больших кадках, часто до 2 лет. Едят ее с хлебом из кукурузной муки и, если она сделается слишком кислой, разбавляют водой.—*Ургутник* <sup>3)</sup>, болгарское кислое молоко, обычно из овечьего молока, должно обладать приятным кислотным вкусом, похожим на вкус кислой пахты и иогурта.—*Кисла вареника*, черногорское кислое молоко из овечьего и коровьего молока.—*Джидду*, кислое молоко сардинских овечьих пастухов <sup>4)</sup>.

б) Приготовленные с помощью заквасок: иогурт из кипяченого молока—кислое молоко, известное сотни лет и ценимое на юго-востоке Европы, в Турции, других местах Азии и северо-восточной Африке (ср. § 149).—*Яцма*, делается татарами путем разбавления водой жидкого или сухого иогурта (катык).—*Кефир* на кавказских народностях (ср. § 148).—*Погребное* молоко (*Kjaeldermelk*), в Норвегии и Швеции. Приготавливается большею частью из кипяченого тощего молока, которое еще иногда разбавляется на 33% водой. Заквашивают 1—2% «длинного молока» (о нем будет сказано особо в § 150). Обыкновенно весной приготавливают запас на целый год и хранят при 10° в больших деревянных, хорошо вымытых отваром можжевельника, деревянных кадках вместимостью до нескольких гектолитров. Погребное молоко хорошо сохраняется в течение года, почти не изменяясь за исключением кислотности. Можно его хранить и дольше, и тогда содержание кислоты может подняться до 3%. Выделяющаяся при стоянии сыворотка содержит столько алкоголя, что действует слегка опьяняюще. Погребное молоко никогда не едят отдельно, всегда разбавляют водой или употребляют в качестве приправы.—Из сырого молока делают кумыс (татары) (ср. § 147) и «длинное молоко» (скандинавы) (ср. § 150).

<sup>1)</sup> *Lac concretum*—пища древних германцев, ср. *Corn. Tacitus, Germania, cap. 23.*

<sup>2)</sup> «*Osterr. Molk.-Ztg.*», 1911, S. 55, и 1912, S. 257.

<sup>3)</sup> «*Osterr. Molk.-Ztg.*», 1908, S. 105.

<sup>4)</sup> «*Milchw. Zentrabl.*», 1906, S. 425, и 1918, S. 241; «*Milch-Ztg.*», 1910, S. 614.

2. Сухое кислое молоко, подобное твердому сыру. Из сырого молока: кешк, в Западной Азии до Туркестана, в форме небольших брусков или шариков, делается из самопроизвольно скисшегося молока и кислой пахты и, может быть, не отличается от кешика балканских стран. Кешк кладется в другие кушанья и служит заправкой при приготовлении кислого молока. Получающаяся при его приготовлении очень кислая сыворотка сушится и дает продукт карагут. — Из кипяченого молока: сухой йогурт, употребляется частью в качестве приправы, но главным образом в качестве заправки при приготовлении йогурта и тогда называется в Турции майя, у татар — катык, в Египте — роба.

Замечу еще, что, кажется, приведенные здесь названия не всегда имеют твердое, определенное значение, но отдельные названия употребляются в различном смысле, и наше знание восточных кисло-молочных продуктов еще слишком недостаточно. О сущности кислого молока, называемого дадхи, я не могу сообщить подробностей<sup>1)</sup>.

§ 147. Кумыс и молочное вино. Кумыс (молочное вино, *vinum lactis, lac fermentatum*) представляет собой молоко кобылье, реже — ослиное или верблюжье, находящееся в состоянии слабого алкогольного брожения и поэтому пенящееся, с запахом и вкусом, похожими на пахту или кислую сыворотку, и с казеином в виде мельчайшего взвешенного хлопьевидного густка. Он происходит из степей южной России и Азии, где его уже многие столетия готовят кочевые народности — киргизы, башкиры, ногайцы, калмыки, туркмены, монголы и т. д., большей частью из кобыльего молока, но также и из тощего коровьего. Киргизы и калмыки делают кумыс в бурдюках из конской шкуры, вмещающих 25—30 литров, а оседлые башкиры — в деревянных липовых кадках, по виду очень похожих на небольшие толкачные маслобойки. Летом они через 8—14 дней окуриваются 5—15 минут. К каждому бурдюку или кадке принадлежит мешалка длиной в 1 метр. Чем сильнее и продолжительнее встряхивают и перемешивают жидкость при приготовлении кумыса, тем тоньше получаются хлопья свернувшегося казеина, и тем ровнее, гуще и лучше получается кумыс. Лучше всего кумыс делается, когда его возят целыми днями в кожаном бурдюке на спине верблюда. Уже Геродот указывал на приготовление кумыса у скифов (см. §§ 7 и 29). Лучший кобылий кумыс делается в Оренбургской губернии. Хороший кумыс во всех отношениях очень похож на кефир, хотя и менее тонкого вкуса, чем последний, и применяется таким же образом, как кефир. Кобылий кумыс в России уже давно применяют для лечебных целей. Раньше направляли больных, желающих пройти курс лечения кумысом, на лето в какой-либо казачий поселок в степь. В настоящее время в разных местностях России, около Самары, Одессы, Уфы, на Урале и др., существуют благоустроенные кумысолечебные заведения, находящиеся под управлением врачей. О природе возбудителя брожения кумыса не имеется еще исчерпывающих исследований, состав кумыса также еще не исследован так точно, как у кефира.

Как указывают, слово кумыс происходит от названия упоминаемого уже Ксенофонтом и Плинием древнего народа команов или куманов, который первый занимался приготовлением кумыса и передал это с течением времени и другим народам<sup>2)</sup>. Можно доказать исторически, что татары уже в XIII-м столетии были знакомы с приготовлением кумыса<sup>3)</sup>.

Кумыс на его родине готовят разными способами, напр., следующим: старый кумыс или высушенный на солнце осадок кумыса помешают в сосуд, наливают свежее-выдоенное кобылье молоко, перемешивают в течение 15 минут и оставляют в

<sup>1)</sup> Ср. Olsen-Sopp, Über Tätte, «Zentralbl. f. Bakteriolog.», II, Bd 33, 1912, S. 1.

<sup>2)</sup> У Плиния, Nat. histor. recogn., L. Janus, Leipzig, 1906; в книге VI, § 47, это народное племя называется Chamani или Comani. Примечание автора.

<sup>3)</sup> Tymovskii, Zur physiol. u. therap. Bedeutung des Kumys usw., München, 1877, S. 13, и Martiny, Die Milch usw., II, S. 290.

покое на ночь. На следующий день прибавляют снова свежее молоко, перемешивают тщательно и повторяют перемешивание в течение дня возможно чаще. Таким образом к вечеру получается слабый кумыс, который, за незначительным остатком, переливают в другой сосуд. К этому остатку прибавляют тотчас же опять свежее молоко, поступают, как в предыдущий день, оставляют на ночь, прибавляют на следующее утро еще свежего молока, перемешивают чаще и не забывают при этом перемешивать и молодой кумыс предыдущего дня, не прибавляя, однако, к нему свежего молока. Следовательно, к вечеру третьего дня в первом сосуде окажется опять молодой кумыс, а во втором сосуде—уже кумыс средней крепости. После того, как большая часть содержимого второго сосуда перелита в третий, поступают со вторым сосудом, как это делалось с первым, а с третьим—как со вторым. Теперь имеются три порции кумыса разной крепости. Если не имеется налицо старого кумыса или осадка кумыса, то брожение возбуждается особым рода кислым тестом<sup>1)</sup>, для приготовления которого имеются различные рецепты. Лучше всего удастся кумыс, если процесс брожения протекает при температуре около 12°. По Аллику<sup>2)</sup>, кавказские татары готовят кумыс следующим образом: сперва помещают смесь из четырех частей кобыльего молока и одной части жидких пивных дрожжей в деревянный сосуд и дают этой смеси при частом перемешивании бродить в течение 48 часов при температуре 20—22°. После этого эта жидкость, называемая «первой закваской», смешивается с пятикратным количеством свежего охлажденного кобыльего молока и после стояния в течение четырех часов при 22—25° разливается в бутылки. Наполненные бутылки остаются еще на следующие 4 часа при указанной температуре и хранятся затем в охлажденном льдом подвале при 8°. Смотря по тому, употребляется ли кумыс, считая с момента разлива его по бутылкам, через 3, 12 или 36 часов, он называется кумысом № 1, № 2, или № 3. В некоторых местностях процесс брожения задерживается тем, что на 10 частей свежего кобыльего молока берут 1 часть пивных дрожжей, к первой закваске примешивают десятикратное количество молока, а температуру, при которой держат смесь, берут около 20°.

Испытанным способом приготовления кумыса из тощего коровьего молока является следующий: 100 кгр. обезжиренного сепаратором молока смешивают с 42 кгр. воды, 1,75 кгр. обыкновенного сахара, 0,78 кгр. молочного сахара и 160—180 гр. прессованных дрожжей при 37° и оставляют на два часа в покое. В течение этого времени перемешивают через равные промежутки времени всего шесть раз. Наконец, разливают, не захватывая осадка со дна, по шампанским бутылкам, закупоривают, перевязывают проволокой и помещают бутылки в подвал, в котором температура воздуха держится около 12°. Хранить его при такой температуре дольше 6 дней не советуется, так как он со временем становится все кислее.

Хороший 6—8-дневный кумыс имеет при удельном весе в 1,008—1,020 при 15° следующий состав (в процентах):

	Кумыс, приготовленный из молока:	
	кобыльего.	обезжиренного коровьего.
Воды . . . . .	91,535	88,933
Жира . . . . .	1,274	0,854
Белковых веществ . . . . .	1,913	2,025
Сахара . . . . .	1,253	3,108
Зольных солей . . . . .	0,293	0,444
Углекислоты свободной и связанной . . . . .	0,876	1,027
Алкоголя . . . . .	1,850	2,647
Глицерина . . . . .	—	0,166
Молочной кислоты . . . . .	1,006	0,796
	100,000	100,000

Аллику<sup>3)</sup> дает следующий состав (в процентах) кумыса из кобыльего молока, а именно двух проб *a* и *b*, приготовленных из 1 части пивных дрожжей и 4 частей молока и исследованных после брожения: первой—в течение 62, а второй—в течение

<sup>1)</sup> Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 1060.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1895, S. 483.

<sup>3)</sup> Die chemische Analyse des Kumys. Diss. Dorpat, 1895.

84 часов; и двух других проб *c* и *d*, приготовленных из 1 части пивных дрожжей и 10 частей молока и исследованных после брожения: первой — в течение 84 часов, а второй — в течение 96 часов:

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Воды . . . . .	92,980	93,672	92,290	92,892
Жиры . . . . .	—	—	—	—
Казеина . . . . .	1,007	0,952	1,032	0,990
Альбумина . . . . .	0,411	0,398	0,402	0,399
Ацид-альбумина . . . . .	0,179	0,194	0,176	1,187
Геми-альбумозы . . . . .	0,664	0,659	0,656	0,681
Сахара . . . . .	1,433	0,982	2,573	1,526
Золы . . . . .	0,313	0,320	0,322	0,331
Углекислоты свободной . . . . .	0,569	0,668	0,589	0,750
Алкоголя . . . . .	1,986	2,010	1,588	2,000
Глицерина . . . . .	—	—	—	—
Молочной кислоты . . . . .	0,848	0,912	0,894	0,928
Удельный вес при 4° . . . . .	1,025	1,024	1,026	1,025

Пептонов Кюна не найдено.

Шипин<sup>1)</sup> сообщает, что прежние бактериологические исследования будто бы доказали наличие трех различных микроорганизмов в кумысе: *Saccharotusces* и двух бацилл — *Bacillus acidi lactici* и одной бациллы, не образующей спор. Два первых выделены в чистой культуре, а последняя наблюдалась в кумысе только под микроскопом и всегда в большом количестве. Шипину удалось и эту бациллу, которую он назвал «кумысной бациллою», получить в чистой культуре при отсутствии доступа воздуха. Эта бацилла при свободном доступе воздуха сильно задерживается в своем развитии склоняется, следовательно, к анаэробизму, не развивается, к удивлению, в углекислой атмосфере, но растет в водороде и успешнее всего при 20–30°. При 0° она уже более не развивается, но продолжительное влияние такой низкой температуры заметного вреда ей не приносит. При 57° она погибает через полчаса, при 60° — через 10 минут. В коровьем молоке, которое она при комнатной температуре, повидимому, не изменяет, она образует при 37° кашеобразный сгусток без выделения сыворотки; в кобыльем молоке она образует углекислое. Она будто бы разлагает молочный сахар с образованием молочной кислоты и алкоголя и пептонизирует белки. На основании данных опытов брожения посредством соединенных чистых культур трех организмов кумыса, Шипин делает вывод, что его кумысная бацилла преимущественно участвует в брожении кумыса, но что ее специфическое влияние обнаруживается только в симбиозе с *Bacillus acidi lactici* и *Saccharotusces*<sup>2)</sup>.

Молочное шампанское, о котором иногда слышно, не что иное, как кумыс<sup>3)</sup> или пастеризованное, насыщенное углекислотой цельное или тощее молоко<sup>4)</sup>.

**Молочное вино.** Приготовление опьяняющих напитков путем перегонки перебродившего молока, повидимому, очень древне, и такие напитки делались в самых различных местах северного умеренного пояса земли: на Гебридах — из овечьего молока, у азиатских кочевников — из кобыльего<sup>5)</sup>. Подобным напитком является приготовленная из кобыльего молока арака азиатских степных народов, называемая также ойраном; далее айран из овечьего молока и арза — из смеси кобыльего с тощим овечьим и коровьим молоком. Молочное вино должно содержать до 8% алкоголя.

По сообщению Марко Поло, татары уже в XIII-м веке приготовляли из верблюжьего молока спиртной напиток<sup>6)</sup>. К свежему молоку для спиртового брожения можно или прибавить уже бродящего молока, как это делается у татар, или разболтать в нем кислое тесто из ячменной и овсяной муки.

<sup>1)</sup> Schipin, Über den Kumys bacillus, «Zentralbl. f. Bakteriol.», II Abt., 1900, VI, S. 775.

<sup>2)</sup> О кумысе ср. Biel, Unters. üb. d. Kumys. Wien, 1874; «Jahresber. f. Tierchem.», 1874, S. 166; 1881, S. 190, и 1886, S. 159; «Milch-Ztg», 1884, S. 841; «Chem. Zentralbl.», 1886, S. 847, и Lafar, Handb. d. techn. Mykol., Jena, 1905, Bd II, § 37, S. 132.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg», 1890, S. 591.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1888, S. 566, и 1900, S. 115, и «Berl. Molk.-Ztg», 1899, S. 217.

<sup>5)</sup> A. T. Fourcroy, Système des connaissances chim. etc. Paris, 1800, tome IX, p.p. 396, 397, 439.

<sup>6)</sup> J. G. Krünitz, Ökon.-technol. Enzyklop., Berlin, 1903, Bd. 90, S. 563.

§ 148. Кефир. Кефир, кыфир, кафир, а на Кавказе кыппе пользовался долгое время известностью только среди горного населения Кавказа. В Германии с ним познакомились в 1882 году <sup>1)</sup>. Кефир подобен кумысу; как и кумыс, он представляет собою молоко в слабом спиртовом и в то же время молочно-кислом брожении, пенится, с кислотным запахом и вкусом, содержит сгусток казеина в мельчайших взвешенных хлопьях; отличается от кумыса тем, что делается почти исключительно из коровьего молока и не из сырого, а из кипяченого, и что содержит больше сухого вещества и меньше алкоголя, углекислоты и молочной кислоты. Различие вида и свойств обоих напитков обуславливается главным образом различием свойств с одной стороны—коровьего и коровьего молока и с другой стороны—сырого и кипяченого молока. Кефир является более тонким, легче усвояемым видом кислого молока, чем кумыс азиатских кочевников, часто содержащий до 2% и больше алкоголя. Его готовят из коровьего молока таким образом, что дают так называемым кефирным зернышкам, величиной от горошины до боба, твердым, желтоватого цвета зернистым комочкам, содержащим возбудителей брожения, сперва разбухнуть в воде, а затем обливают молоком. При соответствующей температуре уже через несколько часов начинается процесс брожения, сопровождаемый оживленным развитием газов, вызывающим тихий треск. Через два-три дня кефир готов к употреблению. Часто повторяемое взбалтывание сосуда сначала препятствует отделению сливок, а впоследствии—комкообразного свертка. Кефирные зернышки, называемые на родине кефира «просом пророка», состоят из дрожжевых клеток и бактерий. Они превращают часть молочного сахара в молочную кислоту, а другую часть—в алкоголь и углекислоту, но совершенно не изменяют, как кажется, азотистых веществ молока или если изменяют, то в очень незначительной степени. Лучше всего кефир удается при температуре 12--15°, так как при таком условии процесс брожения протекает спокойно, и главным образом задерживается в желательном направлении молочно-кислое брожение. Казеин свертывается вскоре после начала брожения мелкими хлопьями, собирающимися в период оживленного развития углекислоты в верхней части бутылки над довольно прозрачной сывороткой, затем опускается на дно и посредством взбалтывания может быть равномерно распределен по всей жидкости.

Хороший кефир должен пениться, быть равномерно густым и не сильно кислым на вкус, а сверток не должен быть комковатым. Его применяют как укрепляющее средство для выздоравливающих и слабых и прописывают больным, нуждающимся прежде всего в общем восстановлении сил. Его влияние во многих случаях превосходно <sup>2)</sup>.

При производстве кефира <sup>3)</sup> прежде всего, как мы видели, заботятся о возбуждении оживленной деятельности кефирных зерен. Для этой цели обливают их водой при 30° и оставляют на несколько часов стоять, сливают воду, промывают разбухшие зерна чистой водой и смешивают их затем с десятикратным по весу количеством прокипяченного и охлажденного до 20° молока. Оставляют при 20° в покое, взбалтывают повторно, сливают через час молоко и повторяют это в продолжение 6-7 дней или дольше, пока жидкость не получит молочно-кислого запаха, а зерна не разбухнут совершенно и не начнут всплывать вверх.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1882, стр. 506 и 602.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1887, стр. 223 и 242; В. Plate, Kefir, das anerkannt beste Mittel gegen Lungenschwindsucht usw. Bremen, 1888.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1885, стр. 19 и 209; 1888, S. 306, «Hildesh. Molck.-Ztg», 1889, S. 89 (здесь находится очень полный указатель литературы по кефиру).

Подготовленные таким образом зерна смешиваются с десятикратным по весу количеством прокипяченного и охлажденного до 20° молока, оставляют на поддья при 20°, процеживают через кисейку и прибавляют снова молока таким же образом. Процеженную жидкость, так называемый а у л ь н ы й к е ф и р, который обыкновенно не употребляют, разливают по 75 куб. см. в шампанские полубутылки, дополняют прокипяченным и охлажденным до 20° молоком и закупоривают. Бутылки эти хранятся при температуре около 15°, взбалтывают в первый день через час и через 2—3 дня пускают кефир в употребление. Разбухшие кефирные зерна, с которыми работают, должны быть освежаемы через каждые 8 дней. Для этой цели их тщательно промывают чистой водой, обливают однопроцентным содовым раствором, оставляют их в нем приблизительно на два часа, перемешивают почаще и обмывают их затем опять водой.

По Г ю п п е <sup>1)</sup>, кефирные зерна не только являются возбудителями молочнокислого и алкогольного брожения, но пептонизируют также часть казеина и альбумина молока. Г а м м а р с т е н <sup>2)</sup>, напротив, показал, что в кефире пептоноподобных веществ встречаются только следы, а собственно пептоны, т.-е. белковидные вещества, не выпадающие при насыщении их раствора серно-кислым аммонием, вообще не встречаются. Далее он доказал, что казеин кефира существенно не различается от молочного казеина. Он несколько труднее, чем молочный казеин, растворяется в щелочах, углекислых щелочах, слабых соляных растворах и слабой кислоте. Но так как выделенный при самопроизвольном свертывании молока казеин обнаруживает те же свойства, то не может быть речи о существенном изменении казеина при приготовлении кефира из молока. Три пробы готенбургского кефира, точно исследованные Г а м м а р с т е н о м (о возрасте их ничего не сказано, они, повидному, не старше четырех, в крайнем случае шести дней), обнаружили, кроме незначительного количества углекислоты, следующий средний состав (в процентах):

Воды . . . . .	88,915
Жира . . . . .	3,088
Казеина . . . . .	2,904
Лактоальбумина . . . . .	0,186
Пептоноподобных веществ . . . . .	0,067
Сахара . . . . .	2,685
Зольных солей . . . . .	0,708
Алкоголя . . . . .	0,720
Молочной кислоты . . . . .	0,727
	100,000

Об удельном весе кефира данных не имеется. Вероятно, он мало различается от удельного веса молока и несколько ниже <sup>3)</sup>.

Струве нашел в кефирных зернах, которые он исследовал, 11,21% воды, 3,99% жира, 51,69% белковых веществ, из которых растворялись: 10,98% — в воде, 10,32% — в аммиаке и 30,39% — в слабом растворе едкого кали, а 33,11% оказались нерастворимым остатком <sup>4)</sup>. Кефирные зерна, основательно высушенные на солнце, хранятся в прохладном, сухом месте годами, не теряя своей способности опять оживать. Как происхождение, так и возникновение кефирных зерен пока еще неизвестно. Сухие зерна имеют желтоватый цвет, сферическую или эллипсоидную форму, толщиной 0,2—5,0 см., следовательно, весьма различной величины. В воде они разбухают и принимают тогда вид цветной капусты или лягушечьей икры.

Кефир, который предполагают хранить дольше 3—4 дней, необходимо класть на лед. М а р п м а н <sup>5)</sup> предлагает предназначаемый для хранения кефир, после того, как он достиг желаемых свойств, стерилизовать и этим прерывать процесс брожения.

Кефироподобный напиток встречается в германской Юго-Западной Африке под названием «о м е й р е» (Omeire) <sup>6)</sup>.

Бактериологическими работами по кефиру мы обязаны Ф р е й д е н р е й х у <sup>7)</sup>, которому первому также удалось приготовить кефир без кефирных зерен, а только на чистой культуре определенных, выделенных им из кефира низших грибов. Более

<sup>1)</sup> «Chem. Zentralbl.», 1885, S. 599.

<sup>2)</sup> «Upsala läkareförenings förhandlingar», 1886, XXI, отд. оттиск, или «Jahresber. f. Tierchem.», 1886, S. 165.

<sup>3)</sup> Ср. также «Milch-Ztg», 1884, S. 841; 1885, S. 19. и «Chem. Zentralbl.», 1886, S. 845.

<sup>4)</sup> B i e d e r m a n n, «Zentralbl.» usw., 1884, S. 780.

<sup>5)</sup> «Molk.-Ztg», 1888, S. 275.

<sup>6)</sup> «Deutsche Milchw. Ztg», 1905, S. 581.

<sup>7)</sup> F r e u d e n r e i c h, Bakteriologesche Untersuchungen über den Kefir, «Landw. Jahrbuch d. Schweiz», 1896, Bd 10, S. 1.

старыми исследованиями было установлено, что при образовании кефира рядом с молочно-кислым брожением происходит и алкогольное брожение; что кефирные зерна содержат в виде деятельных составных частей, кроме известного вида дрожжей, которых одних большинство авторов не считает способными вызвать брожение молочного сахара,—вероятно, один из видов молочно-кислых бактерий, а затем еще другую бациллу, быть может, идентичную названной Керном «*Dispora saucasica*»; и что процесс брожения происходит при симбиозе этих низших грибов. Фрейденрейх нашел во многих пробах хорошего кефира, полученного на зернах различного происхождения, господствующими почти всегда четыре вида низших грибов: вид дрожжей, *Saccharomyces Kefir*, и три вида бактерий. Дрожжи кефира представляют собой, по Фрейденрейху, не обыкновенные пивные дрожжи, *Saccharomyces cerevisiae*, как думает Керн<sup>1)</sup>,—которому мы обязаны первым бактериологическим исследованием кефира.—и утверждают другие<sup>2)</sup>, и они не совпадают и с каким-либо другим известным видом пивных или винных дрожжей. Они отличаются также существенно и от дрожжей, описанных Бейеринком<sup>3)</sup>, как *Saccharomyces Kefir*, которые одни сами собой будто бы в состоянии сперва инвертировать молочный сахар выделяемым ими энзимом, лактазой, а затем расщеплять на алкоголь и углекислоту<sup>4)</sup>. Так как подобная способность не свойственна постоянно находимым Фрейденрейхом дрожжам, и подобная способность кефирных дрожжей отрицается вместе с тем и другими<sup>5)</sup>, то можно сделать вывод, что описанные Бейеринком дрожжи не были настоящими кефирными дрожжами. Кроме дрожжей, Фрейденрейх выделил из кефира два вида кокков, которых он назвал *Streptococcus a* и *Streptococcus b*. Первый обуславливает при кефирном брожении, путем образования молочной кислоты, свертывание казеина и развивает незначительное количество газов, а *Streptococcus b* не свертывает молока, хотя он рядом с незначительным количеством газа тоже образует кислоту, но изменяет молочный сахар в таком направлении, что он теперь приводится в алкогольное брожение кефирными дрожжами, которые, как упомянуто, сами по себе не в состоянии расщеплять молочный сахар. Если вопрос касается инвертирования молочного сахара, что вероятно, но ближе еще не исследовано, то трудами Фрейденрейха подтверждалось бы еще раз высказанное Гюппе<sup>6)</sup> утверждение, что кефирные дрожжи вызывают брожение только инвертированного молочного сахара, и что инвертирование в кефире производится молочно-кислыми бактериями. Бейеринк думает, что молочно-кислые бактерии только способствуют развитию дрожжей, а именно посредством образованной ими молочной кислоты. Обе описанные Фрейденрейхом бактерии до него не наблюдались. Некоторые бактериологи<sup>7)</sup>, работавшие над кефиром, утверждают, наоборот, что они нашли *Vacillus acidilactici* Гюппе. Как четвертую форму, наконец, Фрейденрейх описывает более крупную, слабо движущуюся бациллу, находящуюся в готовом кефире, особенно в кефирных зернах, в большом количестве, которую он называет *Vacillus saucasicus*. Он считает ее тождественной с видом, описанным Керном<sup>8)</sup> и Крангальсом<sup>9)</sup> под названием *Dispora saucasica*. В молоке эта бацилла вызывает, при умеренном образовании газа, кислотный, острый вкус, но свертывания не вызывает. Ее значение при образовании кефира еще не выяснено<sup>10)</sup>.

Фрейденрейху не удалось получить кефира посредством чистой культуры только трех из четырех этих организмов, тогда как он в состоянии был вызвать правильное кефирное брожение при симбиозе этих четырех грибов в чистой культуре.

<sup>1)</sup> «Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou», 1881, № 3, и «Biol. Zentralbl.», Bd. II, S. 137.

<sup>2)</sup> Nencki u. Fabian. «Zentralbl. f. Bakteriol.» usw., Bd II, 1887, S. 523.

<sup>3)</sup> Sur le Kéfir. «Arch. néerland. des sciences exactes et naturelles», Bd 23, 1889, p. 428, Ref. in Kochs Jahresber. über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen. 1893, Bd 3, S. 182.

<sup>4)</sup> Cp. Beyerinck, «Zentralbl. f. Bakteriol.» usw., Bd 6, S. 44; Schnurman's Stekhoven, *Saccharomyces Kefir* (Proefschrift), Utrecht, 1891, ref. in Kochs Jahresber. usw. Bd 2, 1892; Mix, On a Kephir-like yeast found in the United States; Proceedings of the Amer. Acad. of arts and sciences, Vol. 26, N. S. Boston, 1891, p. 102 и далее.

<sup>5)</sup> Kern, a. a. O.; далее Hueppe Über die Zersetzungen der Milch und die biol. Grundlagen der Gärungsphysiologie. «Deutsche med. Wochenschr.», 1884, № 48 и далее; отд. оттиск стр. 9 и 10; Schöll, Die Milch usw. Wiesbaden, 1891, S. 38.

<sup>6)</sup> Hueppe, «Chem. Zentralbl.», 1885, S. 599.

<sup>7)</sup> Hueppe a. a. O. далее Nencki u. Fabian, a. a. O.; далее Есаулов. О кефире, диссертация, Москва, 1895.

<sup>8)</sup> Kern, «Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou», 1881, № 3, и «Biol. Zentralbl.», II, S. 137.

<sup>9)</sup> «Deutsches Archiv f. Klin. Med.», 35, 1884, S. 18.

<sup>10)</sup> Cp. о кефире: Lafar, Handb. d. techn. Mykol. Jena, 1905, Bd II, § 36, S. 128.

Условия, при которых лучше всего происходит это брожение, особенно взаимное количественное соотношение отдельных форм, пока установить оказалось еще невозможным. Кефир, не отличающийся от приготовленного посредством кефирных зерен, Фрейденрейх мог добыть и без содействия *Bacillus caucasicus*. Поэтому кажется, что присутствие его при образовании кефира не обуславливается абсолютной необходимостью. Но так как он, однако, в кефирных зернах встречается всегда в большом количестве, едва ли допустимо смотреть на него, как на случайную примесь. Фрейденрейх склонен думать, как думает и Бейеринк, что эта бактерия участвует в образовании кефирных зерен.

В приготовленном на чистых культурах кефире Фрейденрейх никогда не наблюдал начинающегося образования зерен.

**§ 149. Иогурт.** Вид кислого молока, известный в Болгарии и Турции под названием иогурта, благодаря своему широкому распространению имеет еще много названий. Кроме видоизменений его названия в Турции, он называется по-славянски кисело млеко, в Черногории—грузавина, в Греции—гиагурт, в Сирии и Египте—лебен, лебан, в Грузии—мацони, в Армении—мацун. Сухой лебен из овечьего молока, сохраняемый в шурах, называется в Сирии арихе. Французы называют иогурт *lait caillé bulgare* или *lait de la vie éternelle*. Невозможно дать краткое общее описание иогурта, так как он встречается во всех переходных формах от жидкого к твердому состоянию. О нем самое большее можно сказать, что он является особым видом свернувшегося молока, и для него характерно, что оно содержит только вегетативные формы отдельных видов молочно-кислых бактерий, лучше всего растущих при температуре 37—45°. Этого достигают, употребляя кипяченое молоко, пользуясь заквасками и следя, чтобы свертывание происходило при определенной температуре. В остальном способ приготовления в разных местах различен. В Болгарии поступают так: овечьё, козье или буйволовое молоко, иногда и коровье, кипятят несколько минут, охлаждают, помешивая, до 45°; прибавляют столько закваски, чтобы молоко свернулось через 4—6 часов; во время сквашивания заворачивают сосуд в плохой проводник тепла, чтобы температура не падала ниже 40°, и в заключение более или менее сильно, смотря по надобности, охлаждают. Часто выпаривают кипячением при постоянном помешивании до  $\frac{3}{4}$  или  $\frac{1}{2}$  первоначального объема, чтобы вводить в организм меньше воды при употреблении иогурта в пищу. Сгущенный иогурт представляет собою по охлаждению желеобразную массу. Иогурт едят холодным, обыкновенно по 1—2 литра в день, большею частью посыпанным толчеными черными сухарями и сахаром или намазанным на хлеб и политым фруктовым соком, или в качестве приправы к мясу и овощам. Закваска для иогурта, майя или роба, содержит известный *Bacterium lactis acidii* Лейхмана, стрептококк и *Bacillus bulgarius*, в первый раз полученный в чистой культуре в 1906 г., который, как думают, производит своеобразный аромат иогурта.

Употребление иогурта вошло в моду около 1908 г. Иогурт сменил кефир подобно тому, как в 1882 г. потребление кефира вытеснило потребление кумыса. Иогурт является прекрасным питательным и укрепляющим средством и в высокой степени пригоден для борьбы с застарелыми расстройствами пищеварения, при усиленном потреблении благотворно влияет на бактериальную флору пищеварительного тракта, вытесняя вредных гнилостных бактерий. Смотри по возрасту, он содержит 0,8—1,0% молочной кислоты. Хранить иогурт в виде простокваши дольше двух дней не рекомендуется. При более долгом хранении его сушат, как это часто делают в жарких странах. Сушеный иогурт хранят в мешках. Небольшое количество его, размешанное в воде, дает

приятный кисловатый, освежающий напиток. Иогурт в виде простокваши не должен быть зернистым. В качестве лечебного и укрепляющего средства иогурт заслуживает предпочтения перед кефиром и кумысом из тощего коровьего молока. В пользу иогурта говорит уже то, что приготовление его гораздо проще и надежнее, чем приготовление кефира и кумыса. Дальнейшим преимуществом является то, что при его приготовлении имеют дело только с молочно-кислым брожением, что он свободен от алкоголя, и что при правильном потреблении его не надо опасаться вредных последствий. Употребление кефира не так безвредно. При лечении кефиром известны случаи заболевания тяжелой формой воспаления пищеварительного тракта (*gastroenteritis toxica*), вероятно, вследствие загрязнения кефирных зерен выделяющими яд бактериями.

**Исторический очерк.** Повидимому, и о г у р т, подобно кумысу и кефиру, известен в некоторых местностях Азии уже столетия, а может быть, и тысячелетия. Первые сообщения относятся, по моим сведениям, к более позднему времени. Энгельберт Кемпфер <sup>1)</sup> из Лемго, путешествовавший по Азии в XVII-м веке, при описании дворца персидского шаха говорит, что ему показали помещение, называвшееся «*Jughurt choneh*». Кемпфер переводит это как «*conditorium lactis*» и говорит дальше, что турки называют иогуртом сладкую простоквашу, которая в Персии называется «мааст», а в голландской Индии — «тайер». Простокваша со сливками привозится из ближних деревень и идет частью для нужд кухни, частью в корм домашней птице, павлинам, цесаркам и небольшим черным оленям, которых держат на дворе.

Крюниц <sup>2)</sup> упоминает о лебане арабов и ягурте турок и замечает, что при хранении он делается все кислее и высыхает, не загнивая. Сухой ягурт хранят в мешках. Смешанный с водой он дает прохладительную пищу или напиток. Иогурт, как и кефирные зерна, считают даром небес.

**§ 150. Тягучее молоко (Lange Milch).** Так называемое тягучее молоко готовится повсюду в Северной Скандинавии, в Норвегии, Швеции и Финляндии, из цельного и тощего молока и является там излюбленным пищевым продуктом. В Швеции его называют обыкновенно *Lang Mjök*, в Норвегии — *Tätte Mjök*, а в Финляндии, если оно приготовлено из цельного молока, — *Fiili*, а из тощего молока — *Pimä*. Я видел такое тягучее молоко на рынке в Гельсингфорсе, куда его доставляют в деревянных боченках крестьяне, живущие на соседних шхерах. Теперь доказано, что оно обязано своим своеобразным свойствам определенным видам бактерий, постоянному симбиозу известных молочно-кислых бактерий с дрожжами. *Tätte* — равномерно густое, мало тягучее, очень прочное, кислое молоко. Оно содержит углекислоту, в среднем 0,3—0,5% алкоголя, следы уксусной кислоты и несколько пептона, кроме казеина, в форме мельчайших взвешенных хлопьев. Прежде считали, что всякое тягучее молоко является не чем иным, как продуктом, известным в Скандинавии под названием «*Tätte*». Но в 1912 г. Ольсен-Зопп доказал, что тягучее молоко или *Tätte* могут производить различные микробы, и что среди всех видов тягучего молока только скандинавский вид может сохраняться месяцами, почти не изменяясь и не загнивая; с тех пор стало необходимым резко разграничивать скандинавское тягучее — настоящее тягучее молоко (*echte Tätte*) от ложного тягучего молока (*falsche Tätte*), т.-е. таких видов его, которые образованы другими микробами, не характерными для скандинавского. Сливки и сыворожка также могут сделаться тягучими, и иногда удается получить из тягучих сливок хорошее масло.

<sup>1)</sup> Engelbert Kaempfer, *De Amoentatum exoticarum etc. fasciculi V, Lemgo-viae 1712, fasc. I, relatio IX, p.p. 120 u 122.*

<sup>2)</sup> J. G. Krünitz, *Ökon.-techn. Enzykl., Berlin, 1803, Bd 90, 5S. 63.*

Тягучее молоко с незапамятных времен готовится во всей Скандинавии, представляет собою ценную излюбленную пищу и служит, кроме того, закваской при приготовлении «погребного молока» (§ 146), которое прежде также ели каждый день. С 1900 года потребление этих продуктов сильно сократилось. Перед йогуртом и кефиром оба эти вида кислого молока имеют то преимущество, что их не надо готовить через каждые 3—4 дня, а можно заготавливать на гораздо больший период. В свежем заквашенном тягучем молоке при нагревании до 66° получается сгусток, из которого делают «погребной сыр». В смеси с мукой тягучее молоко дает хорошую хлебную закваску. Скандинавское погребное молоко, повидимому, похоже на баварское *Baassmilch* (§ 146).

Для тягучего молока характерен постоянно наблюдаемый в нем симбиоз небольшого числа видов микробов: 1) очень короткий, делающий молоко тягучим, описанный Тронлли-Петерсон) *Bacillus acidi lactis longi*, 2) большая длинная лактобацилла тягучего молока и 3) один или несколько видов дрожжей: обычно *Saccharomyces taette major* или *minor* и, кроме того, часто виды *Togilia*. Как уже указано, тягучее и погребное молоко готовят, прибавляя к свежему молоку старого тягучего молока. До сих пор не выяснены причины того, что при одной и той же закваске в одном случае получается тягучий, а в другом — не тягучий продукт. Происхождение тягучего молока и образование симбиоза микробов, характерного для него, также не выяснены. В народе существует поверье, что молоко делается тягучим, если коровы поедат жирнолистку (*Pinguicula vulgaris*), или если в молоко прибавить отвара се листьев, либо натереть листьями посуду. Затем говорят, что росянка (*Drosera rotundifolia*) обладает теми же свойствами, что и жирнолистка, и что молоко делается тягучим, если приходит в соприкосновение с обыкновенным черным слизняком (*Agion empiricogum ater*). Многие опыты показали, что образование тягучего молока от росянки и слизняка — сказка. Но в отношении жирнолистки дело обстоит иначе. Уже Линней<sup>2)</sup> упоминает о жирнолистке, как о средстве для получения тягучего молока. Ольсен-Зопп показал, что с помощью молодых, только что развернувшихся листьев жирнолистки действительно можно получить тягучее молоко, но при этом получается «ложное» тягучее молоко, сохраняющее тягучесть только несколько дней, не содержащее характерных для настоящего тягучего молока микробов и не имеющее ничего общего с настоящим тягучим молоком<sup>3)</sup>.

Из данных Ольсен-Зопп<sup>4)</sup> я заимствую следующий средний состав тягучего молока<sup>5)</sup> (исследования велись параллельно молока свежего и тягучего) (в процентах):

	Молоко све- жее	II тягучее из него, возраст около 6 пе- дель.	Молоко све- жее	II тягучее из него, возраст несколько месяцев.
Вода . . . . .	87,19	88,04	87,30	89,56
Жир . . . . .	3,85	3,36	3,72	3,60
Протеиновые вещества . . . . .	3,35	2,84	3,55	2,76
Молочный сахар . . . . .	4,94	3,67	4,68	1,60
Молочная кислота . . . . .	—	1,44	—	1,80
Сырая зола . . . . .	0,67	0,65	0,75	0,68
	100,00	100,00	100,00	100,00
Удельный вес . . . . .	1,0326	1,0240	1,0324	0,0234
Угольная кислота . . . . .	—	0,06%	—	0,12%
Алкоголь . . . . .	—	0,37 »	—	0,48 »

1) «Zeitschr. f. Hyg.», Bd 32, 1899, S. 366.

2) K. von Linnés Schriften, V, Iter Lapponicum, Upsala, 1913, S. 77.

3) O. J. Olsen-Sopp, Om ost og ostegjoringer, Kristiania, 1905.

4) «Zentralbl. f. Bakteriol.», II, Bd 33, 1912, S. 1.

5) Ср. также: «Alpw. Monatsbl. d. Schweiz», 1876, S. 47 и 1883, S. 148; «Milch-Ztg», 1878, S. 639; 1879, стр. 22 и 772; 1880, стр. 25 и 42; 1889, S. 982; 1899, S. 438; «Biedermanns Zentralbl.», 1882, S. 778, и 1883, S. 54; «Landw. Vers.-Stat.», 1883, S. 91; «Berl. Molk.-Ztg.», 1898, S. 77; 1903, S. 205, и 1912, S. 402; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 586; «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1913, S. 661.

§ 151. **Производство молочного сахара.** Из побочных продуктов молока молочный сахар является одним из важнейших. Молочный сахар, свойства которого подробно описаны в § 14, не может заменить по своей твердости и слишком слабому сладкому вкусу в обычном домашнем хозяйстве тростниковый или свекловичный сахар, но в области технического применения он оказался бы одинаково пригодным, как и оба упомянутые вида сахара. Этому препятствует, однако, высокая цена, которая объясняется главным образом тем, что молочный сахар встречается только в молоке млекопитающих, т.-е. редко встречается в природе, а в большом количестве может быть добыт только из молока одного млекопитающего—коровы. В виду его слабо-сладкого вкуса, менее легкой растворимости в воде и способности образовывать насыщенные растворы, которые не становятся сиропобразными, а остаются жидкими, он для некоторых целей, особенно для медицинских, больше пригоден, чем тростниковый сахар. В медицине его применяют для приготовления гомеопатических лекарств, для разбавления сахарина <sup>1)</sup>, или сильнодействующих, отпускаемых только в малых дозах средств, в виде прибавки к коровьему молоку, предназначенному для питания детей и т. д. Далее он находит большое применение для фальсификации вина и в некоторых чисто технических видах употребления. Во всяком случае его применение довольно узко ограничено и по всей вероятности едва ли способно на какое-либо значительное расширение. При обычном способе переработки молока на сыры, из общего количества молочного сахара в молоке переходит в сыворотку: при производстве тощих сыров или творога—около 76%, жирных мягких сыров—около 85% и жирных твердых сыров—около 88%, при чем среднее содержание молочного сахара в сыворотке дано в § 136 круглым числом в 4,9% (колебания от 4,6 до 5,2%).

Молочный сахар добывается из сыворотки. Получение его значительно усложняется <sup>2)</sup> своеобразным составом сыворотки: содержанием в ней кислот, молочной и уксусной, белков и солей, особенно солей щелочных. Под влиянием кислот и солей часть молочного сахара переходит при выпаривании в некристаллизующуюся разновидность и таким образом теряется.

Прибавлением известкового молока к сыворотке хотя и связываются кислоты, но не устраняются щелочные соли, и поэтому—что с одной стороны выгадывают, теряют с другой стороны благодаря вновь образуемому известковому сахару. Так как, кроме того, и наличие белковых веществ затрудняет кристаллизацию сахара, то даже при самых усовершенствованных оборудованьях с трудом получают не более 66% в виде сырого и 55% в виде рафинированного молочного сахара. При производстве свекловичного сахара легко получают в виде сырого сахара 80%, а тростникового сахара—еще более от первоначально находящегося в сыром материале сахара. Вследствие того, что с одной стороны получается сравнительно небольшая часть содержащегося в сыворотке молочного сахара в виде готового продукта, а с другой стороны сыворотка вообще содержит только около 4,9% молочного сахара, тогда как сок сахарной свеклы и тростника содержит по крайней мере тройное количество сахара, условия для получения чистого дохода при производстве молочного сахара оказываются не совсем благоприятными. К этому

<sup>1)</sup> Сахарин представляет собой ангидроортосульфаминобензойную кислоту.

<sup>2)</sup> Ср. «Alpw. Monatsbl.», 1877, S. 4, и 1881, S. 98; «Milch-Ztg», 1876, S. 1905; 1887, S. 139; 1881, S. 740, и «D. A. Apotheker-Ztg», 1883, статья Герберера о производстве молочного сахара.

присоединяется еще, в виде другого невыгодного обстоятельства, ограниченности применения молочного сахара. Опыты двух последних десятилетий поэтому и показали, что использование сыворотки путем производства молочного сахара в молочных в общем оказывается невыгодным. Оно лишь тогда дает доход, когда производится в крупных размерах. Руководители большими молочно-хозяйственными предприятиями, в которых теперь уже в продолжение целого ряда лет производится молочный сахар, напр., молочная Болле в Берлине, артельная молочная в Цинтене в Восточной Пруссии и т. д., владельцы заводов молочного сахара, перерабатывающих скупленную сыворотку, все еще держат в секрете как подробности техники производства, так и данные о чистой доходности его. Возможно, что при соответствующей широкой и целесообразной постановке производства и при существующих ценах на молочный сахар один килограмм сыворотки при производстве молочного сахара даст чистой прибыли 1,5—2,0 пфен.

Подробным описанием техники производства молочного сахара и ценными основными данными для ответа на вопрос о доходности мы обязаны химику Георгу Цирну<sup>1)</sup>. Из его статьи я приведу следующие данные:

Для получения сначала неочищенного молочного сахара, к сыворотке прибавляют такое количество раствора соды, чтобы осталась только слабая кислая реакция. Затем ее выпаривают в вакуум-аппарате при 60—70° до содержания сухого вещества около 60%. Рекомендуются перерабатывать сыворотку в возможно свежем виде во избежание потери вследствие образования молочной кислоты и галактозы. Выпаренная сыворотка стекает в четырехугольные, емкостью около 700 литров, железные кристаллизационные баки; заботятся о том, чтобы она охладилась в 24 часа приблизительно до 20°, и затем отделяют центрифугой от маточного раствора выделившиеся в это время в виде крупных зерен кристаллы. Таким путем получают в среднем 3,85% от веса сыворотки влажного неочищенного сахара. Оставшийся первый маточный раствор затем кипятят с целью выделения цигера, который вычерпывают и применяют в смеси с картофелем, свеклой или другими бедными азотом кормовыми средствами, как превосходный корм для свиней. Его можно употреблять и для производства цигерного сыра или в смеси с мукой для выпечки хлеба. Переработка на чистый альбумин или на альбуминат аммония оказывается невыгодной. По удалении цигера выпаривают, оставляют для кристаллизации, опять отделяют сахарные кристаллы посредством центрифуги от маточного раствора и промывают, наконец, темно-коричневую массу кристаллов в центрифуге возможно холодной водой. Так как этим путем получают еще 0,5% сахара, то общий выход влажного неочищенного сахара составляет в среднем  $3,85 + 0,50 = 4,35\%$  от веса переработанной сыворотки. Второй маточный раствор содержит, кроме молочного сахара, не выделенного при кристаллизации, еще белковые вещества и минеральные соли, особенно фосфаты кальция и калия. Были сделаны попытки использовать его для приготовления молочной кислоты или для кормления свиней. Лучшим использованием было бы применение его в качестве удобрения. Подвергать его диффузии, а затем еще раз перерабатывать на молочный сахар оказалось невыгодным.

Из 100 кгр. переработанной сыворотки получают 5—6 кгр. неотпрессованного молочного белка (цигера), содержание воды в котором путем прессования понижается на одну треть первоначального. Не отпрессованный цигер и второй маточный раствор имеют приблизительно следующий состав (в процентах):

	Цигер.	Маточный раствор.
Вода . . . . .	69,00	71,00
Эфирная вытяжка . . . . .	0,50	0,10
Белковые вещества . . . . .	13,18	4,25
Молочный сахар . . . . .	12,38	16,90
Прочие вещества (кислоты и пр.) . . . . .	0,50	2,25
Зола . . . . .	4,44	5,50
	100,00	100,00

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1895, стр. 481 и 497; Burr u. Berberich, über Milchzucker, «Hildesh. Molk.-Ztg», 1911, стр. 1323, 1347, 1361, 1385, 1437, 1461 и 1475.

Зола содержала около 36% фосфатов кальция, магния и железа и 62% хлористых солей.

Для очистки сахара его растворяют, помешивая, в медном котле в трикратном весеом количестве теплой (50°) воды, прибавляют размельченного в порошок костяного угля и около 0,2% уксусной кислоты, нагревают почти до точки кипения, прибавляют еще сернокислого магния и кипятят в продолжение нескольких минут. После этого отфильтровывают состоящий из фосфата и незначительного количества белков осадок, представляющий собой, при обработке серной кислотой, ценный удобрительный тук. Фильтрат выпаривается в вакуум-аппарате до содержания сухого вещества около 65%. После этого дают ему выкристаллизоваться в железных ваннах и опять отделяют посредством центрофуги кристаллы, составляющие так называемый первый продукт, от их маточного раствора. Из этого первого маточного раствора добывают таким же путем еще второй, а из второго маточного раствора — еще третий продукт. Эти три продукта вместе или, лучше, каждый в отдельности очищаются еще раз, и при этом, смотря по тому, желают ли получить молочный сахар порошком или палочками, подвергают их различной обработке.

Для получения порошка продукты первого раффинирования растворяют в горячей воде, кипятят с примесью небольшого количества сернокислого алюминия, фильтруют, выпаривают в вакуум-аппарате, дают кристаллизоваться в медных котлах, отделяют кристаллы от маточного раствора с помощью центрофуги, сушат в наклонно лежащих вращающихся жестяных барабанах притоком теплого воздуха, размалывают массу после того, как она совсем остынет, и, наконец, просеивают. Полученный таким образом порошок имеет совершенно белый цвет, не дает при растворении в дистиллированной воде мути, содержит лишь очень незначительное количество белков, хлора и серной кислоты и при хранении лучше всего в деревянных бочках, оставляемых сначала на несколько дней открытыми, в сухих помещениях продолжительное время не подвергается изменениям. Такого продукта можно, при умелой, внимательной работе, без труда добыть 2,5% от веса переработанной сыворотки.

При производстве молочного сахара в палочках помещают выпаренный после вторичного раффинирования раствор молочного сахара возможно скорей в четырехугольные медные ванны с деревянной обшивкой, в которых находятся в вертикальном положении многочисленные тонкие, прикрепленные к продольным планкам деревянные палочки, закрывают ящики и оставляют их в покое. Спустя около 14 дней большая часть молочного сахара выкристаллизовывается гроздевидно на деревянных палочках, а незначительная часть его оседает на дно ящиков в виде пластинок. Палочковый и пластиночный сахар всегда несколько выше в цене, чем сахар в порошке, так как его добывание сложнее, отнимает больше времени и вместе с тем сопряжено с некоторыми потерями.

Производство молочного сахара требует дорого стоящего оборудования и выгодно только в крупных размерах при целесообразном устройстве и умелом управлении производством. В настоящее время, при современном состоянии техники, имея в виду вполне обеспеченную прибыль необходимо, чтобы годовое перерабатываемое количество сыворотки было не меньше 1,5 миллионов кгр., а цена одного килограмма раффинированного молочного сахара в оптовой продаже стояла бы лишь немного ниже 1 марки.

До начала восьмидесятых годов XIX столетия единственной поставщицей молочного сахара для всех культурных стран света являлась Швейцария. Что не потреблялось в Европе, особенно в Италии, вывозилось на главный рынок сбыта — в Соединенные Штаты Северной Америки. Производство его в Швейцарии представлялось в то время совершенно первобытным. Его приготавливали летом в виде сахарного песка простым выпариванием сыворотки в сырых котлах над открытым огнем; на Альпах кантонов Берн и Люцерн, где ни топливо, ни рабочие руки не представляют особенной ценности, этот продукт имел светлый желтовато-серый цвет и был довольно сильно загрязнен<sup>1)</sup>. Выпаривание 500 кгр. сыворотки занимало времени около 24 часов. Этот сахарный песок скупался торговцами и подвергался раффинированию. И в настоящее время в Швейцарии добывается много молочного сахара. В 1876 году в Швейцарии 1 кгр. сахарного песка на Альпах стоил 0,60—0,70 марок, 1 кгр. гроздевидного и пластиночного сахара, смотря по чистоте, стоил 1,12—1,30 марки. С 1880 года в Германии производство молочного сахара совершенствовалось из года в год. Если в то время 1 кгр. молочного сахара в оптовой продаже стоил еще 2,00—2,50 марки, то цена его в 1892 году понизилась до 1,40 марок, при которой добывание молочного сахара оказывалось все же еще очень выгодным. С 1892 года вывоз молочного сахара в Соединенные Штаты Северной Америки, однако, значительно сократился вследствие того, что производством его занялись весьма энергично на месте и, кроме того, обложили европейский молочный сахар высокой ввозной пошлиной. В 1896 году американский

<sup>1)</sup> Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 1029 и § 14.

молочный сахар появился даже на европейском рынке. Таким образом, в 1894 году цена 1 килограмма молочного сахара упала в оптовой продаже до 0,83 марки. Цена эта, однако, повысилась вскоре опять до 1,00 марки и выше и держалась продолжительно на этом уровне, что объясняется тем, что, с одной стороны, низкие цены вызвали сокращение производства, а, с другой стороны, спрос на молочный сахар в Европе в настоящее время возрастает потому, что молочный сахар стали применять для прибавления к коровьему молоку, предназначенному для питания детей. Так как производство молочного сахара находится несомненно на пути значительного усовершенствования, то кажется весьма возможным, что круг его применения постоянно будет расширяться, и вместе с тем увеличится и значение его для всего молочного хозяйства<sup>1)</sup>.

Неочищенный молочный сахар и лучший рафинад имеют следующий средний состав (в процентах):

	I. Неочищенный сахар.	II. Рафинад.
Вода . . . . .	0,90	0,25
Эфирная вытяжка . . . . .	0,55	} следы
Белковые вещества . . . . .	2,00	
Молочный сахар . . . . .	90,00	99,65
Прочее . . . . .	4,85	следы
Зола . . . . .	1,70	0,10
	100,00	100,00

Проба I получена из Восточной Пруссии, а проба II — из кантона Люцерн в Швейцарии. Как сообщается, в торговле встречаются сорта молочного сахара с содержанием золы до 1,6%, состоящей главным образом из извести и магнезии. Такой молочный сахар, полученный из сыворотки, нейтрализованной солями магния, непригоден для приготовления детского молока, так как он при подогревании свертывает молоко, к которому он примешан. Содержание в продажном молочном сахаре чистого молочного сахара определяется таким же способом, как и содержание молочного сахара в молоке<sup>2)</sup>. О бактериологическом контроле молочного сахара на пригодность его для детского питания сравни работы Кюля<sup>3)</sup>.

**§ 152. Некоторые особые виды использования молока и молочных продуктов.** Побочными продуктами молочно-хозяйственного производства, о которых здесь главным образом говорится, являются тощее молоко, пахта и сыворотка. О применении этих жидкостей в качестве кормов говорилось уже раньше<sup>4)</sup>, а о производстве молочного сахара из сыворотки — в предыдущем § 151. Из трех упомянутых побочных продуктов тощее молоко является наиболее ценным и вместе с тем получается в сравнительно большем количестве. Приблизительно с 1895 года усердно изыскивают новые способы использования тощего молока с целью повышения доходности всего молочного хозяйства. Были попытки использования азотистых веществ тощего молока, с одной стороны, в виду их высокой питательной ценности для питания людей в виде сухого тощего молока, с другой стороны, на основании определенных физических и химических свойств его, — для технических целей. До сего времени, однако, не удалось повысить доходность этими путями использования тощего молока в сравнении с получавшейся при прежних способах использования, и, если относиться к этому вопросу беспристрастно, едва ли можно будет отказаться от убеждения, что вероятность какого-либо успеха в этом направлении не очень велика. Техническое применение тощего молока основано главным образом на том, что, с одной стороны, растворы казеина при высушивании образуют роговидную, эластичную, в воде трудно растворимую массу, и что, с другой стороны, казеин в соединении с окисями и солями металлов дает нерастворимую в воде массу, похожую на эбонит.

<sup>1)</sup> См. «Milchw. Zentralbl.», 1918, S. 149.

<sup>2)</sup> Ср. «Chem. Zentralbl.», 1886, S. 745, и «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1911, S. 1475.

<sup>3)</sup> «Hildesh. Molk.-Ztg.», 1912, S. 31.

<sup>4)</sup> Ср. § 82, стр. 241—242, § 103, стр. 279, и § 136 стр. 404.

**Молоко.** В небольшом количестве молоко употребляют для просветления жидко-стей, масел, вин и дорогих водок, далее—как противоядие. Производство пенистого молока, т.е. насыщенного углекислотой, не имеет значения вследствие малого спроса на такие напитки. Это же можно сказать и о попытках использовать молоко в качестве лекарства — молоко для диабетиков, кола-молоко и пр. Для просветления употребляются, кроме молока, и сливки, тощее молоко и кефир. Для смазывания маслом шерсти при производстве шерстяных изделий употребляется эмульсия оливкового масла в молоке. Молочное мыло делают, разбавляя цельным или тощим молоком мыло из сала или кокосового масла. Тощее молоко для этого выпаривается до  $\frac{1}{3}$  своего первоначального объема. Следует еще сказать, что были попытки заменить молоко искусственным молоком или молоком из сои<sup>1)</sup>.

**Производство казеина.** Применяемый в производстве пищевых продуктов и в технике казеин добывается лишь редко осаждением тощего молока сычужным ферментом. Приготовленный таким образом казеин будто бы не так устойчив. Обыкновенно его получают из возможно лучше обезжиренного молока, свертывая слабым раствором соляной, серной или уксусной кислоты, промывают, продолжительно отжимают и стараются возможно лучше освободить его от кислот и жира повторным растворением его в двууглекислой щелочи со следующим за ним вторичным осаждением и промыванием казеина, который, наконец, сушат при 50—80°. Чистый казеин должен иметь молочно-белый цвет и быть почти без запаха<sup>2)</sup>. Особенно он не должен обнаруживать ни малейшего аммиачного запаха. 100 кгр. тощего молока дают 6 кгр. влажного неочищенного кислотного казеина или 4,6 кгр. влажного неочищенного сычужного казеина приблизительно с 45% воды и хорошо отпрессованного неочищенного кислотного казеина 4,1% или такого же сычужного 3,7% с 15% воды. Химический состав продажного казеина колеблется в широких границах и для сухого товара приблизительно следующий (в процентах):

	Кислотный казеин.	Сычужный казеин.
Вода . . . . .	8	10
Жир . . . . .	1	2
Белковые вещества . . . . .	88	83
Сырая зола . . . . .	3	5
	100	100

Сухой циггер из сыворотки от эментальского сыра содержит около 9% воды, 20% жира, 68% белковых веществ и 3% сырой золы.

О сывороточном белке и о получении его уже сказано в § 136.

**Питательные средства из тощего молока и из полученного из него казеина.** Из приготовленных из казеина и предлагаемых в торговле пищевых средств<sup>3)</sup> наиболее известными являются: «нутроза» — казеино-натровое соединение; эвказин — казеино-аммиачное соединение; саноза, — смесь казеина и альбумозы<sup>4)</sup>; санатоген — частично растворяющийся казеин, приготовленный с помощью глицерино-фосфорнокислого натрия; молочный альбумин Зибольда, а иначе казеон или плазмон, — соединение казеина с натром<sup>5)</sup>; эвлактоль, — смесь казеина, растительного белка и углевода; пассбургское сухое молоко; фаракурд или лакто-яичный порошок, — препарат из тощего молока, долженствующий заменить куриный белок при варке кушаний и печении хлеба<sup>6)</sup>, и питательный порошок, приготовляемый из одного казеина или из казеина в смеси с мукой, рисом, крупой, тапиокой, овсяной мукой и т. д. Кроме того, называют еще: протон<sup>7)</sup>, молочный альбумин, альбумин здоровья, молочно-мясной экстракт и др. Все эти пищевые средства богаты белковыми веществами, содержащимися в некоторых, как в «протоне», даже до 90%. Опыты обеспечить сбыт хлеба, выпеченного с примесью тощего молока, сыворотки или казеинового порошка, до сего времени не увенчались успехом. В соединении с солями тяжелых металлов казеин служит для приготовления мазей.

<sup>1)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1913, S. 282; «Österr. Molk.-Ztg», 1916, S. 62.

<sup>2)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1909, S. 518; «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, стр. 1453, 1477, 1491, 1806, и 1911, S. 526; «Milch-Ztg», 1911, S. 457.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 759.

<sup>4)</sup> «Milch-Ztg», 1898, S. 841.

<sup>5)</sup> «Milch-Ztg», 1899, S. 711; «Berl. Molk.-Ztg», 1899, стр. 399, 564 и 576, и «Hild. Molk.-Ztg», 1900, S. 493.

<sup>6)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1898, S. 306.

<sup>7)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1901, S. 568.

**Клеевые и уплотняющие средства.** Уже с давних пор известно <sup>1)</sup>, что отслоение белки известью предупреждают примешиванием к известковому раствору молока, пахты или сыворотки. Для окраски дерева, которое нужно предохранить от атмосферных влияний, применяют или цемент, приготовленный на молоке в виде густой каши, или смесь из творога, льняного масла, мела и воды <sup>2)</sup>. Возможно чистый, особенно тщательно обезжиренный казеин находит обширное применение в растворе с аммиаком, под названием лактарин или сырная резина <sup>3)</sup>, в красильнях, ситценабивных фабриках и декоративной живописи для сгущения красок и как вяжущее средство. В писчебумажном производстве препараты казеина применяются для склеивания и проклейки бумаги. Превосходным клеевым средством, пользующимся обширным применением, особенно в столярном деле, является приготовленный из тщательно обезжиренного тощего сыра казеиновый клей или казеиновая замазка <sup>4)</sup>. Тощий сыр, из которого ее готовят, нарезают на маленькие кубики, которые сильно сушат и размалывают в тонкий порошок. Этот порошок тщательно смешивают с 20% гашеной извести и, если он предназначается для продолжительного хранения, что обязательно производится в плотно закупориваемых склянках, к нему прибавляют еще 1% камфары. Казеиновый клей готовится в Швейцарии и поступает оттуда в продажу в значительном количестве. Существуют замазки, приготовленные из смеси сыра с бурой, растворимым стеклом и углекислой щелочью.

**Молочная слоновая кость и галалит.** Путем смешивания казеинового порошка с костяной мукой, гипсом, каолином и графитом, с прибавкой стеарина парафина или воска, получается роговидная масса, которая хорошо поддается обработке на токарном станке. Подобные продукты уже в 1892 году в Америке старались ввести в технику под названием лактит или молочная слоновая кость). На лактит очень похож галалит, добываемый обработкой казеина солями металлов и формальдегидом, и производимый в крупных размерах Международным Обществом Галалит Гофф и Ко в Гамбурге на Эльбе. Он превосходно обрабатывается: обтачивается на станке, пресуется, чеканится, гнется, окрашивается и полируется и имеет то преимущество перед целлулоидом, что в пожарном отношении безопасен. Он служит заменой целлулоида, дерева, рога, черепахи, коралла, янтаря, эбонита, мрамора, шифера и находит весьма распространенное применение в электротехнике, как изоляционный материал. Из него делают и прозрачное вещество, заменяющее фотографическую пленку, конский волос и шелк. Из 60 кг. тощего молока получают около 1 кг. сформованного галалита с удельным весом 1,3—1,4 при 15°. Галалит нечувствителен к воде, жиру, эфиру и бензину и относится к кислотам и щелочам, как рог <sup>5)</sup>. Фабричные отбросы дают удобрение, которое содержит 11—12% азота и 6% фосфорнокислого кальция и, будучи мелко размоложено, оказывает то же действие, как чилийская селитра или фосфорнокислый аммоний <sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Krúnitz, Ökon.-technol. Enzyklop., Berlin, 1803, Bd 90, S. 644.

<sup>2)</sup> Martiny, Die Milch, II, S. 295, и «Berl. Molk.-Ztg», 1895, S. 549.

<sup>3)</sup> Martiny, Die Milch, II, S. 293; Dingler, «Polyt. Journ.», 1870, 195, стр. 94 и 196, S. 270; «Berl. Molk.-Ztg», 1897, стр. 49 и 89.

<sup>4)</sup> Fleischman, Das Molkereiwesen, S. 1028, и «Berl. Molk.-Ztg», 1893, S. 159.

<sup>5)</sup> «Berl. Molk.-Ztg»; 1892, S. 88; 1893, S. 113; 1898, стр. 237 и 305.

<sup>6)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1903, S. 281; 1913, S. 614; «Deutsche Milch.-Ztg», 1903, S. 600, и 1913, S. 600; «Milchw. Zentralbl.», 1914 S. 281.

<sup>7)</sup> «Die Landw. Vers.-Stat.», 1917, Bd 90, S. 17.

## IX. Экономика.

§ 153. **Торговля маслом.** Предназначенное для ежедневного потребления обыкновенное столовое масло, поступающее в разных местностях Германии в розничную продажу, в разной форме и упаковке, качественно большею частью еще среднего достоинства и вырабатывается в мелких хозяйствах. Более крупные частные и артельные молочные, производящие столовое масло, когда они сами не находятся в городах, или входят в союзы для сбыта масла, или периодически отправляют его оптовым торговцам, или же отправляют его по почте частным покупателям, в известных небольших продолговато-четырёхугольных деревянных ящиках, емкостью в среднем 4,5 кгр. При этих условиях достигается очень хорошее использование масла.

Для столового масла берлинский рынок является в Германии наиболее значительным. Он снабжается Бранденбургом, восточно- и западно-прускими провинциями, Познанью, Померанией, Силезией, средне-германскими провинциями и отчасти также Мекленбургом. Годовой сбыт масла на этом рынке может быть определен за время с 1910 по 1914 г. в 60 милл. кгр.<sup>1)</sup> Хотя разные германские приморские города, как Любек, Киль, Бремен, Штеттин и Росток до 1896 г. экспортировали масло, но во всяком случае Гамбург представляет собою гораздо более важный рынок для экспортного масла (Dauerbutter). В Гамбурге существуют, как на всех более крупных масляных рынках, кроме предприятий, занятых исключительно перепродажей масла, еще—занятые попутно или исключительно переработкой масла<sup>2)</sup>. Они заняты и смешиванием высших сортов со средними и низшими и этим путем готовят сравнительно хороший на вид и ценный товар. Поскольку такое масло не остается для внутреннего потребления, оно отправляется из Гамбурга, главным образом, в северную Англию, Шотландию и Норвегию. Упакованное в жестяные банки прочное масло, так называемое презервированное масло, для вывоза в тропические страны и для снабжения им морских судов, также производится в Гамбурге, но далеко не в таких размерах, как в Копенгагене и разных французских портах.

Производством суррогатов, предназначенных для замены сливочного и топленого масла, возникшим около 1871 года в Париже и сильно распространившимся затем в различных европейских странах и в северной Америке, вызвано с 1880 года сильное волнение не только на германском, но и на всех европейских масляных рынках. Повсюду были вынуждены принимать меры для сокращения подобной недобросовестной конкуренции. Прежде всемирно знаменитое голландское масло потеряло

<sup>1)</sup> О машинах для переработки масла см. «Milch-Ztg», 1898, S. 328, рис., и «Deutsche Milchw. Ztg», 1902, S. 860.

<sup>2)</sup> Один миллион килограммов составит 1000 тонн или 10000 метрических ц. или 20000 центнеров по 50 кгр. или 100 жел. дор. вагонов по 100 метрических центнеров. Прим. автора.

совершенно свою славу благодаря тому, что в восьмидесятых годах XIX столетия в Голландии к маслу стали примешивать посторонние малоценные жиры, производя эту операцию в обширных размерах. С 1900 г. в Голландии деятельно работают над восстановлением доброй репутации голландского масла.

Отправка масла на крупные рынки в настоящее время везде облегчена и улучшена введением на железных дорогах так называемых масляных поездов: поезда прямого сообщения, отправляемые в определенные дни недели и снабженные вагонами, специально приспособленными для перевозки в них масла. Для мировой торговли маслом Великобритания со своей огромной потребностью в масле занимает первое место. В сравнении с ввозом в Великобританию, ввоз во все другие страны является незначительным. Наибольший ввоз среди стран европейского континента производится с 1914 г. Германией. Затем следует Дания. В Данию ввозится шведское, финляндское и русское масло, или идущее через Данию в Англию, или покрывающее часть потребления внутри страны, освобождая датское масло для экспорта в Англию. Дания из числа всех культурных стран земного шара вывозит наибольшее количество масла. Более 20 милл. кгр. вывезли в 1914 г. еще Франция, Голландия и Россия.

Если проследим ход масляной торговли с 1850 года, то мы находим, что Германия до 1895 г. включительно масла более вывозила, чем ввозила. С 1896 года Германия присоединилась к государствам, не покрывающим свою потребность в масле сами: вывоз с тех пор медленно, но неуклонно понижается, а ввоз быстро возрастает. Наибольшая цифра вывоза—19,8 милл. кгр.—относится к 1871 году войны. Перегруппировка цифр для ввоза и вывоза масла произошла вследствие того, что в 1888 г. находящаяся у нижней Эльбы и Везера местность с городами Гамбургом и Бременом, состоявшая раньше вне ведома таможи, была включена в таможенную территорию государства. Таможенные пошлины на масло, кажется, влияли только в незначительной степени на германскую масляную торговлю. Они составляли с 1880 года 20 марок за каждые 100 кгр. До 1895 года германская статистика соединила в своих обзорах внешней торговли сливочное масло, топленое и маргарин в одну рубрику. Лишь с 1895 г. и в Германии масло отмечается отдельно от остальных пищевых жиров. В других странах это производилось уже значительно раньше, так, например, в Англии уже с 1886 года. Цена на масло держалась в течение 15 лет, с 1886 по 1900 г., приблизительно на одном уровне и обнаружилась для Гамбурга даже в два последние года некоторое повышение. Это в высшей степени замечательно, если принять во внимание, что в продолжение времени с 1883—1903 г. остававшееся в Германии ежегодно для переработки количество молока постепенно повысилось приблизительно на 50%, а в связи с этим увеличилось соответствующим образом и ежегодно вырабатываемое количество масла; ввоз масла и других жиров увеличивался из года в год, вывоз же масла постепенно уменьшался, и, наконец, с 1880 года оно должно было выдержать еще сильную конкуренцию с суррогатами. Объяснение этого явления находится в том, что население в Германии в период времени с 1883—1900 год увеличилось с 41,6 круглым числом до 55,5 миллионов душ, и увеличилось общее благосостояние населения. Предложение масла на германском масляном рынке далеко не удовлетворяло спроса, несмотря на громадный рост его с 1883 года до новейшего времени. С 1899 года цены на масло начинают повышаться.

Ввоз и вывоз масла Германии сводились в течение 1854—1913 г. к следующему (в милл. кгр.):

	Ввоз.	Вывоз.		Ввоз.	Вывоз.
1854 . . . . .	1,94	2,98	1884 . . . . .	3,79	13,59
1855 . . . . .	2,13	3,07	1885 . . . . .	4,28	14,07
1856 . . . . .	1,92	3,93	1886 . . . . .	5 12	12,31
1857 . . . . .	1,36	3,08	1887 . . . . .	5,50	14 67
1858 . . . . .	1,68	2,37	1888 . . . . .	5,48	13,65
1859 . . . . .	1,40	1,92	1889 . . . . .	9,45	6 70
1860 . . . . .	1,26	5,04	1890 . . . . .	9,45	7,04
1861 . . . . .	2,43	3,46	1891 . . . . .	7,95	7,65
1862 . . . . .	2,18	2,46	1892 . . . . .	7,07	7,51
1863 . . . . .	1,41	2,28	1893 . . . . .	8,35	8,49
1864 . . . . .	1,38	5,18	1894 . . . . .	7,59	7,82
1865 . . . . .	1,95	5,00	1895 . . . . .	6,80	6,66
1866 . . . . .	2,58	4,21	1896 . . . . .	8,60	6,94
1867 . . . . .	2,81	4,00	1897 . . . . .	10,09	3,59
1868 . . . . .	3,45	15,77	1898 . . . . .	10,53	2,83
1869 . . . . .	3,45	17,72	1899 . . . . .	12,52	2,62
1870 . . . . .	3,41	17,88	1900 . . . . .	16,62	2,52
1871 . . . . .	3,52	19,76	1901 . . . . .	18,01	2,45
1872 . . . . .	6,45	12,90	1902 . . . . .	16,69	2,19
1873 . . . . .	6,42	11,90	1903 . . . . .	24,29	1,26
1874 . . . . .	6,79	13,20	1904 . . . . .	34,33	0,79
1875 . . . . .	7,75	12,40	1905 . . . . .	36,94	0,83
1876 . . . . .	8,66	11,90	1906 . . . . .	37,51	0,44
1877 . . . . .	9,54	12,20	1907 . . . . .	39,54	0,25
1878 . . . . .	9,37	17,75	1908 . . . . .	34,51	0,22
1879 . . . . .	9,34	12,20	1909 . . . . .	44,77	0,21
1880 . . . . .	5,00	12,47	1910 . . . . .	42,10	0,18
1881 . . . . .	4,90	11,49	1911 . . . . .	56,06	0,25
1882 . . . . .	4,66	11,66	1912 . . . . .	55 55	0,22
1883 . . . . .	4,89	12,59	1913 . . . . .	54,24	0,27

По периодам годовой ввоз и вывоз Германии составляли (в милл. кгр.):

Годы.	Ввоз.	Вывоз.	
1854—1867 . . . . .	1,89	3,50	} Пошлина 22 марки.
1868—1871 . . . . .	3,46	17,78	
1872—1879 . . . . .	8,04	12 43	
1880—1888 . . . . .	4,68	12,95	} Пошлина 10 марок.
1889—1895 . . . . .	7,55	7,41	
1896—1900 . . . . .	10,76	3,70	} Пошлина 20 марок.
1901—1905 . . . . .	25,16	1,50	
1906—1910 . . . . .	39,69	0,26	
1911—1913 . . . . .	55,28	0,25	

Здесь следует упомянуть, что цифры для ввоза по 1895 г. исключительно относятся к маслу сливочному и топленому и маргарину.

Международная торговля маслом. К числу европейских государств, производящих масло сверх собственной потребности и экспортирующим его, принадлежат в нисходящем порядке: Дания, Россия с Финляндией, Франция, Голландия, Швеция, Австро-Венгрия, Италия и Норвегия. Ввозят масло Великобритания, Германия, Бельгия и Швейцария. В миллионах килограмм:

В годы.	Для	Ввоз.	Вывоз.
1904 . . . . .	Бельгии . . . . .	4,400	2,000
1910 11 . . . . .	Дании . . . . .	16,526	105,044
1913 . . . . .	Германии . . . . .	54,240	0,270
1912 . . . . .	Великобритании . . . . .	203,464	—
1909 . . . . .	Финляндии . . . . .	—	11,632
1903 . . . . .	Франции . . . . .	4,654	30,302
1913 . . . . .	Голландии . . . . .	2,000	37,069
1902 . . . . .	Италии . . . . .	0,401	2,728
1905 . . . . .	Норвегии . . . . .	0,123	1,639
1902 . . . . .	Австро-Венгрии . . . . .	0,076	7 071
1909 . . . . .	России . . . . .	0,246	56,678
1905 . . . . .	Швеции . . . . .	0,408	18,400
1903 . . . . .	Швейцарии . . . . .	4,976	0,259

Больше всего ввозят масла в Великобританию Дания, Россия и Франция. Из вне-европейских стран ввозят масло в Англию Австралия и Канада. Приблизительно с 1900 года в России, а в особенности в Сибири, очень много делается для поднятия скотоводства и молочного хозяйства, вследствие чего там производство масла достигло уже значительных размеров и вывоз масла довольно хорошего качества быстро увеличивается. Годовая германская потребность в масле покрывалась в 1903—1906 г. в среднем около 36% Россией и Финляндией, 32% — Голландией и 17% — Данией. Остальные 15% доставляли другие государства. В 1913 г. Россия и Финляндия доставили 60%, Голландия — 34%, Дания — 4% и прочие — 2%.

В Соединенных Штатах Северной Америки в 1902 году ввоз масла составлял 0.206 милл. кгр., а вывоз его — 7,258 милл. кгр.

**Масляные рынки.** В некоторых городах, напр., в Париже, Корке (в Ирландии), в некоторых северо-американских городах, оптовая торговля маслом давно уже регулируется так наз. масляными биржами. Более крупными вывозящими масло портами являются: Гамбург и Киль — в Германии, Исины и Карантан — во Франции, Гарлингген, Амстердам, Роттердам — в Голландии, Копенгаген и Аархуус — в Дании, Мальмэ и Стокгольм — в Швеции и Гельсингфорс — в Финляндии.

В Германии, особенно на берлинском масляном рынке, с 1880 г. наблюдалось стремление крупных торговцев спекулировать маслом. После периода исканий лучшей формы сбыта пришли к кооперативному сбыту, начало которому положено Петерсеном, организовавшим для этой цели в 1878 г. объединение производителей масла в Ольденбурге.

Первым крупным, служащим этой цели и действующим и в настоящее время союзом является основанный в 1886 г. в Кенигсберге Восточно-Прусское Общество Производства Столового Масла. За ним последовали вскоре другие подобные объединения, как, напр.: Молочно-хозяйственный Союз «Трилистник» в Пренлау, Западно-Прусский Союз по продаже масла, Силезский Союз по продаже масла, Союз по продаже масла в Ганновере и другие. Восточно-Прусскому Союзу производства столового масла принадлежит также и почин введения правильного контроля масла, который прекрасно оправдал себя и впоследствии нашел многих последователей. С момента учреждения союза члены его обязаны присылать регулярно раз в месяц пробу масла, которое подвергается строгому исследованию комиссией, состоящей из трех экспертов. Результаты сообщаются регулярно отправителю и, если нужно, с соответствующими разъяснениями указаниями. Отправляемое из Гамбурга в Англию масло должно быть цвета овсяной соломы, с 3—5% соли и упаковано в бочки. Эти бочки должны быть изготовлены из возможно светлой древесины красного бука, с восемью обручами из очищенной ивы, высоту иметь около 52 см., диаметр сверху и внизу 32, а в середине — 52 см.; они стоят 1.50—2.00 марки. Бочки должны содержать около 74.7 фунтов масла; большею частью они, однако, содержат 80—90 фунтов.

**Цены на масло.** В 1875 году и в течение 25 лет с 1886 по 1910 г. годовые средние цены за лучшее масло (за 50 кгр. в Германии в марках, в Копенгагене в кронах) были следующие:

	В Гамбурге	Берлине	Копенгагене	Кемптене
1875 . . . .	128,0	125,5	132,9	—
1886 . . . .	101,7	108,0	105,7	—
1887 . . . .	94,6	103,1	105,6	—
1888 . . . .	92,6	99,2	102,6	—
1889 . . . .	108,1	108,0	107,9	—
1890 . . . .	102,6	105,2	102,3	87,4
1891 . . . .	112,5	108,2	107,4	86,7
1892 . . . .	113,0	110,7	108,4	94,2
1893 . . . .	108,5	105,2	104,7	93,8
1894 . . . .	100,0	102,7	95,5	87,1
1895 . . . .	95,3	97,3	112,0	83,4
1896 . . . .	98,9	100,5	103,4	87,2
1897 . . . .	103,3	99,6	101,2	90,9
1898 . . . .	98,2	96,4	99,9	87,7
1899 . . . .	112,5	101,1	107,8	89,9
1900 . . . .	112,4	102,0	108,9	89,0
1901 . . . .	114,2	113,8	107,1	91,8
1902 . . . .	110,4	109,3	105,2	88,1
1903 . . . .	114,2	112,3	103,3	96,6

	В Гамбурге	Берлине	Копенгагене	Кемптене.
1904 . . . . .	117,4	114,8	99,7	94,9
1905 . . . . .	116,2	119,1	104,7	197,3
1906 . . . . .	123,0	120,3	98,3	109,5
1907 . . . . .	120,1	118,8	96,5	00,1
1908 . . . . .	124,5	124,2	102,0	105,3
1909 . . . . .	121,4	122,4	99,3	103,7
1910 . . . . .	130,5	124,9	100,0	107,8
1911 . . . . .	136,1	129,5	104,5	—
1912 . . . . .	136,8	133,3	108,0	—
1913 . . . . .	131,3	126,9	106,2	—

Высшие цены на масло в XIX-м столетии стояли в 1876 году. Лучшие сорта оплачивались тогда в Гамбурге 160 марок и более за 50 кг. Как для гамбургского, так и для бременского рынка считалось до конца XIX-го столетия, что цены на масло в течение года регулярно достигают своего низшего предела в июне или июле, а своего высшего — в месяцы от октября до апреля, большею частью в ноябре или декабре. В пятидесятых годах XIX-го столетия во многих местностях переносили время отела коров на осень. С тех пор цены повышаются с середины года до октября, а затем медленно понижаются с ноября месяца. Цены на высшие сорта при этом сильнее понижаются, чем на более низкие сорта.

Во вторую половину XVIII-го века вывозили масло: Голландия, Фрисландия, Фландрия, Дания Голштиния, Ирландия и Франция. Дания уже с 1797 г. вывозила масло в Ост-Индию. Лучшим маслом считалось голландское, затем голштинское<sup>1)</sup>. С 1915 г. в Германии не существует свободной торговли маслом и сыром.

**§ 154. Торговля сыром.** Торговля сыром<sup>2)</sup> не имеет такого значения, как торговля маслом. Причина заключается в том, что, хотя большинство сыров и являются превосходными пищевыми продуктами, все-таки потребление их находится в зависимости от вкусов и привычек. Из европейских государств излишки сыра производят Голландия, Швейцария и с 1894 года также Италия. Во всех других странах, а больше всего в Англии, преобладает ввоз сыра. Начиная с 1880 г. и до 1913 года ежегодный ввоз в Германию возрос с 4,14 до 26,27, а вывоз понизился с 4,34 до 0,73 милл. кг. сыра. Приготовленный по английскому и американскому способам сыр в Германии не прививается. Незначительный германский вывоз сыра направляется во Францию, Швейцарию, Италию и Англию.

Ввоз и вывоз сыра Германии за время с 1897 г. по 1913 г. выражается в следующих цифрах (в милл. кг.):

	Ввоз.	Вывоз.		Ввоз.	Вывоз.
1897 . . . . .	11,93	1,37	1906 . . . . .	21,85	1,19
1898 . . . . .	14,05	1,15	1907 . . . . .	20,30	1,31
1899 . . . . .	15,27	1,15	1908 . . . . .	20,72	1,53
1900 . . . . .	16,65	1,17	1909 . . . . .	21,00	1,08
1901 . . . . .	16,67	1,46	1910 . . . . .	20,87	0,84
1902 . . . . .	15,91	1,42	1911 . . . . .	20,84	0,97
1903 . . . . .	16,27	1,28	1912 . . . . .	21,44	0,82
1904 . . . . .	18,03	1,18	1913 . . . . .	26,27	0,73
1905 . . . . .	20,28	1,20			

<sup>1)</sup> См. § 101 и ср. также еще Ludovici, Kaufmannslexikon, I, S. 2282. Статистические данные находятся: о Дании — «Österr. Molk.-Ztg», 1917, S. 85; о Голландии — Herz, «Milchw. Kalender», 1917, S. 29; о Швеции — «Österr. Molk.-Ztg», 1918, S. 112; о Сибири — «Berl. Molk.-Ztg», 1918, S. 79; о мировой торговле — «Hildesh. Molk.-Ztg», 1918, S. 55.

<sup>2)</sup> См. «Milchw. Zentralbl.», 1916, S. 122.

Количество ввезенных в 1913 г. твердых сыров в 12 раз больше, чем мягких. Международная торговля сыром. Ввоз и вывоз равнялся (в милл. кгр.):

В годы	Д л я	Ввоз	Вывоз
1913	Германии . . . . .	26,270	0,730
1912	Англии . . . . .	117,287	—
1902	Франции . . . . .	19,221	11,094
1913	Голландии . . . . .	?	51,977
1912	Италии . . . . .	5,599	32,774
1909	Австро-Венгрии . . . . .	4,754	0,481
1902	России . . . . .	1 245	0,737
1902	Швеции . . . . .	0,362	0,002
1911	Швейцарии . . . . .	?	30,176

Соединенные Штаты Сев. Ам. в 1902 г. ввезли 7,742 милл. кгр. и вывезли 12,339 милл. кгр.

**Состояние германского сыроделия.** Значительно и весьма развито сыроделие в находящейся между Лехом и Боденским озером части Южной Германии, в А л ь г а у. В 1908 г. в баварском округе Ш в а б и и, к которому относится большая часть Альгау, выработано 11,60 милл. кгр. масла и 34,883 милл. кгр. сыра (круглого по эментальскому способу, лимбургского, ромадура, бакштейна и зеленого) стоимостью около 536 милл. марок <sup>1)</sup>. С начала текущего столетия торговле сыром был нанесен значительный ущерб: в продажу выпускалось много сыра под ложными, вводящими в заблуждение названиями. Первым выступил против этого в 1904 г. Герц. По его инициативе при Альгауском Молочно-Хозяйственном Союзе в Камптене организовался 1 марта 1906 г. особый торговый отдел—С в о б о д н о е О б ъ е д и н е н и е Сы р о д е л е н (Freie Käseerei-Vereinigung). Принятая Объединением упаковка сыра была зарегистрирована и поставлена под защиту закона. По уставу этого Объединения, на обертке сыра должны проставляться данные анализа с помощью сырного ареометра Герца (§ 127); к этому нельзя прибавлять никакого обозначения, могущего вызвать неправильное заключение о содержании жира в сыре. В продажу поступают три сорта сыра, из которых сыры, с показанием сырного ареометра не меньше 30—35 или 40 градусов, завертываются соответствующим образом в коричневую, красную или синюю обертку. При данных градусах сырного ареометра, содержание жира в молоке, из которого делают сыр,—должно быть по крайней мере 1,4 или 1,8 или 2,2%. В январе 1913 г. был учрежден «Союз оптовых торговцев сыром Баварии и Бюртемберга», в который вошло 37 фирм. Кроме Альгау, лучшие сорта сыров производятся в большом количестве в Восточной и Западной Пруссии, особенно в Вердере в Мариенбурге переселившимися туда швейцарцами; далее в Рейнской провинции и в Мюнстертале в Эльзас-Лотарингии. В 1914 г. в Западной Пруссии летом функционировало около 150 сырных заводов, выделяющих круглые сыры по швейцарскому способу. Подражание французским мягким сырам, камамберу, бри, невшателю и т. д., которое в Германии все более распространяется, началось, как уже упомянуто, впервые в Гейнрихстале у Радеберга в Саксонии г-жою Ц е й с и вскоре после этого продолжалось с успехом в Грос-Гимштедте у Гильдесгейма г-жою Л о м а н. Производством кислomолочных сыров, ручных сыров и т. д. занимаются в средней Германии в Гессене, Тюрингии, Гарце и некоторых округах Силезии и Вестфалии. В общем сыроделие в Германии находится на средней высоте. Оно поэтому сильно нуждается в подъеме и улучшении и способно к большому расширению.

Сортировка и расценка сыра по процентному содержанию у в его сухом веществе находит все больше признания в сырной торговле. Относящиеся сюда вопросы рассматривались на съезде германских химиков-пищевиков в 1912 г. в Вюрцбурге, в результате чего были составлены формулы для приблизительного вычисления у по процентному содержанию жира в перерабатываемом молоке. См. §§ 110 и 127.

**§ 155. Доходность молочного скотоводства.** С развитием культуры увеличивается и спрос на все продукты скотоводства, и повышаются требования к их качеству. Так как в настоящее время в Германии увеличение молочного скотоводства не может идти параллельно увеличению роста населения, можно ожидать, что все старания, приложенные к подъему доходности молочного скотоводства, увенчаются успехом. На доходность неблагоприятно влияют увеличение расходов по производству, особенно повышение оплаты рабочих рук, вздорожание удобрений и кормов

<sup>1)</sup> F. J. Herz, «Milchw. Kalender» 1909, S. 64, и 1912, S. 61.

и возрастающая затрата на приобретаемый скот; но это влияние уравновешивается возможностью дальнейшего усовершенствования техники использования молока и значительным повышением средней продуктивности молочного скота. Что касается последнего пункта, как уже неоднократно подчеркивалось (§ 34 и 35), лучшее предрасположение молочных коров заключается в способности высоко использовать корм и давать большое количество молока с высоким содержанием сухого вещества и жира. Распространение и развитие такого предрасположения возможно, однако, при трех условиях: во-первых, при записях удоев отдельных коров, во-вторых, при определении содержания жира в молоке и, в-третьих, при скормливании необходимого для получения молока корма. Определение содержания жира обыкновенно производится вне хозяйства в лаборатории, тогда как два остальных требования должны быть выполнены в каждом хозяйстве самими его руководителями. Но так как это в настоящее время достижимо только в очень немногих хозяйствах, то учреждения, которым было поручено озаботиться развитием сельского хозяйства, были вынуждены, с целью более быстрого прогресса, организовать союзы, в округе которых упомянутые работы производились бы для каждого отдельного члена союза специалистом союза. Такие союзы возникли впервые в Дании в 1895 году в виде так наз. контрольных союзов и вскоре нашли дорогу в Германию и другие страны. В 1904 году в Северной Германии насчитывались 75, в 1906—уже около 125, в 1908—около 210 и в 1912 г.—410 контрольных союзов, из них 352 в Пруссии. Около этого же времени в Дании числилось свыше 400, а в Швеции—около 300 таких союзов. В Южной Германии к той же цели, какую ставят себе контрольные союзы Северной Германии, стремятся с помощью регулярных проводимых под надзором пробных доек. Чем интенсивнее стараются поднять среднюю продуктивность молочного скота, тем большее значение приобретает самый процесс дойки, и тем труднее и дороже становится получать хороших доильщиков. Машинная работа здесь стоит под вопросом, так как необходим индивидуальный уход за коровами во время дойки. Кастрация коров, которая раньше рекомендовалась, как верное средство для повышения удойливости, для этой цели в общем тоже непригодна и может быть применима только с целью лечения. Кастрацию больных коров содержание сухого вещества в молоке изменяется лишь настолько, поскольку содержание жира, понизившееся во время болезни, опять повышается <sup>1)</sup>).

**Контрольные союзы** имеют целью установление сравнительной ценности, представляемой молочными коровами, как пользовательными животными по отношению к использованию корма, удойливости и пригодности для племенных целей. Они достигают своей цели тем, что поручают лицу со специальным образованием, называемому в Дании контроль-ассистентом, постоянно чрез известные промежутки времени определять у отдельных коров содержание жира в молоке, вес пробного удоя молока и расход кормов. Соображаясь с материальными затратами, это производится обычно чрез две недели. Количество членов отдельных союзов находится в зависимости от количества молочного скота и должно быть соразмерено с таким расчетом, чтобы контроль-ассистенту можно было производить нужные работы у членов союза чрез каждые две недели.

Что же касается до установления удойливости и содержания жира в молоке, то такая работа должна бы производиться по крайней мере чрез каждые 8 дней. С промежутками в две недели ее производят только в случае крайней нужды. Для определения способности использования кормов прибегают к различным искусственным приемам, рассчитывая корма по кормовым единицам, или по крахмальному

<sup>1)</sup> См. § 31; «Mitteil d. Milchw. Ver. in Algäu», 1907, S. 277, и Lajoux, L'eau potable, le lait, le vin. Rheims, 1889.

эквиваленту, или по денежной стоимости корма. Важность, которую придают таким способам исчислений, основана, однако, на самообмане. Все примененные счетные единицы основаны на целом ряде произвольных, неточных предположений и на ненадежных средних значениях, так что сделанные из них выводы нужно считать также неточными и ненадежными. Чтобы получить верную исходную точку, надо бы не только определить для каждого животного съеденное им количество корма, но и свойства всех кормов для всех животных должны бы быть одинаковы или по крайней мере точно известны. Но на практике ни при групповом, ни при индивидуальном кормлении нельзя точно определить количество съеденного отдельным животным корма, особенно грубого; кроме того, известно, что для оценки свойств большинства кормов нет надежных точек опоры. Такие способы исчисления тем менее уместны, что в союзах в первую очередь вопрос поставлен не об установлении средней продуктивности отдельных стад, а о сравнительной оценке индивидуальных качеств коров. К этому прибавляется еще, что хозяйственная ценность коров не определяется исключительно по найденному использованию кормов, и что мертвый схематизм вычисления отвлекает внимание от главного—от более тонкого наблюдения более важных свойств, которых нельзя выразить определенными цифрами. Само собой понятно, что необходимо установить, какие корма и сколько их съела каждая корова. Сравнение денежного дохода, даваемого каждой коровой молоком, с переложенной на деньги ценностью корма, всегда даст возможность мыслящему и опытному хозяину, принявши в расчет все свойства отдельного животного, определить не только сравнительную хозяйственную ценность его коров, но и дневной расход различных кормов так же точно, а может быть, и точнее, чем шаблонными вычислениями.

Тот факт, что число контрольных союзов постоянно увеличивается, доказывает, что они отвечают существующим потребностям, и что они не бесполезны. Прежде всего они полезны, вызывая известное соревнование в продуктивности стада членов союза, интерес к содержанию молочного скота в общем и в частности. Далее, они постоянно побуждают к усиленному вниманию по отношению к кормлению и уходу за коровами, к дойке и соблюдению чистоты на скотном дворе. При определении сравнительной хозяйственной ценности отдельных коров, становится возможным браковкой малоценных и приобретением лучших коров постепенно поднять среднюю доходность молочного скотоводства. В заключение нельзя отрицать, что союзы благоприятно влияют своими установлениями как научно, так и воспитательно, и способствуют торговле племенным скотом<sup>1)</sup>.

По Орла-Иенсену, под кормовой единицей понимают питательную ценность для молочного скота одного килограмма зерна, который оказывает, согласно поставленным в Дании опытам, такое же действие, как 1 кгр. сухого вещества репы или 0,8 кгр. рапсового или подсолнечникового жмыха, или 0,7 кгр. жмыха земляных орехов или хлопчатника, или 2,5 кгр. лучшего сена. На основании практических опытов принимают, что на каждые 150 кгр. живого веса молочной коровы требуется поддерживающего корма 0,33 кормовой единицы в день, и кормовая смесь на день на каждые 500 кгр. живого веса должна содержать 0,325 и сверх этого—на каждый килограмм молока 0,045—0,050 кгр. переваримого белка. При пастьбе на хорошем выгоне считают дачу корма на день

при удое	0— 6 кгр.	в день в	5,0	кормовых	единиц
»	»	6— 9	»	»	5,5
»	»	9—12	»	»	6,0
»	»	12—15	»	»	6,5
»	»	15—18	»	»	7,0
»	»	больше 18	»	»	7,5

В Германии рассчитывают по крахмальному эквиваленту. Орла-Иенсен требует, чтобы крахмальный эквивалент был заменен другим, мало от него отличающимся, молочным эквивалентом<sup>2)</sup>.

Само собою разумеется, что повышение удоев путем улучшения и увеличения кормовых дач рано или поздно достигнет своего экономического предела. С 1912 г. кое-где начали, кроме действия корма на увеличение живого веса, исследовать влияние

<sup>1)</sup> Ср. о контрольных союзах: «Milch-Ztg», 1902, стр. 441 и 808; 1903, S. 166; 1904 стр. 279, 421 и 470; 1905, стр. 3, 27 и 161; 1906, 61; 1910, S. 208; «Berl. Molk-Ztg», 1903, S. 219; 1904, стр. 109, 157 и 340; 1906, стр. 519 и 591; 1907, стр. 13 и 265; 1908, S. 616; 1909, стр. 145 и 459; 1910, S. 29; 1912, S. 425, и 1914, S. 387; «Hild. Molk-Ztg», 1902, стр. 770 и 829; 1911, S. 463; «Deutsche Milchw. Ztg», 1904, S. 305; «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 735; Kühns Arch., 1911, I, 2, S. 277; «Mitt. d. Deutsch. Landw. Ges.», 1913, S. 171, и Benno Marquart, Lehrbuch des Milchvieh-Kontrollwesens, Berlin, 1911.

<sup>2)</sup> «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 161.

его на образование мяса. С 1918 г. начинают возрождаться контрольные союзы Германии, которые были принуждены с 1914 г. сократить свою деятельность.

Для возможно более надежного разведения продуктивного скота племенные быки записываются в племенные книги; в книги записываются и все дочери быка с данными об их удойливости, и данные об удойливости матери быка.

**Производство дойки.** Во многих крупных имениях Северной и Средней Германии производство дойки коров вызывает постоянные затруднения в смысле получения ежедневно нужного числа доильниц (в Северной Германии дойкой заняты только женщины и девушки) и в полной выдойке всех коров. Применением доильных машин подобные затруднения могли бы быть устранены только в исключительных случаях, напр., в хозяйствах, держащих исключительно пользовательный скот. Во многих хозяйствах их с успехом обходят другим путем, а именно тем, что не только процесс доения, но и весь уход за молочным скотом отняли от слуганок и скотников и поручили их так наз. скотникам-швейцарцам. По опыту практики, это мероприятие требует несколько больших расходов, чем обслуживание скотных дворов рабочими имения, но тем не менее выгодно, так как излишек расходов с избытком покрывается непосредственными и посредственными выгодами, на которые, при условии, что скотники-швейцарцы оказываются на высоте своего призвания, с положительностью можно рассчитывать. Оказывается, что под руководством этих скотников телята вырастают лучше, коровы при умелом, регулярном уходе за ними лучше себя чувствуют, и при основательном выдаивании коров повышаются не только их удои, но и содержание жира в молоке. Лица, называемые скотниками-швейцарцами, частью действительно происходят из Швейцарии, частью—из южно-германских нагорных местностей. По имеющимся сведениям, в Вост. Пруссии наем швейцарца считается выгодным при стаде не менее 80 голов. В Саксонии считают выгодным нанимать холостого швейцарца уже при 15—20 коровах<sup>1)</sup>.

**Доходность молочного скотоводства в сельском хозяйстве.** Если и не трудно уяснить себе в определенном конкретном случае доходность содержания молочного скота, то в сельском хозяйстве едва ли возможно установить без оговорок определенную цифру стоимости одного килограмма молока<sup>2)</sup>. Затруднения заключаются в денежной оценке навоза, подстилки, соломы кормовой и других получаемых в хозяйстве и тут же расходуемых кормов, в распределении общих расходов хозяйства и оценке посредственной пользы, извлекаемой полевым хозяйством из содержания пользовательного скота. В 1910 г. считали, что в крупных сельских хозяйствах Северной Германии себестоимость одного килограмма молока равнялась около 13,5 пф. Для предприятий по содержанию скота, устроенных в городах и рассматриваемых как самостоятельные, а не как отрасль большого хозяйственного организма, дело обстоит иначе. Так как все применяемые здесь корма и подстилка имеют рыночную цену, навоз продается, и оценка остальных затрат не представляет затруднений, то с совершенной точностью можно определить себестоимость одного килограмма молока. При составлении подобного расчета оказывается, что подобные учреждения, для того, чтобы существовать, вынуждены назначать за один килограмм молока цену, значительно превышающую обыкновенную рыночную цену молока.

Каким образом уяснить себе доходность содержания молочного скота в сельском хозяйстве, мог бы служить образцом нижеследующий пример в кратком изложении, который не является фиктивным, а тесно соприкасается с действительностью. Он относится к более крупному северо-германскому хозяйству, в котором содержалось 166 коров, 10 теленят, 5 быков и 18 племенных телят, за период около 1900 г., причем при составлении статей расходов и доходов принято во внимание с точностью все нужное при умелом составлении расчета. Только не принята в расчет непрямая польза содержания рогатого скота для хозяйства.

#### Р а с х о д ы:

1. Стоимость стада в начале года . . . . .	37.700	марок
2. Крупный рогатый скот, кормление (наличными), общий уход и дойка . . . . .	7.000	»
в хозяйстве полученный корм . . . . .	25.439	»
3. Телята, кормление (наличными) и общий уход . . . . .	126	»
в хозяйстве добытый корм . . . . .	620	»
4. Расходы по молочной . . . . .	6.315	»
5. Проценты на затраченный капитал в скоте, зданиях и оборудовании и амортизация . . . . .	3.000	»
6. Повинности, страхев. от огня и проч. общие расходы . . . . .	2.387	»
	82.587	марок

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1895, стр. 43, 391 и 486; «Jahresber. d. Ostpr. landw. Zentralver.» für 1894, стр. 8—10, и «Deutsche Landw. Presse», 1895, S. 516.

<sup>2)</sup> «Berl. Milk.-Ztg», 1900, S. 537; Th a e r, Leitfaden zur allgem. landw. Gewerbslehre. Berlin, 1815, § 209, S. 131.

## Д о х о д ы.

1. Стоимость стада в конце года . . . . .	36 000 марок
2. Крупный скот—наличная выручка . . . . .	2.866 »
Удобрительная ценность корма . . . . .	10 617 »
3. Телята, наличная выручка . . . . .	474 »
Удобрительная ценность корма . . . . .	182 »
4. Выручено из молочной . . . . .	32.230 »
5. Прочие доходы . . . . .	218 »
	82.587 »

Если исключить из статей расходов принятую стоимость корма из собственного хозяйства, а равно и проценты и погашение суммы, которые не уплачивались наличными, но были отнесены на счет содержания рогатого скота, поставленные на основании определенных принципиальных правил, и если из статей доходов вычеркнуть стоимость навоза, которая тоже не поступила наличными, то получается:

сумма всех доходов . . . . .	71.788 марок
» » расходов . . . . .	53.528 »

Дохода . . . . 18.260 марок

На основании этого, содержание рогатого скота дало наличными 18.000 марок. Если расчет, как в данном примере, заканчивается без остатка, то это значит, что имеется некое право утверждать, что затраченный капитал оплачивался процентами в указанном размере, а корма собственного хозяйства — по желаемым ценам пастбище приносило предполагаемый доход, и навоз получил соответствующую оценку. Но это может быть утверждаемо только с некоторой натяжкой; так, конечный результат остался бы таким же, если бы отдельные статьи расхода оценивались иначе, но вместе взятые представляли бы все таки ту же сумму, или если бы отдельные статьи расхода оценивались ниже, а статьи дохода понизились бы на ту же сумму. Поэтому совершенно ясным этот расчет не может быть, но все-таки он дает возможность рассмотреть отдельные статьи и изучить их влияние на результаты.

Если бы при заключении этого расчета получился убыток, то это вовсе не значило бы безусловно, что уменьшилась чистая выручка. Эта выручка могла бы быть и больше предыдущих лет, когда расчеты по этой статье заключались без дефицита. Сперва из этого стало бы видно, что отдельные статьи не оправдали тех расчетов, с которыми они составлялись. Это побудило бы к исследованию, какие предположения взяты слишком высокими, и заставило бы дисквизировать причин, почему использование продуктов собственного хозяйства или проценты на затраченный капитал оказались ниже предположенных.

Если бы, наконец, в подобном расчете оказался перевес доходов над расходом, то это значило бы в первую очередь, что известные статьи, на стороне расходов, слишком низко, или, на стороне доходов, слишком высоко оценены. Стало бы необходимым отыскать такие статьи, при чем, быть может, получились бы ценные указания к дальнейшему ведению хозяйства. Точно так же и в этом случае не было бы необходимости связывать полученный излишек доходов с большим повышенным наличной выручки против прежних лет.

Из этого примера видно, что подобные расчеты побуждают к поучительным рассуждениям.

**Себестоимость одного килограмма молока в сельском хозяйстве.** Производство растительных продуктов в полевом хозяйстве требует соответствующего количества питательных веществ для растений в почве. Эта потребность удовлетворяется в самом хозяйстве, пока оно остается чисто зерновым, процессами разложения в почве, которые можно усилить, оставляя часть пашни под паром, и в небольшой части навозом, произведенным в самом хозяйстве. Усовершенствованное плодосменное хозяйство дает необходимое количество питательных веществ растениям, внося навоз, который оно получает при введении посевов кормовых растений и стойловом содержании скота. Введение плодосмена и неразрывно связанной с ним специализации скотоводства, что дает возможность использовать для хозяйства естественные взаимоотношения между жизнью животных и растений, означает величайший прогресс, какой когда-либо совершало сельско-хозяйственное использование почвы. Шубарт первый учел возможности, даваемые им. Несовременным переходом к высшим формам является ведение выгонного хозяйства (Koppelwirtschaft), при котором в правильном чередовании часть пашни используется как выгон.

Самая выгодная организация крупного полевого хозяйства в настоящее время основывается на естественной связи полевого хозяйства со скотоводством, которая одна только дает возможность наиболее полно использовать

все производящие ценности силы хозяйства. Эта связь, означающая сама по себе значительный шаг вперед, дает, кроме того, особые выгоды: через посредство кормовых растений, использующих более глубокие слои почвы и обогащающих почву связанным азотом из атмосферы, она ведет к увеличению количества питательных веществ для растений, ограничивает потери хозяйства только невозможными, продаваемыми частями растений, делает возможным введение плодосмена со всеми его выгодами, ведет к уменьшению участков под паром, что равняется увеличению используемой площади пашни, и более равномерно распределяет сельско-хозяйственные работы по временам года. К этому еще присоединяется, что с помощью стада рогатого скота не только ускоряется естественный кругооборот растительных питательных веществ, но он и совершается в большей части в самом хозяйстве и обеспечивает большие запасы хорошего удобрения.

Все эти выгоды, к которым можно добавить еще и другие, дают достаточное основание для введения кормового хозяйства и разведения рогатого скота. Доказательством этому служит то, что долгое время считалось выгодным разводить рогатый скот для нужд полевого хозяйства, прежде чем поняли, что, кроме навоза, из скота можно извлечь и непосредственную пользу. Это было время, когда разведение рогатого скота было необходимым злом, и корову называли «навозной машиной», а небольшой денежный доход от молока считался доходом хозяйки «на булавки».

Посредственные выгоды, вытекающие из связи полевого хозяйства с содержанием крупного рогатого скота, нельзя выразить в цифрах, так как они обуславливают друг друга и не могут быть разделены; выгоды эти могут преследоваться сами по себе. Но не надо забывать, что они имеют числовую ценность, которую следует учитывать при вычислении доходов. Пренебрежение при учете денежными ценностями ведет к неправильным выводам. В непосредственных доходах от молочного скотоводства в Германии убедились впервые около 1870 года. Тогда широкие круги убедились, что без значительных денежных затрат, главным образом настойчивой работой можно повысить доходы от молока и молочных продуктов, и поэтому стоит поднимать молочное скотоводство, долго бывшее в пренебрежении. С тех пор в Германии из года в год увеличивалось разведение крупного рогатого скота и свиней, молочное хозяйство совершенствовалось, и на глазах возрастало благосостояние сельского населения во всех местностях, благоприятных для молочного производства. Как уже указано, полученный в своем хозяйстве корм и часть издержек по содержанию скота оплачиваются денежной стоимостью удобрения и посредственными выгодами, возникающими из связи скотоводства с полевым хозяйством. Списав половину издержек на уход и прибавив к этому издержки на покупной корм и прочие расходы, получают при расчете стоимости килограмма молока данные, соответствующие действительности.

Возьмем, напр., расчет из практики<sup>1)</sup>, что в 1914 г. в рационально организованном хозяйстве годовые издержки на содержание одной коровы, включая процент на капитал, плату за скотный двор и общие расходы, в общем равнялись 160 маркам. Половина этого и, кроме того, еще стоимость своего корма уравниваются денежной стоимостью навоза и посредственными выгодами скотоводства, приносящего пользу полевому хозяйству, так что остается покрыть еще только 80 марок. Корма куплено на 170 марок, так что вся сумма расходов равняется  $80 - 170 = 250$  мар. При годовом удое коровы в 3000 кгр. на килограмм приходится 8,33, при удое 4000 кгр. — 6,25 пфен. Получаемое за молоко сверх этого составляет чистый доход. Если удой падает до 2500 кгр., то чистый доход получают только, если килограмм молока продают дороже 10 пфен.

Количество скота, которое нужно держать, чтобы покрыть потребность полевого хозяйства в навозе, легко вычисляется. Одна штука крупного рогатого скота с живым весом 500 кгр. съедает ежедневно 12,5—14 кгр., в год круглым числом около 100 центнеров (по 50 кгр.) сухого вещества, в форме травы и сена. Половина переходит в навоз, при чем из 25 центнеров подстилки (3,5 кгр. на штуку в день) получается еще 22 центн. сухого вещества, так что всего в навозе получается 72 центн. сухого вещества, и свежий навоз при 25% сухого вещества весит 288 центн. Следовательно, одна корова в год дает 16 возов навоза весом по 18 центн. При среднем расчете 2 воза на морген<sup>2)</sup> в год одна корова покрывает потребность в навозе 8 моргенов или 2 гектаров. Следовательно, чтобы покрыть потребность в навозе крупного полевого хозяйства, на каждые 2 гектара пашни надо держать одну штуку крупного рогатого скота.

<sup>1)</sup> Ср. «Deutsche Landw. Presse», 1903, № 33, S. 278.

<sup>2)</sup> Морген = прил. 2276 кв. метр.

Если содержание коровы в год стоит 250 марок, и она дает в год 2500 кгг. молока, которое продается по 10 пфен. за литр, то этого достаточно при наших предположениях для покрытия расходов по производству молока. Если удастся без денежных затрат повысить оплату молока, напр., только на 1,6 пфен. за килограмм, то это даст чистый доход в 40 марок с коровы или 5 марок с моргена пашни. Этого же достигли бы, повысив при плате за молоко 10 пф. за литр удой коровы на 400 кгг., т.-е. до 2900 литров.

Не подлежит сомнению, что при содержании скота до сих пор, вследствие недостатка знания и трудолюбия, делается много ошибок, связанных с чувствительными потерями. Во многих случаях допускаются ошибки в том смысле, что производятся затраты с хорошими намерениями, но не в правильном отношении к производительности коров.

**Себестоимость одного килограмма молока при городском содержании скота.** Расчет для 20 коров можно составить по следующему примеру:

Процент на капитал стоимости одной коровы в 400 мар. 5%	20,00	мар.
10% амортизации и страхования . . . . .	40,00	»
Врач и лекарства . . . . .	1,00	»
Скотный двор на 20 коров 20.000 мар. Проценты и амортизация из 6%		
составляют 1200 марок, а на одну корову . . . . .	60,00	»
Освещение на одну корову . . . . .	1 00	»
Уход . . . . .	60,00	»
30 центнеров подстилки по 1,50 м. . . . .	45,00	»
Корм и соль . . . . .	500,00	»
Расходы по продаже молока . . . . .	66 00	»
Итого на одну корову . . . . .	793,00	мар.
за 250 центнеров навоза по 0.30 марки . . . . .	75,00	мар.
	718,00	мар.

Если годовой удой коров 3000 кгг., то один килограмм стоит круглым числом 24 а если он только 2000 кгг., то 36 пфен.

**§ 156. Использование молока путем продажи для потребления в цельном виде.** Среди обычных способов использования молока выгоднее всего оказывается в общем использование путем продажи свежего молока для непосредственного потребления. Этот вид использования распространен повсюду. где густое население вызывает большой спрос на свежее молоко. Цена за литр в таком случае настолько высока, что равняется среднему использованию. достигаемому в этой местности переработкой молока, увеличенному на все расходы, сопряженные с перевозкой. По мере того. как увеличивается спрос, улучшается уход за молоком, и облегчается и удешевляется доставка. расширяются границы местности, становящейся доступной для подобного хозяйственного использования молока. Тогда у сельских хозяев, до тех пор перерабатывавших молоко, возникает вопрос, придерживаться ли существующего порядка, или заняться продажей молока в цельном виде. Возможность дальнейшего существования артельных молочных может стать вопросом вследствие уменьшения получаемого для переработки количества молока, а выгодно расположенное хозяйство превращается в так наз. «дойное хозяйство», в котором все остальные отрасли хозяйства отступают перед возможно повышенным производством молока.

Продажа свежего молока требует в общем лишь незначительной затраты капитала на оборудование, сопряжена с меньшим риском. едва затрагивает обслуживание хозяйства, насколько тут дело идет не о «дойном хозяйстве», и пока покупателю безразлично, содержит ли молоко более или менее жира и сухого вещества, и возвращает оборотный капитал быстро и регулярно в течение всего года опять в хозяйство. Тут необходимо заботиться о соответствующем регулировании отела коров и о приобретении необходимого корма. чтобы в течение всего года доставлялось равномерное количество молока, отвечающее спросу. При продаже

молока доходы отдельных следующих друг за другом лет становятся равномернее и не обнаруживают тех скачков, которых можно ожидать при масле делии вследствие колебания цен на масло. Не следует забывать, что цены на молоко медленно, но постоянно повышаются, что подобное повышение намеренно не прекратится и в будущем. Продажа молока подходит одинаково и для мелких и крупных хозяйств, хотя последние перед первыми и имеют преимущество крупного производства. Она не согласуется с воспитанием телят, и, кроме того, необходимо иметь в виду, что путем продажи молока для хозяйства теряются все минеральные составные части молока. Повышенную доходность можно было бы при известных условиях создать устройством приспособлений, дающих возможность продавать молоко в лучшем виде по более высоким ценам.

**Продажа молока.** В виду того, что цена одного килограмма молока почти во всех более крупных городах стоит выше 15 пфен., продажа молока для непосредственного потребления дает валовую прибыль, достижимую при переработке молока только в очень редких случаях. Цены на молоко все время поднимаются, что зависит от того, что производство молока в Германии не поспевает за ростом спроса на молоко и молочные продукты, и что молоко до 1914 года относилось к самым дешевым видам пищи (§ 3, стр. 5). Повышение спроса вызвано, с одной стороны, увеличением населения, а, с другой стороны, увеличением благосостояния, пропагандой потребления молока для понижения потребления спиртных напитков<sup>1)</sup> и улучшением детского питания в менее состоятельных кругах населения. Я принял потребление молока на человека в год в Германии 140 кг. Годовое потребление молока регулируется прежде всего вкусами и привычками населения, т.-е. влияниями скорее субъективными, чем объективными. В Швейцарии потребление молока на человека в год равняется 225 кг.

Продажа молока торговцам молоком, особенно мелким, может повести к затруднениям, как для производителей, так и для потребителей. Поэтому уже с 1871 года<sup>2)</sup> сельские хозяева организуют товарищества для устройства городских молочных, продающих цельное молоко и перерабатывающих дневные остатки молока. Эти товарищества выступили в больших городах против объединений торговцев молоком, понижавших цены на молоко, тогда как сельские хозяева стремились к их повышению. Это повело местами к продолжительной «молочной войне» производителей с посреднической торговлей. На какое расстояние может доставляться молоко для потребления в цельном виде при усовершенствовании приемов ухода и сбыта молока, показывает пример, что на берлинском рынке с молоком из окрестностей Берлина иногда конкурирует датское молоко.

**Хозяйства, эксплуатирующие дойных коров, — «дойные хозяйства».** Между такими хозяйствами можно различать, во-первых, такие, которые во всех коров используют в течение лактационного периода и затем, откормивши, продают на убой; во-вторых, такие, в которых лучших коров оставляют и продают телят в возрасте 8 дней, и, наконец, такие, в которых телята от лучших коров не продаются, а воспитываются. Характерным признаком промыслового «дойного» хозяйства является то, что оно держит большое стадо на покупных кормах, не соразмерное с величиной пашни и естественной кормовой площади. Оно появляется, когда цены на молоко достигают высоты, при которой не выгодны ни переработка молока, ни откорм или воспитание телят. Производство состоит в том, что покупают хороших молочных коров перед отелом или даже вскоре после отела, держат при сильном стойловом кормлении 9—11 месяцев, пока они не будут давать в день только 7—8 или 9—10 кг. молока, и тогда продают, чтобы заменить их новотельными. Самыми выгодными для покупки являются, на основании опыта, 3—5-летние коровы. Продажа коров почти всегда связана с убытками, так что можно утверждать, что выгоды предприятия основываются только на продаже молока по высоким ценам. До 1914 г. средние убытки при продаже коров равнялись 30—60 маркам. К этому еще присоединяется, что цены на хороших стельных коров очень высоки; что покупка требует большого оборотного капитала; что требуются большой опыт и знание дела; что имеется опасность эпизоотий; что кормление требует больших издержек, и много хороших коров теряется для племенных целей. Из всего этого вытекает, что «дойное» хозяйство годится только для крупных сельско-хозяйственных предприятий и только там, где обеспечен выгодный

<sup>1)</sup> См. § 6, стр. 18. Здесь надо указать на «капли молока», молочные будки, продажу молока на железнодорожных станциях, как на средства поднятия потребления молока.

<sup>2)</sup> Первое товарищество было организовано в Кенигсберге.

сбыт молока. С 1914 г. «дойные» хозяйства значительно сократились в числе, так как цены за хороших дойных коров возросли до 1800—2500 марок, а, с другой стороны, изменились и условия использования молока: продажа для непосредственного потребления уже перестала быть самым выгодным видом использования, с ней конкурирует маслоделие, выгодное вследствие постоянного роста цен на масло и использования побочных продуктов, тощего молока и пахты, путем переработки на тощие сыры, творог и шпигер.

**§ 157. Использование молока в маслоделии.** Когда продажа молока для потребления в цельном виде почему-либо невозможна, молоко гораздо чаще используют для маслоделия, чем для сыроделия. Это объясняется тем, что масло является самым ходовым молочным продуктом. Далее надо учесть, что в маслоделии внешние, местные условия имеют гораздо меньше значения, чем в сыроделии; оно не требует особого искусства, а только внимания и трудолюбия, и, наконец, риску при маслоделии гораздо меньше, и капитал оборачивается скорее, чем при сыроделии.

В маслоделии капитал оборачивается медленнее, и оно требует, если сравнить с хозяйствами, производящими только цельное молоко, больше затрат на средства производства, чем продажа цельного молока. На хозяйство оно оказывает глубокое влияние, так как обращает внимание на получение возможно более жирного молока и побуждает постоянно наблюдать за кормлением, которое должно производиться голково. Оно требует много времени и труда для надзора, много человеческой рабочей силы и, наконец, особого оборудования для выгодного использования побочных продуктов. Вследствие колебаний цен на масло, доход в различные, следующие друг за другом годы может быть очень различный. Из минеральных составных частей при продаже масла от почвы хозяйства непосредственно почти ничего не отнимается. Прочность в хранении и большая транспортабельность масла представляют большие удобства для торговли. Вместе с маслоделием обычно производится воспитание или откорм телят или свиней, реже—производство тощих сыров. При использовании всех побочных продуктов, тощего молока и пахты, в свиноводстве можно в среднем на каждые четыре коровы держать взрослую и молодую свинью или на 4—5 коров—свинью-матку.

Маслоделие может давать доход как в мелком, так и в крупном производстве, но в последнем случае дает больший доход. Из статистики цен масляного рынка видно, что масло крупных маслоделен оценивается в среднем выше, так как качество его лучше, чем мелких маслоделен. В мелком хозяйстве иногда невозможно ежедневно сбивать масло, сбивание масла поручают недостаточно сведущим людям, и оборудование часто недостаточно целесообразно, как это желательно. Крупное производство обычно в состоянии удовлетворить все требования к оборудованию; издержки на производство одного килограмма масла меньше, и большие партии масла всегда находят лучший сбыт, чем мелкие. При регулировании отела заботятся не только о том, чтобы получить как можно больше молока ко времени высоких цен на масло, но и устранить сильные колебания ежедневно перерабатываемого количества молока в течение года, что иногда ведет к недостаточному использованию оборудования.

**Маслоделие в комбинации с сыроделием.** Доход от маслоделия возрастает и падает вместе с ценами на масло. Длительная низкая расценка молока при низких ценах на масло вредит чистому доходу сельско-хозяйственного предприятия и побуждает тем или другим путем искать выхода из такого положения. Одним из таких путей часто, легко осуществимым, является временный или полный переход на производство жирных сыров, если бы не недостаток понимания сыроделия и опытных мастеров. Производство полужирного сыра с ограничением маслоделия в некоторых случаях также оказалось бы выгоднее, чем переработка молока исключительно на масло. До середины восьмидесятых годов XIX-го столетия в Германии было еще много молочных с так назыв. полным производством, в которых делали масло и тощий сыр. При ледяном способе

отставания молоко при этом хорошо использовалось. Смотри по положению масляного рынка, сокращали производство масла и расширяли сыроделие или наоборот. Но вместе с тем, как ледяной способ вытеснялся способом центрофугирования, уменьшалось и число таких молочных. Из сепараторного тощего молока с 0,10—0,20% жира уже нельзя было с выгодой делать тощие сыры. До известной степени вкусными и выходящими достаточную цену тощие сыры могут быть только при производстве из молока с 0,8—1,0% жира.

**Использование побочных продуктов.** Побочный продукт маслоделия—тощее молоко—служит главным образом кормом для свиней. Только сравнительно небольшое количество его находит применение в качестве напитка, для выпечки хлеба, в сычужном и кисло-молочном сыроделии для откорма телят и для технических целей. Вопреки всем стараниям, до сих пор не удалось приучить широкие круги населения к потреблению этого продукта и сделать тощее молоко народной пищей, для чего оно отлично подходит благодаря своему высокому содержанию белков и дешевизне.

При скармливании тощего молока свиньям и ценах на мясо 60—80 марок за 100 кгр. живого веса, валовая оплата 1 килограмма тощего молока равняется в среднем 3 пфен. Если оплата местами и может быть выше, осторожнее будет придерживаться при расчетах данной цифры.

Для высоты оплаты тощего молока при откорме телят нельзя дать средних цифр общего значения. Это зависит от того, что, независимо от условий сбыта, на высоту оплаты оказывает сильное влияние не только порода и расположение телят, продолжительность откорма и уход за телятами, но и совершенно не поддающееся учету, но очень значительно влияющее личное умение того, кто ухаживает за телятами (ср. § 82, стр. 241).

Пахта употребляется главным образом в корм свиньям. в небольшом количестве идет также на творог, на сыроделие и в пищу людям. Цена продаваемой летом в городских молочных пахты регулируется спросом и часто достигает цены тощего молока. О высоте оплаты пахты при откорме свиней см. § 103, стр. 279.

**§ 158. Использование молока в сыроделии (жирные сыры).** Если производство жирных сыров гораздо меньше распространено, чем маслоделие, то это происходит оттого, что на успех его оказывают сильное влияние, как уже указано, местные условия, к молоку предъявляются более высокие требования, и сыроделие требует не только точности, но и вдумчивости, искусства и больше труда и работы, чем маслоделие. Утверждение, что сыроделие потому распространяется в горных местностях и с редким населением, что сыры прочнее при хранении, чем масло, не соответствует истине. Условия, необходимые для успеха сыроделия, не могут быть легко управляемы на основании общего хозяйственного опыта. Жирные мягкие сыры почти все менее прочны в хранении, чем соленое масло. Только некоторые виды жирных твердых сыров безусловно превышают масло по прочности в хранении.

Взгляд на сыроделие различных стран показывает, что издревле в трех культурных странах выработались три вида производства сыра: в Швейцарии, Голландии и Англии. В южно-германских горных местностях, в Австро-Венгрии и Верхней Италии ясно сказывается влияние швейцарского, в Шлезвиг-Голштинии, Рейнских странах и всей Северной Германии—голландского, и в Соединенных Штатах Сев. Америки—английского способов. Швейцарский способ своеобразен и отличается от английского и голландского, которые между собою имеют много общего. Франция доставляет самые тонкие и излюбленные мягкие столовые сыры, Швейцария—лучшие твердые сыры, Верхняя Италия—самые ценные терочные сыры. В Швейцарии и юго-западной Германии сыроделие сильно преобладает над маслоделием. Противоположное имеет место во всей Скандинавии, в Дании, Финляндии, в Прибалтийских странах, всей Северной Германии и большей части Франции. Маслоделие наряду с сыроделием распространено в Сев. Америке, Великобритании, Голландии, Франции, Австро-Венгрии, Южной Германии и Верхней Италии. В Австрии сыроделию не уделяют достаточно внимания, какого она заслуживает по естественным условиям многих местностей.

В известных местностях Швейцарии—с одной стороны и Голландии—с другой условия для производства летом высокосортных жирных твердых сыров особенно благоприятны: как здесь, так и там скот пасется летом на отличных пастбищах, а зимой кормится хорошим сеном; как здесь, так и там способ кормления рогатого скота и уход за естественными пастбищами обуславливают равномерность свойств молока, какую едва ли можно наблюдать где-либо еще в Европе. Теперь эментальский сыр и эдамский и гауда делаются не только летом, как прежде, но и зимой, и не только в Швейцарии и Голландии, но и в других странах, но почти всегда летний сыр перед зимним и сделанный в Швейцарии и Голландии—перед сделанным в других странах имеет преимущества в качестве.

Хорошее масло везде находит легкий сбыт, но различные виды жирных сыров не везде одинаково излюблены. Поэтому сыроделие вынуждено приспосабливаться к требованиям вкуса рынков сбыта и производить только те виды сыров, которые находят верный сбыт. Поэтому при ответе на вопрос, что целесообразнее делать: масло или сыр, либо тот или другой вид жирного сыра, кроме общих, следует учитывать еще особые экономические условия, прежде всего определяемые естественными условиями свойства молока и требования вкуса.

Производство жирных сыров требует меньше машин и посуды, но больше помещения, чем маслоделие. Едва ли сыроделие требует больше затрат на средства производства, но оно нуждается в большем оборотном капитале и связано с риском. Но оно допускает более свободный выбор использования молока, так как оно в любой момент может быть прекращено и заменено маслоделием. В продаваемых сырах для хозяйства теряется немаловажная часть минеральных солей молока, состоящая главным образом из фосфорно-кислого кальция. Если все молоко в молочной перерабатывается на жирный сыр, то для использования сыворотки можно считать на каждые 7—8 коров одну свинью. Если вместо жирного сыра нельзя делать полужирного и тощего, то обычно экономически правильнее бывает не ограничиваться производством только одного вида сыра, а делать несколько различных видов в соответствии с имеющимися условиями. О производстве масла из сыворотки, остающейся от жирных сыров, говорилось в §§ 94, 101, 130 и 136.

**Сыроделие различных стран.** Жители Швейцарии, столетиями производящие молоко для собственных потребностей, уже давно пришли к необходимости использовать свои излишки молока с помощью сыроделия, так как не нашли сбыта ни у себя, ни в соседних странах тому количеству масла, которое могли бы доставить. Всегда в Швейцарии и Южной Германии спрос на масло был меньше, чем в Сев. Германии, что отчасти объясняется климатическими условиями, отчасти видом употребляемых хлебов. При поддержке благоприятных естественных условий для производства жирных сыров на горных лугах, лучшие из которых лежат на высоте 1400—2400 метр., достигли большого мастерства в производстве эментальского сыра. С одной стороны, вес этого сыра требовал переработки зараз большого количества молока и скоро повел к организации сырных товариществ, а, с другой стороны, расширение производства в одном месте скоро достигло определенных границ, отчасти вследствие трудностей перевозки молока в горах, отчасти вследствие того, что искусство плохо согласуется с фабричным способом производства. В 1912 г. получено в Швейцарии около 2151 милл. кгр. коровьего и 75 милл. кгр. козьего молока (300 кгр. от козы в год). Из общего количества молока около 43% потреблено в цельном виде, столько же переработано и 14% употреблено на воспитание и откорм рогатого скота. Из переработанного количества молока 73% пошло для сыроделия, 24%—для сгущенного молока и 3%—в качестве детского молока и как прибавка к шоколаду.

В Европе нет другой страны, где сыр был бы в такой же мере народной пищей, как в И т а л и и. Еще и теперь, как 2000 лет назад, главную пищу народа составляют сыр, хлеб и вино. Это объясняется большим распространением естественных лугов на Апеннинском полуострове и относящихся к нему островах и важным экономическим

значением использования этих лугов. Сыр в Италии называется «casio», а целый сыр в нетронутом состоянии—«formaggio»; последнее название особенно приложимо к большому ломбардскому сырам типа грана и эмментальского.

В Германии и на юго-западе, в Альгау, далее в Восточной и Западной Пруссии, в Рейнских странах и в Западной Голштинии производство сыра широко распространено. В средней Германии, на Гарце и в округе Гильдесгейма, распространено кисло-молочное сыроделие. Из молочных предприятий, входящих в состав Союза германских сельско-хозяйственных товариществ, сыроделием занимаются только 15%, и 85%—исключительно маслоделем. С 1914 г. производство жирных сыров сильно упало и для Северной Германии едва ли может идти в счет.

В Австрии жирные сыры по эмментальскому способу делают в Форарльберге, в Лехской и Тангеймской долинах, в окрестностях Ст.-Йоганна в Понгау и Куфштейне и в Циллертале; так назыв. *Schnittkäse* делают в Пустертале, Виннгау, в окрестностях Штерцинга и Мерана и серый сыр (*Graukäse*)— во всем Иннтале и Штанцертале.

Голландские и английские твердые жирные сыры—эдамский, гауда, чеддар и честер—делают в Голландии и Англии в особенно благоприятных для этого округах; в Голландии— в Маршах, в Англии— в горных и холмистых местностях, боляшею частью в мелких и средних заводах. Чеддар производится в большом количестве и в Соединенных Штатах Сев. Америки. Эти сыры любят не только на их родине, но и во всех заокеанских голландских и английских колониях. Спрос на чеддар так велик, что Англия не может удовлетворить его, и большая часть его покрывается Северной Америкой.

В производстве высокосортных жирных мягких сыров различных видов нация гурманов—французская нация—остается непревзойденной. Производство французских сыров требует большого внимания, очень много труда и тщательного наблюдения мелочей, но меньше высокого искусства. Оно является скорее женской работой, чем мужской, и ведется не только во многих мелких хозяйствах, но фабричным способом в большом масштабе, как того требует громадный спрос на эти сыры (см. § 129).

**§ 159. Воспитание молочного скота.** Где всегда держат молочный скот, там наряду с другими видами использования молока производится и выращивание молодняка. Выращивание молодняка требует относительно большого оборотного капитала, который оборачивается медленно; оно больше годится для мелкого хозяйства, чем для крупного, так как требует много внимания и любви к делу. В низменных местностях с полевым хозяйством, в которых содержание молочного скота не превышает средних размеров, выращивание молодняка ведут только вместе с маслоделением, с которым оно очень хорошо уживается. Напротив, в странах, самой природой предназначенных для разведения крупного рогатого скота, молодняк выращивается и при других видах использования молока, что здесь экономически оправдывается. В таких странах, в которых нет недостатка в ценном скоте, всегда воспитывается молодняк. Но, кроме того, всегда отдельные округа представляют благоприятные условия для того или иного вида использования молока, оставить который без внимания было бы экономической ошибкой. Таким образом происходит, что во всех благоприятных для молочного скотоводства странах имеются различные, не резко отграниченные один от другого районы с различным производством, и это понятно, так как при этом в целом получается более высокий доход, чем если бы промышленность всего населения была поставлена как бы на одну карту. Мы находим в Швейцарии наряду с выращиванием молодняка и сильно сокращающимся маслоделением оживленно ведущееся в богатых кормом горных местностях и отлично оплачиваемое сыроделие, а в Голландии, наряду с выращиванием телят и значительным маслоделением, не только хорошо поставленное сыроделие, но еще и пастбищный откорм. Подобные отношения показывает и Шлезвиг-Голштиния в различных частях. В стране с различными отраслями использования молока, развивающимися рядом естественным порядком, осуществляется возможность, смотря по состоянию рынка, усиливать или сокращать то

одну, то другую отрасль и извлекать доходы в наиболее благоприятной форме для данного момента.

§ 160. Примеры некоторых видов использования молока. Допуская определенные предположения при переработке ежедневно в среднем 1.000 кгр. молока с 3,3% жира, чистая прибыль на один килограмм молока и расходы на один килограмм молока выражались до 1914 г. в следующем (в пфеннигах):

	Чистый доход	Расходы.
1. Продажа молока для непосредственного потребления . . . . .	15,52	4,00
2. Откорм телят цельным молоком . . . . .	10,00	3,00
3. Производство жирных мягких сыров . . . . .	12,75	1,50
4. Производство жирных твердых сыров . . . . .	11,71	1,25
5. Ледяной способ, производство масла и полужирных сыров . . . . .	10,01	1,25
3. Способ сепарирования, производство масла и тощего бакштейна . . . . .	8,51	2,30
7. Способ сепарирования, производство масла и тощего твердого сыра . . . . .	8,21	2,30
8. Сбивание масла из молока и производство кисло-молочных сыров . . . . .	9,69	2,00

Из чистого дохода приходится (в процентах):

при жирном сыроделнии:

на сыр . . . . .	80—94	в среднем	87
на побочные продукты . . . . .	20—6	»	»

при производстве масла и полужирных сыров:

на масло . . . . .	22—24	»	»	23
на сыр . . . . .	67—69	»	»	68
на побочные продукты . . . . .	8—10	»	»	9

при производстве масла и тощих сыров:

на масло . . . . .	58—79	»	»	69
на сыр . . . . .	13—34	»	»	24
на побочные продукты . . . . .	5—9	»	»	7

при производстве масла и откорме телят и свиной:

на масло . . . . .	68—83	»	»	76
на побочные продукты . . . . .	17—32	»	»	24

Следовательно, смотря по тому, делается ли, кроме масла, полужирный или тощий сыр, либо производится откорм, доход с масла при наших допущениях равен соответственно 23, 69 и 76% от общего чистого дохода. Так как выгода использования молока зависит от цен на продукты, а цены на масло и сыр, свинину и телятину подвержены большим колебаниям, то само собою понятно, что обзор использования одного килограмма молока получает значение только при сравнении цифр.

Для уяснения предыдущего обзора может служить еще следующее:

1. Продажа молока для непосредственного потребления. Если литр молока продается по 20 пф., и все расходы, связанные с продажей, равны 4 пф., то килограмм молока дает чистого 15,52, а литр—16,0 пф.

При перечислении веса в меру, здесь и в других таких же случаях удельный вес молока при 15<sup>0</sup> принят равным 1,0315.

2. Выпойка телят молоком. Если теленок выпивает, пока 10 кгр. молока дают прирост живого веса на один килограмм, если приходящиеся на один килограмм расходы, включая и риск, выражаются в 3 пфен., и доходы слагаются из суммы превышения стоимости купленного килограмма живого веса проданным, и если от килограмма молока хотят иметь чистого дохода 10 пфен., то цена за 50 кгр. живого веса должна равняться 65 мар. Если же телят так долго не выпивают, напр. поят, пока 8 кгр. молока дают прирост один кгр. живого веса, и в этом случае расходы, включая и риск на один килограмм молока, равны только 28 пфен., то, если опять-таки хотят получить доход с одного килограмма молока в 10 пфен., центнер живого веса должен стоить 51,20 мар.

3. Производство жирных мягких сыров. Делается ромадур, который зрелый стоит 1,20 мар. за килограмм. Если сыр в подвале до продажи усыхает на 30%, то свежий сыр должен расцениваться только 0,84 м. за килограмм.

100 кгр. молока дают:

Сыра . . . . .	16,00 кгр. по 0,84 мар. =	13,44 мар.
Сыворотки . . . . .	81,00 » » 0,01 » =	0,81 »
Потери . . . . .	3,00 » »	
	<hr/>	
	100,00 кгр. -	14,25 мар.
	расходы . . . . .	1,50 »
		<hr/>
		12,75 мар.

1 кгр. молока приносит чистого 12,75 и 1 литр—13,14 пфен.

4. Производство жирных твердых сыров. Делается жирный твердый сыр по швейцарскому способу; зрелый стоит 1,40 мар. за килограмм. Если сыр в подвале до продажи усыхает на 15%, то свежие сыры должны расцениваться по 1,19 мар. за килограмм.

100 кгр. молока дают:

Сыра . . . . .	9,00 кгр. по 1,19 мар. =	10,71 мар.
Подсырного масла . . .	0,75 » » 1,60 » =	1,20 »
Пахты . . . . .	1,20 » » 0,02 » =	0,02 »
Цигерного сыра . . . . .	2,50 » » 0,16 » =	0,40 »
Сыворотки . . . . .	84,55 » » 0,0075 » =	0,63 »
Пстери . . . . .	2,00 »	
	<hr/>	
	100,00 кгр.	12,96 мар.
	Расходы . . . . .	1,25 »
		<hr/>
		11,71 мар.

1 кгр. молока дает чистых 11,71, один литр—12,07 пфен.

5. Ледяной способ, производство масла и полужирных твердых сыров. Из двенадцатичасового подсытого по ледяному способу вечернего молока и цельного утреннего делается полужирный твердый сыр по швейцарскому способу; зрелый сыр продается по 1,00 мар. за килограмм. Если сыр усыхает в подвале до продажи на 12%, то свежий сыр должен расцениваться только по 0,88 марок за килограмм.

100 кгр. молока дают:

Сыра . . . . .	8,50 кгр. по 0,88 мар. =	7,48 мар.
Масла . . . . .	1,30 » » 2,10 » =	2,73 »
Пахты . . . . .	2,60 » » 0,02 » =	0,05 »
Цигерного сыра . . . . .	2,40 » » 0,16 » =	0,38 »
Сыворотки . . . . .	83,20 » » 0,0075 » =	0,62 »
Потери . . . . .	2,00	
	<hr/>	
	100,00 кгр.	11,26 мар.
	Расходы . . . . .	1,25 »
		<hr/>
		10,01 мар.

1 кгр. молока приносит чистых 10,01, 1 литр—10,33 пфен.

Здесь получается 1,10 кгр. сливочного масла и 0,20 кгр. подсырного масла, всего—1,30 кгр. Если сливки и сывороточную пену сбивать вместе, то масло получается несколько ниже качеством и идет в продажу уже не по 2,20 мар., а по 2,10 мар.

По многочисленным, тщательно подобранным показаниям, расход на заготовку 200 вазов льда по 30 центн. в общем может быть принят 375 мар. Если ледник стоит 2.000 мар., проценты и амортизация из 15% составляют в год 300 мар., то общие расходы на лед будут равняться 675 мар. Если из 300.000 кгр. льда с течением времени растает половина, и в среднем за год для охлаждения 1 кгр. молока требуется 0,5 кгр. льда, то заготовленного количества льда хватит для охлаждения 300.000 кгр. молока, и на 1 кгр. молока придется расходов на лед 0,225 пфен. Эта сумма, которую я для упрощения и надежности округляю в 0,3 пфен., входит в те 1,25 пфен., которые я ставлю в расчет, как расход на переработку одного кгр. молока.

6. Способ сепарирования, производство масла и тощего бакштейна. Ежедневно перерабатывается 1.000 кгр. молока так, что тощее молоко содержит в среднем 0,80% жира. Тощий бакштейн стоит в среднем за год 0,50 мар. за килотр. Если сыр в подвале усыхает на 28%, то свежий сыр должен расцениваться только по 0,36 мар. за килограмм.

100 кгр. молока дают:

Масла . . . . .	3,00 кгр. по 2,20 мар. =	6,60 мар.
Пахты . . . . .	12,64 » » 0,02 » =	0,25 »
Сыра . . . . .	9,00 » » 0,36 » =	3,24 »
Сыворотки . . . . .	72,36 » » 0,01 » =	0,72 »
Потери . . . . .	3,00 »	
	<hr/>	
	100,00 кгр.	10,81 мар.
	Расходы . . . . .	2,30 »
		<hr/>
		8,51 мар.

1 кгр. молока приносит чистых 8,51 и 1 литр—8,78 пфен.

При переработке только 500 кгр. молока в день расходы равняются 2,60 пфен. на килограмм, и тогда 1 кгр. молока принесет только 8,21, а 1 литр—только 8,46 пфен.

Для сепарирования, при пропуске через сепаратор в среднем 1.000 кгр. молока в день, пользуются по очень высокой оценке:

паровой машиной в . . . . .	3.000 мар.
сепаратором с принадлежностями в . . . . .	2.400 »
	<hr/>
Всего . . . . .	5.400 мар.

Проценты и амортизация этого капитала из 15% составят в год 810 мар., а в день—2,22 мар. Если паровая машина работает с полной нагрузкой 2 часа в день, то дневные расходы равняются:

за 24 кгр. угля по 2,2 пф. . . . .	0,53 мар.
за обслуживание $\frac{1}{2}$ дня . . . . .	1,00 »
проценты и амортизация . . . . .	2,22 »
	<hr/>
Всего . . . . .	3,75 мар.

Следовательно, на 1 кгр. молока приходится круглым числом 0,4 пфен., а если прибавить еще 0,2 пфен. на лед, то всего 0,6 пфен. Эта сумма входит в те 2,30 пфен., которые я поставил в расчет, как расходы на переработку одного килограмма молока.

Если перерабатывается в день только 500 кгр. молока, и в этом случае на амортизацию и проценты приходится списывать на основной капитал только 4,200 мар., то при тех же прочих допущениях на 1 кгр. молока придется за сепаратор и лед 0,9 пф.

7. Способ сепарирования; производство масла и тощих твердых сыров. Ежедневно перерабатывается 1.000 кгр. молока так, что тощее молоко содержит в среднем 0,8% жира. Тощие твердые круглые сыры стоят в среднем за год 0,60 мар. за килограмм. Если сыр в подвале усыхает до продажи на 12%, то килограмм свежего сыра должен оцениваться только в 0,53 марки.

100 кгр. молока дают:

Масла . . . . .	3,00 кгр. по 2,20 мар. =	6,60 мар.
Пахты . . . . .	12,64 » » 0,02 » =	0,25 »
Сыра . . . . .	5,50 » » 0,53 » =	2,90 »
Сыворотки . . . . .	75,86 » » 0,01 » =	0,76 »
Потери . . . . .	3,00 »	
	<hr/>	
	100,00 кгр.	10,51 мар.
	Расходы . . . . .	2,30 »
		<hr/>
		8,21 мар.

Один килограмм молока приносит чистых 8,21, 1 литр—8,46 пфен.

8. Сбивание масла из молока и производство кисло-молочных сыров. Зрелые кисло-молочные сыры стоят в среднем 1,00 мар. за килограмм. Если сыры в подвале до продажи усыхают в среднем на 50%, то килограмм свежих «ручных» сыров надо расценивать только по 0,50 мар.

100 кгр. молока дают:

Масла . . . . .	3,44 кгр. по 2,00 мар. =	6,88 мар.
«Ручных» сыров . . . . .	8,36 » » 0,50 » =	4,18 »
Творожной сыворотки . . . . .	84,70 » » 0,0075 » =	0,63 »
Потери . . . . .	3,50 »	
	<hr/>	
	100,00 кгр.	11,69 мар.
	Расходы . . . . .	2,00 »
		<hr/>
		9,69 мар.

1 кгр. молока приносит чистых 9,69, 1 литр—10,00 пфен.

Если делается только творог, и 100 кгр пахты дают 11 кгр. свежего творога по 0,30 мар. за килограмм, то литр молока даст приблизительно на один пфен. меньше.

**Расходы на производство и потери.** Что касается накладных расходов на 1 литр молока, то при обыкновенном кооперативном полном производстве они будут приблизительно составлять при ежедневной переработке (в пфеннигах):

	1.000 литр.	3.000 литр.	5.000 литр.	7.000 литр.
Плата рабочим . . . . .	0,89	0,58	0,40	0,30
Уголь . . . . .	0,31	0,20	0,10	0,08
Проценты . . . . .	0,31	0,20	0,11	0,07
Амортизация . . . . .	0,47	0,31	0,20	0,17
Прочие . . . . .	0,32	0,21	0,19	0,18
Всего . . . . .	2,30	1,50	1,00	0,80

По немногим имеющимся данным о потерях при различных работах в молочной можно указать следующее: при пастеризации теряется 0,15—0,20% жидкости; при отмеривании и отвешивании (провес) молока большими количествами—0,5—0,10%, малыми количествами до 10 литр.—1,5%, при развеске и формовании масла кусками в 0,25—0,50 кгр.—2—2,5%.

**§ 161. О ведении книг.** В каждой молочной записываются отпуск и прием, и делаются заметки о производстве. С одной стороны различают простое и двойное, так называемое итальянское или американское счетоводство, а с другой стороны—ведение торговых и производственных или технических книг. Торговые и технические записи вместе составляют нераздельное целое, поскольку технические записи (технический журнал) не только дают целый ряд сведений, необходимых для торговых целей, но во многих отдельных случаях только они дают возможность узнать удовлетворительно ли идет производство, и в чем необходимы улучшения.

Хорошее счетоводство требует записи не только молока, но и всех жидких молочных продуктов не мерой, а весом.

Счетоводство должно давать цифровую справку для всех частных случаев получения и переработки молока. Прежде всего оно высчитывает годовые удои коров, среднее содержание жира в молоке отдельных коров и годовой выход масла от каждой коровы, а вместе с тем дает основания для заключения о производительности и выгодности коровы. Далее оно должно давать на каждый день сведения, сколько из доставленного в молочную молока потреблено непосредственно или продано и сколько переработано; каковы выходы главных и побочных продуктов; каковы разлив, угар, провес, вообще потери, и как использованы побочные продукты. Кроме того, надо записывать все обстоятельства, оказывающие влияние на выхода и высоту производственных расходов: следовательно, для приборов, где должна поддерживаться определенная температура,—температуру цельного и тощего молока и сливок; при получении сливок—ход обезжиривания; при сыроделии—расход закваски и краски, продолжительность сквашивания, обработку каалье или творога и температуру и относительную влажность воздуха в сырных подвалах и, наконец, расход льда для различных целей, условия погоды и некоторое другое, что в отдельности я здесь перечислять не буду<sup>1)</sup>.

**Запись удоев.** Для определения годовых удоев коров необходимы записи еженедельных пробных удоев. В большинстве случаев, которые я наблюдал, записи велись непрактично: для каждой коровы была отведена горизонтальная строка, где и записывался вес пробных удоев. При этом затрудняется подсчет суммы чисел. Гораздо лучше и удобнее данные для одной коровы располагать вертикальным столбцом. Если определяется содержание жира в молоке, то оно пишется непосредственно рядом с соответствующим весом.

<sup>1)</sup> Cp. W. Fleischmann, Anleitung zur technischen Buchführung usw. Danzig, 1877; и W. Helm, Die Buchführung, Betriebsrevision und Verwaltung in Genossenschafts-Molkereien, Prenzlau, 1890.

**Использование записей.** Если записи по производству полны, то на любой день, неделю, месяц и год можно установить как частности так и переработку в целом.

Напр., в среднем 100 кгр. молока давали (в процентах):

сливок . . . . .	16,68
тощего молока . . . . .	82,75
потери . . . . .	0,57
	100,00

Если разделить 100 на 16,68, то получим 5,995 — число, показывающее, сколько весовых единиц молока идет на одну весовую единицу сливок. Это число употребляют для вычисления выходов масла из молока в тех случаях, когда на масло сбиваются не все полученные из молока сливки. Если, напр., из общего количества сливок 10 кгр. были потреблены непосредственно, то количество молока надо уменьшить на  $10 \times 5,995 = 59,95$  кгр., чтобы определить количество молока, соответствующее полученному маслу.

Далее, напр., 100 кгр. сливок в среднем давали (в процентах):

масла . . . . .	20,38
пахты . . . . .	77,70
потери . . . . .	1,92
	100,00

На эти 100 весовых частей приходится, как мы знаем, 599,5 весовых частей молока, откуда на одну весовую часть масла приходится  $\frac{599,5}{20,38} = 29,41$  весовых частей молока или на 100 весовых частей молока  $\frac{100}{29,41} = 3,4$  весовые части масла.

Тощее молоко перерабатывалось на тощие круглые сыры, и в среднем 100 кгр. тощего молока давали (в процентах):

сыра . . . . .	7,96
сыворотки . . . . .	89,61
потери . . . . .	2,43
	100,00

Отсюда на одну весовую часть свежего сыра шло  $\frac{100}{7,96} = 12,56$  весовых частей тощего молока. Из всех этих чисел можно, наконец, найти, что 100 кгр. цельного молока в среднем давали (в кгр.):

Сливки . . . . .	16,68	{	масла . . . . .	3,40
			пахты . . . . .	12,96
			потери . . . . .	0,32
Тощее молоко . . . . .	82,75	{	сыра . . . . .	6,59
			сыворотки . . . . .	74,15
			потери . . . . .	2,01
Потери . . . . .	0,57	{	потери . . . . .	0,57
	100,00			100,00

Общие потери на 100 кгр. переработанного молока равняются, следовательно, 2,90 кгр. Если знают валовой доход от отдельных главных и побочных продуктов, то легко вычислить и валовой доход от одного килограмма молока.

При производстве жирных сыров, скажем, эментальского, 100 кгр. молока давали, напр., в среднем (в кгр.):

сыра . . . . .	9,00
подсырного масла . . . . .	0,75
пахты . . . . .	1,20
цигерного сыра . . . . .	2,50
сыворотки . . . . .	84,60
потери . . . . .	1,95
	100,00

Следовательно, на одну весовую часть свежего сыра шло  $\frac{100}{9,0} = 11,11$  весовых частей молока.

Ф о р м у л ы. Действительный выход масла можно проверить, т.-е. определить, достаточен ли он, пользуясь простой формулой. Для этого необходимо знать содержание жира в молоке. Если обозначить через  $B$  количество масла, полученное из 100 кгр. молока, через  $f$ ,  $f_1$ ,  $f_3$  и  $F$  — процентное содержание жира в цельном и тощем молоке, пахте и масле, и через  $R$  — процентный выход сливок, то формула будет иметь вид:

$$1. B = \frac{100}{F-f_1} \cdot \left[ f - f_1 - \frac{R}{100} \cdot (f_3 - f_1) \right].$$

Если принять, что в среднем  $A$  % жира сливок переходит в масло, то формула упрощается:

$$2. B = \frac{A}{F} \cdot \left( f - f_1 \cdot \frac{100-R}{100} \right).$$

Считая значения величин  $A$ ,  $F$ ,  $f$  и  $f_3$  равными 97%, 84%, 0,10% и 0,5%, что легко получить при внимательной работе и может считаться удовлетворительным, получаем соотв. из формул 1 и 2:

$$I. B = 1,198 \cdot f - 0,216$$

$$II. B = 1,155 \cdot f - 0,092$$

Для  $f = 3,30$  %  $B$  находится соотв. равным 3,737 и 3,720 %, т.-е. из 100 кгр. молока должно получиться 3,720—3,737 кгр. масла. Если вычисленный выход масла больше действительного на 0,1% или еще больше, то это значит, что при обезжиривании или сбивании масла была допущена ошибка. Для нахождения ошибки надо определить процентное содержание жира в тощем молоке и пахте и посмотреть, не превышает ли оно допустимого при правильной работе.

Решая общую формулу 2 для  $f$ , получаем:

$$3. f = \frac{B \cdot F}{A} + f_1 \cdot \frac{100-R}{100}.$$

Подставляя прежние значения  $A$ ,  $F$ ,  $f_1$  и  $R$ , имеем:

$$III. f = 0,866 \cdot B + 0,080.$$

По этой формуле, зная процентный выход масла, можно вычислить приблизительное среднее процентное содержание жира в переработанном молоке, предполагая внимательную, правильную работу.

Обозначив, наконец, процентное содержание жира в сливках через  $f_2$ , получаем:

$$4. f_2 = \frac{100}{R} \cdot f - f_1 \cdot \frac{100-R}{R} \text{ или}$$

$$5. f_2 = \frac{100 \cdot F}{A \cdot R} \cdot B,$$

и если подставить принятые выше значения  $A$ ,  $F$ ,  $f_1$  и  $R$ :

$$IV. f_2 = 5 \cdot f - 0,4 \text{ или}$$

$$V. f_2 = 4,33 \cdot B.$$

Можно, следовательно, пользоваться следующими формулами:

Для вычисления  $B$  по  $f$  и  $f_1$ :

$$B = 1,155 \cdot f - 0,092 \text{ и } B = 0,231 \cdot f.$$

Для вычисления  $f$  по  $B$  или  $f_2$ :

$$f = 0,866 \cdot B + 0,080 \text{ и } f = 0,20 \cdot f_2 + 0,08.$$

Для вычисления  $f_2$  по  $f$  или  $B$ :

$$f_2 = 5 \cdot f - 0,4 \text{ и } f_2 = 4,33 \cdot B.$$

Наконец, для вычисления  $f_3$  по формуле 1:

$$f_3 = \frac{8}{20-B} \cdot (12,5 \cdot f - 10,5 \cdot B - 1).$$

С помощью этих формул можно вычислить и  $f_1$ ,  $F$ ,  $A$  или  $R$ , если другие известны.

**Вспомогательные таблицы для вычислений.** При вычислениях, требующихся для технического журнала, очень часто встречается деление 100. Это деление исключается при пользовании изданными мною вспомогательными таблицами <sup>1)</sup>, содержащими частные деления 100 на все числа от 2,01 до 50,00 через  $\frac{1}{100}$ . Эти таблицы оказывают большую помощь при всяких вычислениях процентов. В заключение не могу не порекомендовать работы Г е л ь м а <sup>2)</sup>.

**§ 162. Оплата молока по весу и содержанию.** Молоко, идущее для непосредственного потребления, как известно, продается еще везде мерою и часто без учета его состава, что удобно для продавца, но невыгодно для покупателя. Напротив, цены за килограмм молока, предназначенного для переработки, приблизительно с 1885 г. начали регулировать сообразно содержанию главным образом жира, от которого зависит выход масла непосредственно, а жирных сыров—посредственно. Проведение такой расценки сделалось возможным только после того, как были найдены достаточно точные и быстрые методы определения жира в молоке без помощи химических весов, доступные лицам, незнакомым с химией. До сих пор еще не найдено простого способа, дающего возможность принимать во внимание при расценке молока и его свежесть и доброкачественность.

Лучшее основание при определении цены молока дало бы точное знание содержания в молоке всех твердых составных частей. При обыкновенном применении молока для производства масла и сыра едва ли было бы практично заходить так далеко, так как использование определяется почти исключительно содержанием жира и казеина, а содержание молочного сахара и минеральных составных частей влияет очень мало. Но даже и определение, кроме жира, содержания казеина, что могло бы иметь место в производстве жирных сыров и использовании тощего молока, представляло бы существенные выгоды только в редких случаях. Издержки были бы больше, чем вдвое, издержек, связанных с определением только жира. Поэтому обычно довольствуются определением в молоке жира и им измеряют полезную стоимость.

Собственно, если в молочных ценах за молоко, начисляемая различным поставщикам, ставится в зависимость от содержания жира, определять содержание жира надо бы ежедневно в каждой партии доставленного молока, так как только таким путем можно определить истинное среднее содержание жира в молоке различных поставщиков за известный промежуток времени. Но в общих условиях практики это неосуществимо. Поэтому ограничиваются определением жира в молоке каждого поставщика несколько раз в месяц через определенные равные промежутки времени и по полученным числам вычисляют среднее, которое, само собою разумеется, с истинным средним согласуется не совсем точно. Чем чаще производятся определения, тем ближе подходят к истинному среднему. Количество определений в месяц зависит от степени приближения, которую хотят получить. Регулярные определения следует производить не реже одного раза в неделю, лучше—два раза в неделю.

Когда известно количество и среднее процентное содержание жира доставленного в месяц каждым поставщиком молока и среднее содержание жира в общем переработанном за месяц молоке, и требуется определить

<sup>1)</sup> W. Fleischmann, *Hilfstafeln für die Meierei-Buchführung*, Danzig, 1887.

<sup>2)</sup> W. Helm, *Die Buchführung, Betriebsrevision und Verwaltung in Genossenschaftsmolkereien*, Prenzlau, 1890, затем *Die Milchbezahlung*, Prenzlau, 1889, и *Tabelle für die Bezahlung der Milch nach Gewicht und Fettgehalt usw.* Prenzlau, 1888. Ср. также еще Jos. Schellenberger u. C. Schwarz, *Anleitung zur Buchführung für Molkerei-Genossenschaften usw.* Bonn, 1896, и Dietrichs u. Mertens, *Technische und Kaufmännische Molkerei-Buchführung*, Hildesheim, 1890.

месячную цену за килограмм молока разных поставщиков, то можно подходить к этому различными путями, смотря по виду производства и по тому, распределяется ли денежная сумма, как в кооперативных молочных или как у арендаторов молока и владельцев сборных молочных; дело идет о целесообразном согласовании цены за молоко с ценами на масло.

Что использование молока при маслоделии пропорционально содержанию жира в молоке, стоит вне всякого сомнения. При производстве жирных сыров, хотя и без строгой закономерности, более жирное молоко даст бóльший выход. Если при маслоделии использование молока пропорционально содержанию жира в молоке, то из этого еще не следует, что при кооперативной переработке молока распределение между членами кооператива полученного за известное время дохода надо производить просто по количеству и содержанию жира в доставленном ими за это время молоке. Когда ближе подходят к вопросу, как надо распределять доход, чтобы каждый член кооператива получил столько, сколько он вправе требовать, то сталкиваются с целым рядом побочных обстоятельств, влияющих на расценку молока. Одни из них учитываются, другие не могут быть учтены по связанным с их учетом затруднениям.

**Общие замечания об оплате молока по содержанию жира.** Оплата перерабатываемого в кооперативных и сборных молочных молока по весу и содержанию жира вошла в употребление в Германии с 1885 г., а оплата по выходам масла — с 1887 г. Эти способы расчета защищались и проводились Гельмом, составившим и первые таблицы для облегчения требующихся при этом вычислений. Более жирное молоко обуславливает меньшие расходы на производство и дает меньше потерь (жир в снятом молоке и т. д.), чем молоко маложирное. Обозначим количество жира, остающееся в тощем молоке, выраженное в процентах от всего количества жира, через  $X$ , процентное содержание жира в молоке — через  $F$ , в тощем молоке — через  $F_1$  и процент сливок — через  $R$ ; тогда имеем:

$$X = (100 - R) \cdot \frac{F_1}{F}$$

Формула показывает, что при постоянных значениях  $R$  и  $F_1$  значение  $X$  уменьшается при возрастании  $F$ .

Если определение жира производится 4 раза в месяц, то среднее за месяц для молока каждого поставщика получают, умножая содержание жира каждого определения на количество доставленного в тот день молока, складывая четыре произведения и деля полученную сумму на сумму веса доставленного за четыре дня молока. Подобным же образом вычисляют и среднее содержание жира во всем переработанном за месяц количестве молока: умножают среднее содержание жира в молоке отдельных поставщиков на доставленное ими в течение месяца количество молока, складывают произведения и полученную сумму делят на количество всего переработанного за месяц молока. Гораздо проще, но менее точен часто применяемый на практике прием: складывая содержание жира в молоке поставщика, найденное четырьмя определениями, и деля сумму на 4, получают среднее содержание жира за месяц в молоке данного поставщика, а складывая среднее содержание жира в молоке  $n$  поставщиков и деля сумму на  $n$ , получают среднее содержание жира во всем переработанном молоке.

При введении расчета за молоко по жиру, некоторые думают, что дальнейшего контроля не требуется. Безразлично, будто бы, фальсифицировано молоко или нет, раз молоко при более низком содержании жира рассчитывается дешевле. Ясно, что такое мнение неверно, и кооперативы, члены которых плутуют, не могут преуспевать.

Обуславливаемая расчетом за молоко по жиру необходимость регулярного исследования молока многих отдельных хозяйств приносит всему молочному хозяйству тройную пользу. Во-первых, имеется возможность изучить ближе средний состав молока в различных производственных районах, что весьма важно для контроля торговли молоком; во-вторых, владельцы молочного скота узнают, каково качество молока их коров, и соответствует ли оно среднему составу молока той местности, и, в-третьих, путем непроизвольно навязывающегося сравнения усиливается стремление к поднятию продуктивности коров.

**Обстоятельства, влияющие на расценку молока в маслодельных кооперативах.** Прежде всего надо сказать, что общее использование молока с одной стороны маслом, а с другой — побочными продуктами не всегда пропорционально содержанию

жира. Далее замечу, что количество пахты пропорционально полученному количеству масла не прямо, а обратно. 100 кгр. жирного молока дают при равном количестве сливок несколько меньше пахты, чем молоко маложирное. Если эти отношения захотят учесть на практике, то столкнутся с кропотливыми химическими работами и сложными вычислениями и получат только немногие выгоды. Поэтому их опускают и мирятся с небольшими неточностями, которые при этом имеют место.

Из переработанного в месяц молока на один килограмм приходится определенные расходы, почти одинаковые для более и менее жирного молока. Если вычисляют в целом чистый доход для распределения его между членами по содержанию жира в молоке, то это имеет то же значение, как и раскладки расходов по содержанию жира. Тот член кооператива, который сдавал более жирное молоко, уплатит больше расходов, чем тот, молоко которого было менее жирно. Эта несправедливость едва ли исправляется тем, что меньший выход масла из жидкого молока требует меньше труда на маслообработке. Хотя и не совсем правильно, но все же гораздо правильнее, чем раскладка расходов пропорционально весу и содержанию жира, раскладывать расходы только по весу молока. Поэтому надо бы раскладывать пропорционально количеству молока и содержанию жира валовой приход и затем списывать с каждого члена расходы пропорционально доставленному количеству молока.

При распределении расходов по количеству молока, опять-таки все члены кооператива только тогда будут в равном положении, когда все они доставили одинаковое количество молока одинакового качества. Член, доставивший большое количество молока, без сомнения, для кооператива полезнее, чем доставивший мало молока. Первый в большей степени, чем второй, способствует понижению накладных расходов на один килограмм. Известно как мало оправдывается предположение, что все члены кооператива доставляют одинаково тщательно выдоенное молоко, уход за молоком у всех одинаково хорош, и оно одинаково годится для производства первосортного продукта. Конечно, вред, наносимый сдачей грязного кислого молока, только в редких случаях может быть выражен в цифрах.

Суммы, причитающиеся отдельным членам за большой промежуток времени, когда цены на масло сильно колеблются, определяются средними ценами на масло за весь период. Для того, чтобы быть в равном положении, все члены должны бы в каждый промежуток времени доставлять одинаковый процент от всего своего заноса молока за данный период. Если этого нет, то тот, кто в момент высоких цен на масло доставил большой процент своего заноса, стоит в худшем положении, чем тот, кто доставил большую часть своего молока в период низких цен на масло. Чем больше период, в который производится расчет, тем чувствительнее разница в оплате молока. Поэтому рекомендуется производить расчет не реже одного раза в месяц.

В основании распределения дохода по количеству и содержанию жира в молоке лежит предположение, что выход масла вполне точно пропорционален содержанию жира в молоке, или, иными словами, взаимное соотношение между количеством жира, переходящего в сливки и остающегося в тощем молоке неизменно и при возрастании или падении содержания жира в молоке, так же возрастает или падает и содержание жира в сливках и тощем молоке. Это предположение не оправдывается при сепарировании молока. При этом способе обезжиривания легко получать тощее молоко с постоянным содержанием жира около 0,10%, хотя бы содержание жира в молоке колебалось изо дня в день. Если при этом выход сливок остается постоянным, как это бывает в организованном производстве, то, следовательно, содержание жира в сливках не просто следует за содержанием жира в молоке, а падает и поднимается быстрее. Следовательно, при распределении прибылей по весу и содержанию жира в молоке, доставившие молоко с содержанием жира выше среднего немного недополучают, а другие получают лишнее. Это может быть устранено расчетом не по весу и жиру молока, а по количеству масла, соответствующему среднему содержанию жира в доставленном отдельными членами молоке. Этот вид расчета по выходам масла впервые введен Норлингом в Мальме в 1886 г.<sup>1)</sup>

При обсуждении других случаев многообразной практики, можно обнаружить и другие причины, обуславливающие неточность разбираемых способов расчета. Вполне свободное от ошибок определение цены одного килограмма молока по содержанию жира и выходу масла так сложно, что на практике едва ли достижимо. Чем больше стараются достичь точности, тем это требует больше времени, работы и издержек, и так как здесь должны преобладать экономические соображения, то, как и во многих других случаях, бывают принуждены удовольствоваться хорошим, отказавшись от наилучшего. Обычно расчет за молоко производится только по весу и жиру, но в отдельных кооперативах заключаются особые договоры о расчете<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Börje Norlig, Wie muss die Milch bezahlt werden. Со шведско: о перевел и обработал Dr. H. Hansen, Flessburg, 1886.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1902, S. 451.

Расчет за молоко в кооперативных молочных по жиру или килограммпроцентам. Следующие примеры показывают, как можно производить распределение месячной валовой прибыли кооператива, с одной стороны, по жиру или килограммпроцентам, а, с другой стороны, по выходам масла из молока отдельных поставщиков.

Ради простоты мы примем, что имеется всего только 3 члена кооператива *A*, *B*, и *C*, доставляющих вместе 150000 кгр. молока, между которыми надо распределить 1506 мар. валовой прибыли. Расходы составляют 225 мар.

Расчет по весу и жиру. В соответствующем месяце доставили

<i>A</i>	4000 кгр. молока с 3,8% жира
<i>B</i>	5000 » » » 3,4 » »
<i>C</i>	6000 » » » 3,0 » »

Среднее содержание жира в переработанном молоке равно, следовательно,

$$\frac{4000 \cdot 3,8 + 5000 \cdot 3,4 + 6000 \cdot 3,0}{4000 + 5000 + 6000} = 3,347\%$$

При распределяемой сумме 1506 м., на один килограмм молока приходится  $\frac{150600}{15000} = 10,04$  и на один процент жира —  $\frac{10,04}{3,347} = 3$  пф. Следовательно, приходится (в марках):

<i>A</i>	$4000 \cdot 3,8 \cdot 3 = 456$
<i>B</i>	$5000 \cdot 3,4 \cdot 3 = 510$
<i>C</i>	$6000 \cdot 3,0 \cdot 3 = 540$
	1506

Расчет по весу и килограммпроцентам молока. Килограммпроценты на практике употребляются, чтобы меньше производить деления. Если молоко содержит 3,8% жира, то в одном килограмме находится 0,038 кгр. жира и, собственно, для вычислений и надо бы брать это число, но ради удобства его множат на сто и говорят: «молоко такого-то содержит 3,8 килограммпроцента». Следовательно, среднее процентное содержание жира является и килограммпроцентами молока.

По принятому нами доставили:

<i>A</i>	4000 кгр. молока с 3,8% жира, след.	15200 килограммпроцентов
<i>B</i>	5000 » » » 3,4 » » »	17000 »
<i>C</i>	6000 » » » 3,0 » » »	18000 »

Всего . . . 50200 килограммпроцентов

на один килограммпроцент приходится  $\frac{150600}{50200} = 3$  пф., так что 3 поставщика опять получают 456, 510 и 540 марок.

Расчет за молоко в кооперативных молочных по выходам масла. Выход масла *B* из 100 кгр. молока с процентным содержанием жира *f* дает формула  $B = 1,155 \cdot f - 0,092$ . Доставили:

<i>A</i>	4000 кгр. молока с 3,8% жира = 4,297% масла всего	171,88 кгр. масла
<i>B</i>	5000 » » » 3,4 » » = 3,927 » » »	191,75 » »
<i>C</i>	6000 » » » 3,0 » » = 3,373 » » »	202,38 » »

Всего 566,01 кгр. масла.

Так как на один килограмм масла приходится  $\frac{1506}{566,01} = 2,661$  мар. то получают:

<i>A</i>	$171,88 \cdot 2,661 = 457,30$ мар.
<i>B</i>	$191,75 \cdot 2,661 = 510,20$ »
<i>C</i>	$202,38 \cdot 2,661 = 538,50$ »

Всего 1506,00 мар.

Выше указывалось, что поставщики очень жирного молока при расчете за молоко только по весу и килограммпроцентам несут небольшой убыток, который устраняется при расчете по выходам масла. Это имеет место и в нашем примере. Поставщик *A*, молоко которого содержит больше всего жира, получает при расчете по килограммпроцентам 456 мар., а при расчете по выходу масла—457,30 мар.

**Накладных расходов** приходится на один килограмм молока  $\frac{22500}{15000} = 1,5$  пф., следовательно, на поставщиков *A*, *B* и *C*—по 60, 70 и 90 мар., так что их чистый доход выразится в 397,30 мар., 435,20 мар. и 448,50 мар.

**Контроль производства.** Если расчет производится по выходу масла, то необходимое для этого вычисление выходов масла из переработанного молока дает средство контролировать с одной стороны ход производства, а с другой—определение жира. Вычисленные выходы должны согласоваться с действительно полученными при условии правильной работы и определения жира. Если наблюдается большое расхождение, то, значит, где-нибудь допущена ошибка, которую почти всегда без большого труда можно бывает найти. По данным Гельма, разница между вычисленным и действительно выходящим маслом из 100 кгр. молока не должна быть больше 0,125 кгр., или разница между вычисленным и действительно пошедшим на один кгр. масла количеством молока больше 0,5 кгр., и, наконец, разница среднего содержания жира в молоке, найденного путем определения, не должна отклоняться от вычисленного на основании действительно полученного количества масла больше, чем на 0,1% (ср. § 161). Только в месяцы ненормально больших различий в весе и содержании жира в молоке отдельных поставщиков, даже и при точной работе, данный предел немного повышается. Само собою разумеется, что все это имеет силу только при условии, что лежащие в основании определения констант применяемых для вычисления выходов масла формул точно соответствуют действительным отношениям. При распределении прибыли по выходам масла из молока отдельных поставщиков, имеют дело с меньшими числами и более простыми вычислениями, чем при расчете по жиру или килограммпроцентам,—в этом дальнейшее преимущество расчета по выходам масла<sup>1)</sup>.

**Расчет за молоко в кооперативных молочных с ограниченным производством и в молочных с доставкой одних сливок** («сливочные артели»). Об ограниченном производстве говорят, когда кооперативная молочная организована только для обезжиривания молока и производства масла, а все побочные продукты в соответствующем количестве возвращаются членам кооператива. При этом виде производства расчет идет очень просто. Большей частью рекомендуется производить его по выходам масла.

В 1892 г. некоторые из этих кооперативов получили новую организацию, оказавшуюся очень целесообразной. Живущие далеко от молочной кооператива члены стали сами сепарировать молоко своего хозяйства на ручных сепараторах и в молочную доставлять только сливки. Поставляющие сливками члены не только экономят расходы по перевозке, так как вес сливок составляет только  $\frac{1}{8}$  веса молока, но и получают выгоду располагая всегда свежим тощим молоком и, так как они получают его не из молочной,—не бояться заноса заразных болезней. Кооператив, допускающий доставку сливок, получает ту выгоду, что имеет возможность расширить круг действия и препятствовать возникновению конкурирующих предприятий. Кроме кооперативов, в которых только часть членов заботится об отделении сливок, каждый отдельно или несколько хозяйств вместе, имеются в настоящее время так наз. сливочные кооперативы, все члены которых сами сепарируют молоко и доставляют только сливки в молочную, устроенную только для сбивания масла. И в кооперативах, в которых отдельные члены или все доставляют сливки, лучше всего рассчитывать по выходу масла. Предполагая, что из жира сливок 97% переходит в масло, и масло содержит 84% жира, количество масла  $B_2$ , получающееся из 100 кгр. сливок с содержанием жира  $f_2\%$ , находят по формуле:

$$B_2 = 1,155 \cdot f_2.$$

Распределение валовой прибыли при всех обстоятельствах,—доставляют ли сливками только отдельные или все члены кооператива,—производится опять по выходам масла. Напротив, при раскладке расходов делается различие. Если все члены доставляют сливками, то расходы раскладываются пропорционально весу доставленных сливок (если содержание жира приблизительно одинаково в сливках отдельных членов). Если же часть доставляет сливками, а часть—молоком, то первые несут меньше расходов, в среднем, может быть, только 60%. Если несколько членов одного кооператива сепарируют свое молоко на общий счет—устраивают сливочное отделение и сливки отправляют в молочную также сообща, то они образуют как бы подразделение кооператива, с которым главная молочная ведет счет, как с любым отдельным членом, доставляющим сливки. Члены организовавшие сливочное отделение на основании регулярного определения жира, делят между собой общую прибыль за сливки по

<sup>1)</sup> Ср. W. Helm, Die Milchbezahlung, Prenzlau, 1889; W. Helm, Tabelle für die Bezahlung der Milch nach Gewicht und Fettgehalt, Prenzlau, 1888; W. Mund, Die Bezahlung der Milch nach Fettprozenten, Bremen, 1896, и Johs. Siedel, Hilfstafeln für die Berechnung der in der Milch enthaltenen Fettmenge usw. Bremen, 1897.

выходам масла и раскладывают по количеству молока расходы, связанные с содержанием сливочного отделения и перевозкой сливок. Для кооператива выгоднее иметь дело со сливочными отделениями, чем с отдельными хозяйствами.

Здесь надо сделать еще несколько замечаний о сливочных кооперативах и расчетах в них. Представим себе опять 3 членов *A*, *B* и *C*, располагающих для переработки в месяц 4000, 5000 и 6000 килограммов молока с 3,8, 3,4 и 3,0% жира. Сепарируют сами, они отделяют 13, 12 и 11% сливок от их молока и отправляют сливки для общей переработки в молочной. Там для целого месяца вычисляется на основании определения жира в сливках среднее содержание жира в сливках отдельных членов, а затем по формуле  $B_2 = 1,155 \cdot f_2$  соответствующие доставленным сливкам выхода масла. Оказывается, что доставили:

A	520	кгр. сливок с 27,90%	жира соотв.	167,71	кгр. масла
B	600	»	» 26,90	»	» 186,55
C	660	»	» 25,75	»	» 196,14

1780 кгр. сливок

550,40 кгр. масла.

Если опять распределяются 1506 мар. валовой прибыли, то члены получают 458,90 510,40 и 510,70 мар. По данным практики, расходы, вероятно, выразились бы в этом случае в 135 мар. Так как на килограмм сливок приходится  $\frac{13500}{1780} = 7,584$  пфен., а на трех членов — 39,4, 45,5 и 50,1 мар., то чистой прибыли получают:

A	458,9 — 39,4 =	419,5 мар.
B	510,4 — 45,5 =	464,9 »
C	536,7 — 50,1 =	486,6 »

\* Если бы расходы раскладывались не по весу сливок, а по выходу масла, то

A	получил бы	417,7 мар. при расходах	41,2 мар. вместо	39,4 мар.
B	»	» 464,7	»	» 45,5
C	»	» 488,6	»	» 50,1

В этом случае член *A*, сливки которого обладают самым высоким содержанием жира, участвовал бы в расходах больше, а член *C*, сливки у которого с самым низким содержанием жира, — меньше. В сливочных кооперативах то обстоятельство, что при одинаковом количестве сливок более жирные требуют больше труда при обработке, оказывает более сильное влияние. Если в кооперативах, где производится и сепарирование молока, считается более правильным раскладывать расходы не по содержанию жира, а по весу доставленного молока, то в сливочных кооперативах, если бы оказалось, что отдельные члены доставляют сливки с очень различным содержанием жира, было бы справедливее раскладывать расходы не по выходу масла из сливок, а по количеству доставленных сливок.

В наших примерах, основываясь на практическом опыте, мы брали расходы кооператива с приемкой молока в 225 мар., а «сливочного» — в 135 мар., т.-е. ниже на 40%. Если бы в нашем кооперативе *A* и *B* доставляли молоко, а *C* — сливки, то *C* платил бы не целиком всю сумму расходов, приходящуюся на соответствующие доставленным им сливкам 6000 кгр., а только 60% этой суммы.

Так как в интересах членов сливочного кооператива по возможности сократить расходы на перевозку, то они все будут стараться получать возможно меньше сливок, т.-е. не больше 12—14%. При сравнительно больших колебаниях, какие на практике показывают ежедневно доставляемые количества сливок, определение жира в сливках в сливочных кооперативах должно производиться чаще, чем определение в молоке. При открытии сливочного кооператива или при разрешении доставлять сливки в молочных с ограниченным производством, надо определение жира производить ежедневно у всех, доставивших сливки; позже достаточно производить определение через день.

У членов сливочных кооперативов и доставляющих сливками членов других кооперативов, при начислении чистой прибыли, получаемой из кооператива, отпадают расходы, связанные с произведенным ими самими сепарированием молока.

Закон об обязательной пастеризации жидких побочных молочных продуктов при скармливании их скоту (1 мая 1912 года для Германии) предохраняет от распространения эпизоотий, но выполнение связано, особенно летом, со многими трудностями, когда кислое молоко при нагревании свертывается и разделяется на творог и сыворотку. Так как пастеризованные жидкости при отсутствии молочно-кислотных бактерий труднее перевариваются и даже могут сделаться ядовитыми, если присутствуют споры сенной или картофельной палочки, то обременительное для молочных связанных с расходами обязательное пастеризование оказалось невыгодным и для выращивания

молодняка, и для расширения германского скотоводства. Чтобы обойти это обязательство, рекомендовали для молочных ограничивать доставку молоком и расширять доставку сливками. При этом в отдельных хозяйствах никогда не было бы недостатка в свежем тощем молоке, а молочные были бы разгружены. Спрашивалось только, какое дальнейшее действие это оказало бы на молочное производство. Проведенные с целью выяснения этого опросы показали, что обезжиривание молока в небольших размерах на ручных сепараторах не так полно, как в молочных, вызывая уменьшение выхода масла, доставленные сливки оставляют желать многого в смысле качества и равномерности, и определение жира в сливках представляет много неудобств. Некоторое недоверие к распространению доставки сливок вызвано было препятствиями со стороны фабрикантов ручных сепараторов. По собранным до 1914 г. данным, доставка сливок рекомендовалась не безусловно и не везде. Трудности, повидимому, легче преодолеть в местностях с крупными земельными владениями чем со средними и мелкими. Распространение доставки сливок тем больше, чем крупнее земельные владения, чем хуже пути сообщения и чем больше и ценнее стада <sup>1)</sup>.

**Расчет за молоко в кооперативных молочных с полным производством.** В молочных с этой организацией общую прибыль можно разделить на две части: на большую, полученную от продажи масла, и меньшую — от использования побочных продуктов. Уже раньше я доказал, что валовая оплата одного килограмма молока, получившаяся в Раденской опытной молочной за 10 лет с 1876 по 1886 г., из года в год и в течение каждого года всегда была пропорциональна существовавшему тогда ценам на масло и вместе с тем, следовательно, выходам масла. Это наблюдалось несмотря на то, что маслоделие постоянно урезывалось для сыроделия, и ежегодно 4—5% перерабатывалось на жирные сыры. Поэтому и в кооперативных молочных с полным производством имели право распределять прибыль просто или по весу и содержанию жира в доставленном молоке, или по соответствующему выходу масла. Такой способ расчета был бы очень прост, но, о чем нельзя не сказать, не был бы свободен и от небольших неточностей, поскольку он основывается на предположении, что цена одного килограмма тощего молока поднимается и падает вместе с содержанием жира в цельном молоке, из которого получено тощее. Это предположение не соответствует истине. Поэтому часто советовали разделять прибыль на две части, на которые она и сама до некоторой степени распадается, и прибыль от масла распределять соответственно выходам масла, а прибыль от тощего молока распределять соответствующим образом отдельно. Можно подумать, что в этом случае меркой может послужить содержание сухого вещества. Осуществление этой мысли потребовало бы очень кропотливых вычислений, которые едва ли окупилась бы, так как разница здесь незначительная. Во-первых, и вся-то рассматриваемая сумма, а вместе с тем и падающая на килограмм тощего молока, мала, а, во-вторых, сухое вещество тощего молока колеблется в несоразмерно более узких границах, чем цельного молока. Поэтому считают себя в полном праве цену одного килограмма тощего молока принимать одинаковой для всех поставщиков и прибыль от тощего молока распределять просто пропорционально количеству доставленного молока. Если не отделяют от общей суммы прибыли прибыль от масла, то лишаются большей выгоды — возможности контролировать путем вычисления с одной стороны полученный выход масла, а с другой — найденное среднее содержание жира в молоке.

Запутанный расчет в молочных, в которых часть молока и полученных промежуточных и побочных продуктов — сливок, пахты, тощего молока и сыворотки — продается, а часть используется другим способом, или в которых иногда часть молока перерабатывается в жирный сыр. Гельм предложил в таких молочных распределять прибыль от продажи молока, сливок, жирного сыра и масла пропорционально соответствующему количеству масла, а остаток прибыли — пропорционально количеству доставленного молока.

Есть и кооперативные молочные, занимающие среднее место между производствами ограниченными и полным, так как в них часть тощего молока возвращается поставщикам, а другая часть перерабатывается. Необходимость в такой организации наступает, когда отдельные члены или не находят выгодного применения тощему молоку в своем хозяйстве, или, наоборот, желают использовать случайные, особенно благоприятные условия. По Гельму, в таком случае лучше всего запродавать на год тощее молоко тем членам, которые хотят его брать, и общую прибыль, включая и прибыль от проданного тощего молока, — но уже теперь, конечно, без отношения к данному количеству его, — распределять на общих основаниях.

<sup>1)</sup> О доставке сливок ср.: «Berl. Molk.-Ztg.», 1901, S. 578, и 1913, S. 826; «Hil-desh. Molk.-Ztg.», 1923, S. 333; «Deutsche Milch. Ztg.», 1902, S. 313; «Mitteil. d. Deut-schen Milch. Ver.», 1911 S. 193, и Hittcher, Die Rahmlieferung usw., «Zentralbl. der Preuss. Landwirtschaftskammern»; 1912, №№ 22, 26, 31 и 33.

Расчет за молоко в кооперативных молочных с производством жирных сыров. При переработке молока на жирный сыр распределять прибыль по весу и содержанию казеина в молоке было бы нецелесообразно, даже если бы определение содержания в молоке казеина было так же легко и просто, как жира. Как известно, содержание казеина в молоке вообще очень мало колеблется, а, следовательно, и в молоке отдельных поставщиков. Следовательно, при производстве жирных сыров приходится опасаться несправедливости от расчета за молоко по одному весу меньше, чем при маслоделии. Уже отсюда следует, что расценка молока по содержанию казеина дает сыроделию мало выгоды. Но и эта выгода может быть получена только в том случае, если выход сыра зависит исключительно от содержания казеина в молоке. В маслоделии выход действительно зависит от одного только содержания жира, в производстве же жирных сыров, напротив, не от одного содержания казеина, но всегда и от содержания жира в молоке. Не исключена возможность при переработке молока на жирные сыры распределять прибыль по весу и содержанию жира в молоке. Такой порядок может оправдываться для большинства случаев наблюдением, что выход сыра при постоянном содержании казеина всегда, а при изменяющемся — в большинстве случаев пропорционален количеству жира в молоке. Едва ли это сильно изменяет то обстоятельство, что имеется несколько видов сыров, лучше всего удающихся, если приходящееся на одну весовую часть казеина количество жира не переходит известных пределов, и, следовательно, при их производстве слишком жирное молоко едва ли будет выгоднее, чем молоко со средним содержанием жира. При использовании молока в производстве жирных сыров, ни в коем случае нельзя оставлять без внимания содержание жира в молоке.

Не подлежит сомнению, что выход сыра пропорционален содержанию в молоке жира и казеина, вообще сухого вещества, но было бы ошибочным думать, что денежная прибыль от производства жирных сыров получается совершенно в том же отношении. Кто знаком с сыроделием, тот знает хорошо, что на денежную прибыль от сыроделия не меньше, если не больше, чем содержание казеина и жира в молоке, влияют чистота молока и его пригодность для сыроделия. Может случиться и случается, что выход жирных сыров не оставляет желать лучшего, но, несмотря на это, денежная прибыль получается меньше, чем в другом случае, где вес меньше на 10% первого, но молоко было лучше.

В странах, где производство жирных сыров не поставлено фабричным порядком, и прежде всего добываются не высоких выходов, а высокого качества сыра, самой первой необходимостью является. Без сомнения, обеспечить сыроделие пригодным для него молоком, при переработке которого не надо было бы опасаться слишком большого процента второсортного и третьесортного сыра и брака. Желание оплачивать молоко по весу и содержанию отходит на второй план. В Соединенных Штатах Сев. Америки были поставлены обширные работы, имевшие целью найти надежное основание для расценки молока в сыроделии. Повидимому, главный результат этих работ представляет доказательство ложности принятого до тех пор допущения при расчете выходов сыра, что процентное содержание казеина в молоке при всяких обстоятельствах приблизительно пропорционально процентному содержанию обезжиренного сухого вещества<sup>1)</sup>.

Едва ли ошибаются утверждающие, что в Германии необходимость в расчете за молоко по весу и содержанию в сыроделии гораздо меньше, чем в маслоделии. Если бы необходимость была настоящей, то уже давно в практике делались бы опыты по проведению этого способа расчета в жизнь. Мне по крайней мере неизвестно, чтобы где-нибудь в германском, австрийском или швейцарском молочном кооперативе с производством только жирных сыров был введен расчет за молоко по весу и содержанию. Пока еще слишком мало известно о влиянии изменения химического состава молока на выход хотя бы одного вида сыра, не говоря уж о множестве других сыров, и поэтому нет еще достаточных оснований для теоретической разработки данного вопроса. Надо указать только на один важный пункт. В маслоделии между содержанием жира в молоке и выходом масла существуют определенные отношения, которые можно выразить с помощью математических формул, оправдывающихся в общем на опыте, если работа ведется по точным определенным правилам. В сыроделии аналогичных формул составить нельзя, так как нельзя связывать себя определенными правилами, если исходить прежде всего из высокого качества сыра. Сыроделие есть искусство; и опытный мастер должен уметь приспосабливаться к изменяющимся внешним влияниям. Даже при производстве одного и того же вида сыра он часто бывает вынужден отступать от своих обычно соблюдаемых правил настолько, что это сказывается на выходе. Это затрудняет расчет за молоко при сыроделии по весу и содержанию.

<sup>1)</sup> Cp. W e n g e r, Ein Beitrag zur Frage der Qualitätsbezahlung der Käseemilch, «Berl. Molk.-Ztg»; 1915, стр. 337, 346 и 353.

Если его вводят, то рассчитывают или по содержанию сухого вещества <sup>1)</sup>, или, — что для практики, по моему убеждению, даст почти те же результаты, — по содержанию жира в молоке.

**Расчет за молоко в сборных молочных.** Для хозяев, которые не могут перерабатывать молоко в своем хозяйстве или вступить в кооператив, может оказаться удобным сдать молоко в аренду. Хотя оплата молока при сдаче его в аренду несколько ниже, чем при кооперативной переработке, но выше, чем при переработке самостоятельной. Причины, почему арендаторы молока не могут давать тех же высоких цен, какие платит кооператив, лежат в том, что молоко поставляется арендаторам в среднем более низкого качества, чем в кооперативные молочные; молочные арендаторов в общем оборудованы хуже, чем кооперативные, и очень многие арендаторы перерабатывают или слишком много, или слишком мало в сравнении со своими условиями. Если они располагают малым количеством молока, то на килограмм молока падают слишком большие накладные расходы, при переработке же слишком большого количества молока прибыль терпит ущерб от того, что трудно бывает использовать большое количество побочных продуктов. Конкуренция между арендаторами мешает тому, чтобы разница между ценами на килограмм молока у арендаторов и в кооперативных молочных перешла известную границу. При сдаче молока в аренду обе стороны в одинаковой мере заинтересованы в том, чтобы расчет за молоко происходил по весу и содержанию. Арендатор избегает убытков, которые он может получить, если цена за молоко не соответствует выходам продукта, а владелец молока не только точно знает качество молока своего стада, но и получает уверенность, что все его затраты на увеличение количества и улучшение качества молока возвращаются к нему. Расчет за молоко при сдаче молока в аренду лучше всего производить соответственно выходам масла из доставленного молока по средним месячным ценам масляного рынка на масло определенного качества, уменьшенным на определенную сумму, идущую на издержки по продаже. Прежде вся прибыль от использования побочных продуктов обычно оставалась арендатору на покрытие издержек по производству и в качестве процентов на капитал. Теперь же арендатор получает небольшую часть прибыли, обычно не ниже 0,25 пфен. с килограмма молока. Это требование удовлетворяется самым удовлетворительным образом так, что выговаривается определенный процент с рыночной цены на масло, которая идет в основание при расчете за молоко. Между владельцами молока и арендатором заключается условие о способе расчета за молоко. Заключение арендного договора очень просто в тех случаях когда арендатор молока является владельцем молочной и всего ее оборудования, и несколько большего обсуждения требует, когда молочная и оборудование совсем или только частью принадлежат владельцам молока, если арендатор получает дополнительную плату, если поставщики молока пользуются паровой машиной или желают получать тощее молоко, или арендатору ставятся какие-либо другие обязательства. Обсуждение и этих вопросов находится в книге Гельма, указанной выше.

**§ 163. Молочные кооперативы.** Через молочное хозяйство кооперация получает доступ в сельское хозяйство. Распространение кооперативных принципов за последние 50 лет получило поддержку со стороны государства, поставившего путем законодательства кооперацию на прочное основание. Первый закон о частно-правовом положении промысловой и хозяйственной кооперации, изданный в 1868 г., а в 1873 г. распространенный на всю Германию, дал зарегистрированному кооперативу права юридического лица. Закон 1889 г. допускал организацию доходных кооперативов в трех формах: как кооперативов 1) с неограниченной ответственностью, 2) с неограниченным обязательством доплаты и 3) с ограниченной ответственностью. При первой форме члены кооператива ручаются кредиторам за все обязательства кооператива непосредственно всем своим имуществом. При второй форме члены кооператива также ручаются всем своим имуществом, но не непосредственно перед кредитором, а перед кооперативом, которому они обязуются доплачивать недостающую кредиторам сумму, а при третьей форме

<sup>1)</sup> F. Anderegg, Die Bezahlung oder Berechnung der Milch nach Gehalt bei der Käsefabrikation, «Milch-Ztg», 1893, S. 685; ср. также «Mitteil. d. Milchw. Ver. im Aigau», 1907, S. 227; Peter u. Koestler, Die Beziehungen zwischen dem Gehalte der Milch im Käsekessel und der Zusammensetzung des Emmentaler Käses; XXII Jahresber. der Bernischen Molk.-Schule Rutti-Zollikofen. 1909, S. 14, и Fettbezahlung in Käsereien, «Deutsche Milchw. Ztg», 1910, S. 825.

ответственность членов кооператива за обязательства кооператива, как непосредственная перед кредиторами, так и перед кооперативом, ограничивается заранее определенной суммой. Молочные кооперативы обычно встречаются в первой или третьей форме. Первая форма безусловно заслуживает предпочтения.

Тот же закон 1889 года выдвинул требование, чтобы организация кооператива и его ведение дела во всех отраслях подвергались ревизии не реже, как через год, лицом, не стоящим близко к кооперативу. Это требование по отношению к неограниченной ответственности не вызывает никаких сомнений. Так как основной капитал сейчас же вкладывается в представляющие ценность постройки и оборудование, даже уплата долга начинается сейчас же вслед за открытием производства и распределение прибылей ежемесячное, то на деле не может быть и речи о действительной опасности. Неограниченная ответственность имеет полезным следствием не только то, что заставляет быть осторожнее при основании кооператива, но и оживляет чувство общих интересов в членах кооператива и содействует предоставлению кооперативу большего и на лучших условиях кредита, чем при других формах. Обусловленная законом регулярная ревизия кооперативных молочных производится особыми ревизорами, назначаемыми так назыв. союзами ревизии молочных (Molkereirevisions-Verbänden).

**Значение молочных кооперативов.** Не подлежит никакому сомнению, что лучшие по организации и работе немецкие молочные находятся в числе больших кооперативных молочных. Все новые достижения находят доступ прежде всего в них, так что по их состоянию можно измерять положение всего молочного дела в Германии. Можно сказать, что большие кооперативные молочные все больше становятся проводниками молочно-хозяйственного прогресса и не только в техническом, но и в экономическом отношении. Регулярная ревизия кооперативов полезна не только этим кооперативам, но и всему молочному хозяйству, поскольку она накапливает много ценных данных и оснований для молочно-хозяйственных вычислений и соображений. В этом большое значение кооперативных молочных для молочного хозяйства.

**Учреждение молочного кооператива.** Теперь много легче осуществить учреждение кооператива, чем прежде, потому что всегда имеются в распоряжении богатый опыт и испытанные положения для всех возможных видов молочного производства; однако, прежде чем перейти к делу, и теперь никогда не упускают точно взвесить все стороны дела. Надо выяснить, благоприятны ли обстоятельства для предприятия; достаточно ли у участников необходимого согласия и доброй воли; допускает ли состояние путей сообщения ежедневную доставку молока в любое время года; можно ли постоянно располагать достаточным количеством молока для переработки, и можно ли ожидать, что участники со временем повысят производство молока в их хозяйствах. Точно так же не безразличны репутация, работоспособность и особенно имущественное положение желающих быть участниками. Когда убедятся, что можно надеяться на успех дела, выбирают помещение для кооператива и место для молочной; размеры необходимого капитала; решают, соответствует ли он имущественному положению участников, и где можно его получить на более выгодных условиях. Тщательным обсуждением условий сбыта определяют, наконец, вид производства, переходят к разработке положения, осуществляют учреждение кооператива и вырабатывают план и смету здания и оборудования молочной.

**Главные группы молочных кооперативов.** По виду производства кооперативы можно подразделить на три группы: с полным производством, с ограниченным производством и со смешанным производством.

Кооперативы с полным производством, в которых доставленное молоко перерабатывается вместе, и вместе используются главный продукт и все побочные продукты, могут заниматься производством или жирных сыров, или масла. При маслоделии затруднения могут возникнуть в связи с использованием тощего молока, так как только редко может представиться возможность продать все дневное количество полученного тощего молока, а производство тощих сыров не везде выгодно. В молочных, где нельзя держать свиней, затруднение вызывает и использование пахты и сыворотки.

Кооперативы с ограниченным производством занимаются только общим производством и сбытом масла и предоставляют отдельным членам использовать

тощее молоко и пахту в своих хозяйствах. Можно подразделить их на принимающие только молоко, принимающие только сливки и принимающие и молоко и сливки (ср. § 162).

Наконец, в кооперативах со смешанным производством молочные оборудованы частью для полного производства, частью для ограниченного в разнообразном соединении и различных размеров.

Совершенно особо стоят кооперативы, соединяющие с кооперативной молочной другие производства, напр., мельницу или пекарню.

**Польза от кооперативов.** Польза, приносимая молочными кооперативами своим членам, очень разностороння: отдельное хозяйство разгружается и может расходовать иначе время, рабочую силу и деньги, которые прежде тратились на переработку молока; средняя оплата молока в кооперативах выше, чем при переработке в отдельных хозяйствах; качество молочных продуктов лучше и сбыт выгоднее, и члены получают возможность даже при самых малых количествах молока использовать выгоды крупного производства. Кроме того, члены приучаются бережливо обращаться с молоком, получают поощрение к улучшению разведения, содержания и кормления своего молочного скота и в деловом общении с кооперативом научаются ценить значение хорошего счетоводства и строгого порядка. При таком влиянии кооператива на экономическое положение и личные качества своих членов, можно только пожелать, чтобы кооперация все больше укреплялась в молочно-хозяйственной области<sup>1)</sup>. Некоторые утверждали, что при распространении молочных кооперативов пострадает народное питание в стране. Могло случиться, что в отдельных случаях в молочные сдавалось и то молоко, которое могло бы быть потреблено дома, но в общем, по наводившимся справкам, это утверждение не оправдалось<sup>2)</sup>. Молочные кооперативы помогают окрепнуть мелкому земельному владению. Прибыль, получаемая из молочной, составляет для многих владельцев мелких хозяйств существенный доход, позволяющий улучшить условия жизни, лучше воспитывать детей, сократить иштенство, улучшить кормление, поднять удои скота и получить больше навоза.

Кооперативам бросают упрек защитники скотоводства и ветеринарные врачи за вред, приносимый скотоводству, а защитники здравоохранения—за повышение детской смертности и понижение годности населения к военной службе.

С молочными кооперативами часто связаны: мельница, лесопильный завод, реже пекарня и иногда—кооперативная продажа яиц.

**§ 164. Некоторые замечания об устройстве молочной.** В течение последних 20 лет XIX столетия, когда возникало много кооперативных молочных и других крупных молочно-хозяйственных предприятий, существенно улучшилось во всех отношениях и устройство молочных. В настоящее время от благоустроенной молочной требуется: нахождение в здоровой местности, снабжение достаточным количеством хорошей, чистой воды, наличие холодильной установки и ледоделательной машины вместо натурального льда; помещения должны быть удобны для содержания в чистоте; полы непроницаемы для воды, и сточные воды должны, не вызывая затруднений, быстро отводиться. Рекомендуется в помещениях, служащих для переработки молока, облицовывать стены на высоту до 2½ метров светлыми изразцами, а лежащую выше часть стены белить известью. Требуется, чтобы отдельные помещения легко отапливались в случае надобности, хорошо вентилировались, были хорошо освещены

<sup>1)</sup> Ср. о молочных кооперативах: В. Belrupt, Über Käse-eigenossenschaften; Komers, «Jahrb. f. Österr. Landwirte», 1874.—Его же, Österr. Molkereigenossenschaften im Jahre 1874, Wien, 1875.—Gustav Wilhelm, Was sind Käse-eigenossenschaften? Wien, 1872.—Schatzmann, Schweizerische Alpwirtschaft, 4—5 Hefte, Aarau, 1863 и 1864.—Armansperg, Über das alpwirtschaftliche Genossenschaftswesen im bayerischen Algäu, «Zeitschr. des Landw. Ver. in Bayern», München, 1869, стр. 390 и 428. С. М. Stöckel, Über Molkereigenossenschaften, «Schriften des Milchw. Ver.», № 6, Danzig, 1877.—Pouriau; La laiterie, IV édit., Paris, 1888, p.p. 452 и 656.—С. М. Stöckel, Errichtung, Organisation und Betrieb der Molkereigenossenschaften, Bremen, 1880.—W. Helm, Die Buchführung, Betriebsrevision und Verwaltung in Genossenschaftsmolkereien. Prenzlau, 1890.—Его же, Anleitung zur Buchführung und gesetzlichen Revision in Molkereigenossenschaften usw. Prenzlau, 1891.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1909, S. 510. Над дверью одной сельской молочной написано: «Сперва—ребенку, потом—теленку, а что останется—в молочную».

и могли быть охлаждаемы; чтобы водопровод, когда это нужно, давал горячую и холодную воду, а паропровод — пар, и для исследования молока была устроена лаборатория. К этому присоединяется еще дальнейшее требование, чтобы отдельные помещения не только обладали соответствующими своему назначению размерами — площадью пола и кубатурой, но и были бы расположены так, чтобы переработка молока протекала самым удобным образом, и чтобы были устранены при производстве главных продуктов неблагоприятные влияния. Наконец, желательно еще, чтобы доставленное молоко и затем получающиеся при его обработке побочные продукты поступали на место своего назначения или посредством насосов, или самотеком или другой естественной силы, и чтобы в этом человеческая сила совсем не участвовала или только очень немного. Лестницы должны быть по возможности устранены.

Нелегко выполнить все желания и требования с возможно малыми затратами без того, чтобы не впасть в ложную бережливость. В заключение я не могу умолчать, что от управления большой молочной, где заняты сотни служащих и рабочих, можно по праву ожидать осуществления известных забот о физическом и моральном благосостоянии служащих и готовности гарантировать более бедной части населения известное облегчение в получении детского молока.

Частности устройства. Я отказываюсь давать здесь план и смету постройки и оборудования молочной, так как и смета и план быстро становятся устаревшими и имеют поэтому слишком малое практическое значение. Я могу коротко указать устройство и оборудование самых больших городских молочных, стоящих на высоте требований времени. Такая молочная должна располагать 1) большим подъездом, соединенным с обдуманно устроенным помещением для приемки и отправки молока с особым баком для не совсем сладкого молока, которое поэтому надо перерабатывать отдельно от остального; — 2) в связи с этим помещением — установками для очистки, проветривания, пастеризации и охлаждения молока; — 3) помещением для мытья молочных бидонов с приспособлением для опрокидывания бидонов для стекания остатков молока, как это делается с 1898 г.; в больших молочных таким образом набирается до 30 кг. молока в сутки; — 4) помещением для мытья молочных бутылок; — 5) при известных обстоятельствах — помещением для приготовления молока для грудных детей; — 6) помещением для разливки молока в бутылки и закупоривания их; — 7) помещением для сепарирования с сепараторами, подогревателями, пастеризаторами и холодильниками; — 8) помещением для сквашивания сливок, для сбивания масла с маслоизготовителями, маслобойками и для обработки формования и упаковки масла; — 9) холодильными помещениями для хранения молока и масла; — 10) смотря по обстоятельствам, сыродельней с сырными подвалами; в самом здании молочной сыродельни должны устраиваться только при небольшом производстве; при большом производстве рекомендуется помещать сыродельню в специальном, отделенном от главного здания; — 11) лабораторией для химических и бактериологических работ; — 12) магазином для продажи продуктов; — 13) котельной; — 14) машинной; — 15) складом угля и дров; — 16) кладовыми для материалов; — 17) конюшней; — 18) навесом для повозок; — 19) сеновалом и амбаром для овса; — 20) ремонтными мастерскими; — 21) свинарником для использования отбросов; — 22) если это не исполнимо, то установкой для производства молочного сахара или для сушки тощего молока, или для производства казеина; — 23) несколькими помещениями для счетоводства, кассы, для отправки писем и посылок; — 24) квартирами для заведующих коммерческой и технической частью; — 25) спальнями, передевальнями, ваннами и столовой для служащих; — 26) рестораном для служащих; — 27) клубом для служащих.

В молочных, соединенных с сыродельней, количество сточных вод равняется приблизительно 16% объема переработанного молока.

В больших солидных предприятиях будет благоразумно строить дома с дешевыми и здоровыми квартирами для служащих. Управление всего предприятия заключается с поставщиками молока договор со строгими условиями о поставке нефальсифицированного и чистого молока от здоровых коров. Далее заботятся, чтобы городские отделения для продажи молочных продуктов были в хорошем состоянии и часто контролировались. Наконец, все служащие должны состоять под постоянным врачебным надзором, заболевшие должны удаляться от производства.

Небольшая молочная с переработкой ежедневно около 5000 кгр. молока до 1914 г. требовала капитала приблизительно в 160000 марок, который распределялся так;

постройки . . . . .	80000 мар. = 50%
оборудование . . . . .	40000 » = 25%
оборотный капитал . . . . .	40000 » = 25%
	160000 мар. = 100%

Вопрос о том, паровая или электрическая сила дешевле для молочной, до 1915 г. разрешался в таком смысле, что в больших молочных, т.-е. в таких, в которых суточная переработка молока выше 2000 кгр., паровая машина почти всегда оказывалась дешевле вследствие большого потребления пара для чистки, нагревания и проч. <sup>1)</sup>

**Паровая машина.** Очень часто делается ошибка установки слишком малого парового котла и слишком слабой паровой машины. В молочных с суточной переработкой 5000—10000 литров молока следует ставить котел с рабочим давлением 9—10 атмосфер и поверхностью нагрева 25—35 кв. метр. и паровую машину в 20—25 лощ. сил. В паровой машине одна форма энергии—теплота переходит в другую форму—работу. Ее действие обуславливается разницей температуры, которой обладает пар: с одной стороны—в паровом котле и с другой—в конденсаторе или в выходном вентиле. Между паровым котлом и местом, где пар конденсируется или выходит наружу, происходит в цилиндре превращение теплоты в работу. Каждая паровая машина состоит, следовательно, из парового котла и собственно паровой машины, которая позволяет использовать получаемую в паровом цилиндре из теплоты работу. Вот простое уравнение, которым механика выражает принцип получения силы:

$$P \cdot s = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2.$$

Произведение  $P \cdot s$  называется работой силы или, точнее, работой силы  $P$  на пути  $s$ , а произведение  $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ —живой силой или, точнее,—живой силой массы  $m$  движущейся с ускорением  $v$ .

Вычислить силу паровой машины не легко. Это возможно только с помощью механической теории теплоты, разработка которой началась только с половины XIX-го столетия. Лучшим трудом по теории и приложению паровой машины все еще остается книга Клаузиуса <sup>2)</sup>. По главному закону механической теории теплоты, закону эквивалентности теплоты и работы, часть теплоты пара превращается в работу но всегда только часть <sup>3)</sup>. Полезное действие паровой машины, т.-е. отношение мощности машины к потребляемому количеству теплоты, по закону Карно, всегда меньше частного:

$$\frac{T-t}{T-273},$$

где  $T$ —температура пара в котле,  $t$ —температура пара в конденсаторе или при выходе наружу.

Температура—273° С дает положение абсолютного нуля, при котором давление пара равно нулю.

<sup>1)</sup> Устройство молочных: «Hildesh. Molk.-Ztg», 1910, S. 203; Кенигсбергская кооперативная молочная: «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 233; Фалькенгайнская молочная: «Berl. Molk.-Ztg», 1912, S. 231; молочные нового времени: «Deutsche Milch.-Ztg», 1912, S. 715; потребление угля в молочных: «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 723; самые большие молочные Германии: «Milchw. Zentralbl.», 1912, S. 765; Kurt Friedel u. Arthur Keller; Deutsche Milchwirtschaft in Wort u. Bild, Berlin, 1914; американские молочные: «Milch.-Ztg», 1910, S. 4.

<sup>2)</sup> Clausius, Die mechanische Wärmetheorie, 3 Aufl., Bd I, Abschnitt XI, стр. 245—314, Braunschweig, 1887.

<sup>3)</sup> Обычно мощность паровых машин измеряют лошадиными силами. Одну лошадиную силу принимают равной в среднем 75 килограммометрам, понимая под этой мерой мощность, способную поднять в одну секунду груз в 75 килограмм на высоту одного метра.

## Х.

### Специальное образование в молочном хозяйстве.

§ 165. Специальное образование в молочном хозяйстве. В прежние времена, как известно, переработка молока, не только в равнинных местностях Германии, но и в других странах, как в Дании и Швеции, производилась всецело женщинами. В мелких имениях оно составляло, как еще и в настоящее время, часть домашнего хозяйства, в крупных имениях оно находилось большей частью также в ведении хозяйки. В Альпийских странах это было иначе: там молочное производство находилось всецело в руках мужчин, обслуживавших и доение коров. В Северной Германии только с 1876 года стали передавать в руки мужчин переработку молока; доение, однако, осталось все еще делом женщин. В Германии число занятых в молочном хозяйстве мужчин увеличилось по мере того, как молочные развивались в самостоятельный промысел, и не только в крупные кооперативные и сборные молочные, но и в более крупные помещичьи молочные. Это произошло по разным причинам. Хотя женский труд превосходно применим к производству масла или французских и других подобных видов сыров, но он менее пригоден к обслуживанию паровых машин, холодильных приборов и сепараторов, чем труд мужчин. Большая часть девушек, изучающих молочное хозяйство, впоследствии отходит от этого труда вследствие выхода замуж или по другим причинам, и почти все смотрят на свою задачу не с той серьезностью, как молодые люди, избравшие себе молочное хозяйство постоянной профессией. Средняя производительность молочной поэтому ниже при применении женского, чем при применении мужского труда, что едва ли кем-либо оспаривается, и эта разница остается всегда. Хотя и бывает, что в больших кооперативных молочных управление находится в руках женщины, но это все-таки встречается в виде исключения.

Когда приблизительно с 1870 года молочное дело стало совершенствоваться, и потребность в дельных специалистах ощущалась сильнее, стали организовываться и школы при молочных. Школы домоводства, в которых преподавалось и молочное хозяйство, даже самостоятельные специальные учебные заведения существовали уже раньше. Уже в 1722 году в казенном имении Кенигсгорст была учреждена молочная школа, в которой производству масла обучались дочери крестьян. Данные о других подобных учреждениях, возникших раньше этого, утеряны. В 1869 году в Зонтгофене в Баварском Альгау была учреждена первая мужская школа сыроделия. В последующие десять лет в местностях средней Европы, в которых почти исключительно приготавливалось масло, был открыт ряд специальных учебных заведений: сперва школы для маслоделок, представляющие собой в Дании, Швеции и в расположенных у Северного и Балтийского морей местностях Германии специально молочно-хозяйственные школы, а в остальной Северной и Средней Германии — большей частью школы домоводства с молочно-хозяйственным

отделением. Первая северо-германская молочно-хозяйственная школа, имеющая целью только обучение молодых людей молочному хозяйству, была учреждена в 1876 году в Радене у Лалендорфа в Мекленбург-Шверине. Женские молочно-хозяйственные школы имели почти исключительно женский учащий персонал и весьма разнообразное, часто отвечающее только очень скромным требованиям оборудование. Практическое преподавание было большей частью довольно хорошо обставлено, но теоретическое оставляло желать лучшего. С повышением требований вопрос о наиболее целесообразной организации молочно-хозяйственных школ получал в течение 80-х годов XIX-го столетия постепенно все большее значение. Организации молочно-хозяйственной школы, ставящей себе задачей ознакомить воспитанников со своей специальностью настолько, чтобы они по выходе из нее могли принять на себя самостоятельное управление более крупным молочным производством, отвечали бы следующие требования, изложенные вкратце <sup>1)</sup>:

1. Время обучения должно быть не меньше одного года. Так как работы в продолжение всего года не всегда одинаковы, и в виду необходимости получения известного практического навыка, продолжительность обучения в течение одного года нужно считать минимальной. Точно так же и преподавание теории, долженствующее охватить всю область молочного хозяйства, потребует при условии плодотворности его по крайней мере одного года. Если принять во внимание часто весьма скудное общее образование, недостаток упражнений в логическом мышлении и узкий кругозор поступающих воспитанников, то невольно возникает сомнение в достаточности указанного срока преподавания теории, даже если оно происходит ежедневно в течение одного часа.

2. Воспитанники должны приниматься в школу не моложе 20-ти лет, а лучше еще старше. Если допустить поступление уже в возрасте от 16 до 17 лет, то воспитанники выпускаются в возрасте от 17 до 18 лет. Но в этом возрасте ни один здравомыслящий владелец, а тем более кооператив не доверит подобному лицу управление молочной. Только молодые люди, которые уже достигли того возраста, когда по выходе из школы им можно было бы доверить самостоятельное управление производством, могут принести в полной мере пользу своим знанием, приобретенным посещением школы.

3. Главное значение в каждой молочно-хозяйственной школе должно быть придаваемо преподаванию теории. Школы, в которых на это не обращают внимания, пренебрегают своей главной задачей. Кто теоретически основательно подготовлен и знает значение каждой манипуляции, и как оно лучше всего достигается, кто научился мыслить и составил себе самостоятельные суждения тому не трудно будет приобрести себе недостающий практический навык вне школы. Не мыслящий, дрессированный работник бесполезен при каждом неожиданном явлении и не в состоянии дополнить впоследствии собственными силами свой умственный пробел. На этом основании, рядом с практическими занятиями необходимо с особенной тщательностью вести преподавание теории. В настоящее время в Германии нет недостатка в целесообразно оборудованных и хорошо управляемых молочных, следовательно, и в возможности приобретения практического навыка. Но что молодые люди могут найти только в молочно-хозяйственных школах, и что они поэтому там и ищут, — это возможность приобретения основательных теоретических специальных познаний и развития общего образования. Отвечать этим ожиданиям не совсем легко. В молочно-хозяйственные школы поступают большей частью молодые люди, весьма недостаточно подготовленные, плохо умеющие читать, писать и считать, которым необходимо прежде всего привить известную умственную дисциплину, учить их логическому мышлению и ясному выражению мысли словами. Далее преподавание осложняется еще и тем, что предметы его не принадлежат к легко понятным и находятся в различных областях науки. Даже для лучше подготовленных воспитанников преподавание во многих своих частях может быть только общего характера. Но всем известно, как трудно вести преподавание в этом направлении. Необходимо много тонкого такта, чтобы попасть в правильный тон, не становиться пошлым и никогда не спускаться совершенно до ограниченной способности восприятия учеников, но, поскольку это возможно, поднимать их с собою. Только тем, что воспитанникам дают

<sup>1)</sup> Cp. Altröck, Was der deutschen Milchwirtschaft not tut, «Hild. Molk.-Ztg», 1918, № 15, S. 195.

почувствовать, сколько еще лежит по ту сторону границы их способности восприятия, что стараются, кроме этого, по возможности восполнить все пробелы, затрудняющие понимание ими излагаемого; что им время от времени открывают более обширный умственный кругозор способствуют рядом со специальным также и их общему образованию, а это должно быть целью всякого правильного поставленного преподавания. Ученики должны следить с живейшим интересом за теоретическим специальным преподаванием, охотно его слушать и должны быть доведены до того, чтобы они с уважением относились к той деятельности, которую они избрали своей профессией. Излишне говорить что добросовестное и исполненное любви к делу теоретическое преподавание повлияет облагораживающе и на характер учеников.

Почти всегда рекомендуется посвящать воспитанникам молочно-хозяйственных школ рядом с теоретическим специальным преподаванием еще особые часы, приблизительно два раза в неделю, когда они могли бы упражняться в чтении, арифметике, чистописании.

4. Воспитанники должны быть строго приучены к охватывающему всю технику молочно-хозяйства счетоводству. Недостаточно выдавать им еженедельно бланки недельных таблиц по многу составленной форме и требовать, чтобы их заполняли; наоборот, необходимо строго следить за тем, чтобы они велись тщательно, и чтобы необходимые вычисления и заключения составлялись каждым отдельным воспитанником самостоятельно. Преподаватель ни под каким видом не должен уклоняться от труда вести все ведомости наряду с ними, но вместе с тем со своей стороны производить все вычисления для того, чтобы полученные результаты сравнить с результатами, полученными учениками. Далее будет необходимо, кроме недельных ведомостей, заполнять еще некоторые особые таблицы, служащие для наблюдения над отдельными частями производства, например, над сепарированием, над подготовкой сливок к сбиванию масла, над посолкой сыров и т. д. Такие ведомости должны вестись воспитанниками самостоятельно, но под постоянным наблюдением до тех пор, пока не будут вполне усвоены соответствующие части производства.

5 Молочно-хозяйственные школы должны быть предназначены или только для женщин, или только для мужчин. Школы, которые периодически выпускают последовательно то мужчин, то женщин, едва ли могут удовлетворить как ту, так и другую сторону. Для молодых людей, для которых молочное хозяйство составляет их профессию, требования, предъявляемые к преподаванию, идут дальше, чем для молодых девушек, почему и преподавание для одних должно быть построено иначе в разных отношениях, чем для других. Несомненно, легче удается удовлетворять вполне особые потребности и углублять все более и более преподавание, если оно направляется по одной и той же дороге, чем при постоянной смене программы преподавания. Поэтому мне кажется более целесообразным учредить не смешанные школы, а особые учебные заведения для мужчин и особые для женщин.

6. Оборудование учебных молочных, связанных с молочно-хозяйственными школами, должно быть во всех своих частях целесообразно. Прежде всего оно должно всецело отвечать всем потребностям производства и преподавания и при всей своей простоте быть все-таки так устроено, чтобы оно по возможности облегчало целесообразность работы. При современном состоянии молочного хозяйства Германии, круг текущих работ не должен быть слишком узко очерченным. Поэтому было бы весьма желательно, чтобы воспитанники имели возможность работать с холодильниками и пастеризаторами, по возможности также и со стерилизаторами и ознакомиться с обслуживанием сепараторов, маслоизготовителей, со сквашиванием сливок, сбиванием и упаковкой масла и с производством некоторых видов сыра. Обучение выполнению определения жира в молоке и упражнение в других работах по химии молока предполагает наличие специалиста-химика, как преподавателя молочно-хозяйственной школы. В молочно-хозяйственных школах, обслуживающих потребности мелкого землевладения, или соединенных со школами домоводства, необходимо заботиться о том, чтобы воспитанники обучались также и дойке коров и уходу за телятами, предназначенными для выращивания и откорма.

7. Каждая молочно-хозяйственная школа должна находиться под контролем соответствующего учреждения. Настоятельно рекомендуется учредить для каждой школы постоянный попечительный совет и обязать его присутствовать при выпускных испытаниях воспитанников и вместе с этим каждый раз подвергать школу тщательному контролю. Попечительный совет должен состоять из лиц, у которых не было бы недостатка в познаниях и в живом интересе к делу. Если имеется в распоряжении опытный странствующий преподаватель (Wanderlehrer) молочного хозяйства, то можно было бы договориться с ним, чтобы он регулярно ежемесячно задерживался на один или несколько дней в школе и принимал на себя часть теоретического преподавания и общее руководство им.

8. Воспитанники молочно-хозяйственных школ должны быть по окончании своего учения подвергнуты испытанию. На основании результатов произведенных в присутствии попечительного совета школы испытаний, воспитанникам выдаются аттестаты, в которых вместе с указанием их познаний, возраста и характерных особенностей необходимо отметить еще, способны ли испытуемые к самостоятельному управлению более крупным или только мелким молочно-хозяйственным производством. Для того, чтобы эти аттестаты заслужили доверие заинтересованных кругов, отметки в них должны соответствовать вполне истине, не принимая в расчет никаких побочных обстоятельств.

Стящие выше восемь требований относятся, как было сказано, особенно к тем молочно-хозяйственным школам, задачи которых заключаются в том, чтобы воспитанники получили настолько специальное образование, чтобы они по выходе из школы могли самостоятельно управлять более крупным молочно-хозяйственным производством. Германским Союзом работников молочного хозяйства высказано пожелание, чтобы при получении специального образования будущими руководителями кооперативных молочных давались доказательства их способности, а от прохождения курса учениками требовать: 1) времени обучения 2—3 года. 2) приема только после окончания нормальной школы, 3) практики в качестве помощника в различных производствах, 4) посещения высшей молочной школы с хорошим теоретическим преподаванием.

Требования к инструкторам молочного хозяйства также должны изменяться соответственно условиям времени.

**Молочно-хозяйственные школы с программой преподавания**, рассчитанной только на два-три месяца, или даже на еще более короткий срок, могли бы иногда удовлетворять местным потребностям. Они могли бы, например, молодым людям или девушкам, сыновьям и дочерям крестьян, передать определенный скромный размер познаний, на основании которого они могли бы впоследствии вести целесообразно мелкое молочно-хозяйственное производство в собственном хозяйстве. Для специального образования молодых людей они, само собой разумеется, непригодны.

**Высшие молочно-хозяйственные училища.** Молочно-хозяйственная школа может быть названа в с с е й, если она не предназначена для того, чтобы воспитанники ее, как новички, обучались соответствующей специальности, но если задача ее заключается в том, чтобы дать возможность более зрелым и более или менее знакомым с молочным хозяйством молодым людям усовершенствоваться в своей специальности и особенно приобрести более обширные теоретические познания и опыт в работах по химии молока. В таких школах необходимо иметь хорошо оборудованную химическую лабораторию и теоретическую часть преподавания поручить научно-подготовленным преподавателям. Программа преподавания должна быть рассчитана и здесь не менее, чем на полгода. В течение этого времени, при посвящении ежедневно одного часа, теоретическому преподаванию было бы выделено не меньше 140 лекционных часов. Возможно, что при этом количестве часов люди более старшего возраста со средними способностями и некоторой умственной школы могли бы быть ознакомлены со всей областью молочного хозяйства, включая и техническое и хозяйственное счетоводство и молочно-хозяйственные вычисления. При этом, конечно, предполагается, что преподаватель свободно владеет своим предметом, умеет отличить существенное от несущественного и обладает некоторым талантом преподавания.

При таких училищах могли бы быть допущены и вольнослушатели, на произвольный срок. Не было бы надобности устанавливать для них особые программы преподавания на определенный, раз навсегда установленный срок и с началом в определенное время. Лучше всего было бы, если бы каждого отдельно никоим образом не связывали, а предоставили бы, по его усмотрению и желанию, оставаться в училище на срок, который он считает нужным, и дали ему возможность заниматься, смотря по особым целям, которые он преследует, преимущественно или практически, или теоретически, или в химической лаборатории. Присутствовать же при ежедневном теоретическом преподавании должно быть вменено в обязанность каждому вольнослушателю. Более краткое пребывание в высшем молочно-хозяйственном учебном заведении предполагается или для получения и расширения общих познаний, или для пополнения пробелов в специальном образовании: больше этого в течение нескольких недель едва ли можно достичь.

**Научное усовершенствование.** Если молодые люди ищут больше того, что они могут найти в высших молочно-хозяйственных школах; если они хотят подробнее изучить научные основы молочного хозяйства и, быть может, подготовиться к тому, чтобы впоследствии самим сотрудничать при разработке многих открытых вопросов из области теории молочного хозяйства, то для достижения этой цели им должна быть дана возможность в институтах при университетах и высших учебных заведениях. Если молочно-хозяйственные опытные станции предназначены прежде всего для того, чтобы обслуживать практику и из практики черпать материал для своих теоретических

работ, то институтам при университетах и высших учебных заведениях принадлежит задача вести исследования ради них самих, не взирая на существующие практические потребности и с полной научной строгостью.

Институты для научного исследования молочного хозяйства находятся при технической высшей школе в Мюнхене и при университетах в Галле на З., Бреславле, Кенигсберге, Лейпциге, Геттингене и Бонне.

**Молочно-хозяйственные институты.** В Германии существуют следующие молочно-хозяйственные опытные станции и молочно-хозяйственные институты: 1. Молочно-хозяйственная опытная станция и институт в Радене у Лалендорфа в Мекленбург-Шверине, вместе с тем и учебное заведение; открыто 1-го июля 1876 года и закрыто 31-го марта 1886 г.—2. Молочно-хозяйственная опытная станция в Киле, открыта 21-го декабря 1877 г., с 1 октября 1886 г. соединена с институтом.—3. Молочно-хозяйственный институт в Проскавле в Силезии; открыт 15-го октября 1878 г., вместе с тем учебное заведение.—4. Молочно-хозяйственный институт в Вейенстефане у Фрейзинга в Баварии, открыт 15-го октября 1885 г.; с новым оборудованием открыт 1-го октября 1901 г., вместе с тем учебное заведение.—5. Опытная молочная в Клейнигоф-Тапиау у Тапиау в Восточной Пруссии, открыта 1-го мая 1887 г.; расширена в опытную станцию и учебное заведение молочного дела 1-го января 1893 г.; 1 апр. 1910 г. переведена в Кенигсберг.—6. Молочно-хозяйственная испытательная станция в Меммингене, округ Швабен и Нейбург в Баварии; открыта 1-го января 1888 г., отделение в Кауфбейрене; открыто 1 января 1909 г.—7. Молочно-хозяйственный институт в Пренцлавле, вместе с тем учебное заведение, открыт 1 октября 1890 г.—8. Центральная молочно-хозяйственная станция для Мекленбург-Шверина в Гюстрове, открыта в 1891 г. Молочный институт в Гюстрове открыт 1 апр. 1892 г.—9. Молочно-хозяйственная опытная станция в Оффенбахе на М. открыта 1-го января 1893 г., в сентябре 1903 г. перенесена в Дармштадт.—10. Молочно-хозяйственный институт в Гамельне в Ганновере, вместе с тем учебное заведение; открыт 15-го июля 1893 г.—11. Молочно-хозяйственный институт во Врешене, в Познани; открыт 1-го ноября 1897 г.—12. Молочно-хозяйственный институт в Грейфсвальде, открыт 1-го апреля 1899 г.—13. Молочно-хозяйственная опытная станция и мужское учебное заведение в Цюльпихе в Рейнской провинции, открыты 2-го апр. 1902 года, перенесены в Гритгаузен 1-го апреля 1906 г. и в Клеве—1 апр. 1911 г.—14. Молочно-хозяйственное отделение Ольденбургской опытной станции; открыто 1 июля 1903 г.—15. Опытная станция и школа сыроделия в Вангене в Вюртембергском Альгау открыта 1 июля 1911 г.

**Молочные школы.** В настоящее время в Германии существует свыше 20-ти молочных школ. Самыми старыми, т.-е. открытыми до конца 1879 г. школами являются: 1. Школа сыроделия в Зонтгофене в Баварском Альгау, мужская, открыта 1-го марта 1869 г., закрыта в 1874 г.—2. Школа домоводства с молочно-хозяйственным отделением в Ст Фите в рейнской провинции, женская, открыта в 1872 г.—3. Молочная школа в Биннингене, в Бадене, для учащихся обоего пола, открыта 15-го мая 1873 г.—4. Молочная школа в Везебнегофе в Шлезвиг-Гольштинии, для учащихся обоего пола; открыта 1-го мая 1875 г., закрыта 1-го мая 1881 г.—5. Молочная школа в Раштеде в Ольденбурге, женская, открыта 24-го февраля 1876 г.—6. Молочная школа в Вензине в Шлезвиг-Гольштинии, для учащихся обоего пола; открыта 1-го июля 1876 г., закрыта в апреле 1877 г.—7. Молочная школа в Радене у Лалендорфа в Мекленбург-Шверине, мужская, открыта 19-го августа 1876 г., закрыта 31-го марта 1886 г.—8. Молочная школа «Дом Ретмара», женская, открыта 1-го апреля 1878 г.—9. Молочная школа в Проскавле в Силезии, для воспитанников обоего пола; открыта 15-го октября 1878 г.—10. Молочная школа «Дом Гейст» в Вестфалии, женская, открыта 10-го декабря 1878 г., перенесена как Вестфальская молочная школе для воспитанников обоего пола в имение Инзель близ Мюнстера 1-го апреля 1881 г., вновь оборудована в октябре 1887 г. и закрыта в 1891 году.—11. Молочная школа в Червинске в западной Пруссии, женская; открыта 1-го января 1879 г., переведена во Фрейштадт в Западной Пруссии 1-го октября 1888 г., временно помещалась в Розенберге.—12. Молочная школа в Гроссгимштедте, провинция Ганновер, женская; открыта 1-го апреля 1879 г.—13. Молочная школа в Оберкунерсдорфе, в Саксонии, женская, открыта 1-го октября 1879 г., переведена как учебная молочная Дрезденского сельско-хозяйственного союза во Фрейбергсдорф в 1885 г.—После 1879 г. открыты: 14. Молочная школа в Экерберге близ Штеттина, сначала женская, а после—для воспитанников обоего пола; открыта 1-го июля 1880 г.; переведена 1-го июля 1883 г. в Казеков, 1-го января 1892 г.—в Штаргорт и 1-го апреля 1899 г.—в Грейфсвальд.—15. Молочная школа в Варникаме в Восточной Пруссии, женская; открыта 1-го октября 1883 г.—16. Школа домоводства в Радольфцелле в Бадене

открыта 8-го ноября 1883 г.—17. Молочная школа в Лунзенгофе близ Людвигсорта в Вост. Пруссии, женская, открыта 1 апреля 1886 г. 1-го октября 1887 г. переведена в Кармиттен, 1-го октября 1898 г.—в Гросс-Каршау.—18. Центральная учебная сыродельня в Вейлере в Баварском Альгау, для мужчин; открыта 1-го мая 1890 г.; переведена как учебная сыродельня 15 октября 1902 г. в Зонтгофен, а оттуда назад в Зонтгофен 1 окт. 1911 г.—19. Школа домоводства в Гельмштедте в Брауншвейге; учреждена 18-го апреля 1893 г.—20. Молочная школа в Фульда, для мужчин, учреждена в 1895 г.—21. Молочная школа в Брена, в Саксонии, для мужчин, открыта 1-го декабря 1898 г.—22. Молочная школа в Брауншвейге открыта 1-го июля 1901 г.—23. Молочная школа в Праусте, в Западной Пруссии, для мужчин, открыта 1-го апреля 1902 г.—24. Учебная сыродельня в Боосе в Баварском Альгау, для мужчин, открыта 1-го июня 1902 г.—25. Женская молочная школа в Штральзунде открыта 1-го октября 1902 года. Соединенные с молочными институтами школы здесь опять не указывались.

Школа ухода за скотом и дойки открыта в Гайсгофе близ Меммингена в Баварской Швабии 10 окт. 1909 г.; школа старших скотников в Нижнем Оттенгайне в Саксонии открыта 1 мая 1911 г. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Турецкая молочная школа на Верхнем Босфоре, «Milchw. Zentralbl.», 1917, 4. S. 64.

## XI.

### Учение о молочном хозяйстве.

§ 166. **Учение о молочном хозяйстве.** В предыдущих параграфах я старался изобразить, в его современном состоянии, учение о сущности добывания, ухода, переработки и использования коровьего молока. При распределении материала я имел в виду больше внутреннюю связь, чем заранее искусственно созданную систему, так как строго придерживаться таковой было бы невозможно без расчленения разъяснений; находящихся в тесной связи между собой. Естественная связь коренится в том ходе, которым развивалось молочное хозяйство в последние 50 лет. Современное молочное хозяйство является сравнительно еще очень молодой промышленностью. Но каждая отрасль промышленности, как учит нас история, должна быть прежде всего технически развита до известной степени для того, чтобы обнаружить свое значение и возможность дальнейшего развития. Поэтому необходимо было прежде всего и для молочного хозяйства разработать естественно-историческую и техническую стороны. Экономические вопросы, которые мало выдвигались при простом вначале способе производства, нашли сравнительно легкое, по крайней мере, предварительное изложение. Но чем более молочное дело развивалось в самостоятельную промышленность, преуспевание которой уже более не связано с местом производства сырого материала, тем более важное значение получает экономическая часть производства и систематическое расчленение всего материала. Как я себе представляю подобное расчленение учения о молочном хозяйстве, укажу в следующем кратком изложении.

**Краткое изложение расчленения материала.** Во всех отраслях промышленности можно различать два направления деятельности: техническое, основанное на математике и естествоведении, и экономическое, опирающееся на народное хозяйство. Задача техники заключается в удовлетворении потребности в желательной форме, желаемом качестве и в желательном месте требующимися ценностями, поскольку они не являются свободными дарами природы в готовом виде, на месте потребления. Задача экономики, напротив, заключается в том, чтобы распределить производство и потребление ценностей с таким расчетом, чтобы достигалась возможно высокая чистая польза.

Вся совокупность знания о молочном хозяйстве может быть прежде всего подразделена на:

- I. Историю молочного хозяйства и
- II. Учение о молочном хозяйстве.

Учение о молочном хозяйстве разделяется на:

- A. Биологию молока, обнимающую образование, получение, свойства, исследование и бактериологию молока.
- B. Переработку молока, включающую производство молока для питья, масла, сыра, молочного сахара, сгущенного молока, сухого молока, стерилизацию и пастеризацию молока, производство лечебных, укрепляющих и освежающих средств и прочих молочных продуктов.

С. Использование молока, обнимающее возможно быстрое приспособление производства ко всем внешним обстоятельствам, могущим влиять на чистую прибыль благоприятно или неблагоприятно. Само собой разумеется, что здесь нельзя дать определенных рецептов, все зависит от способностей руководителя. Далее сюда относится техническое ведение книг с необходимыми данными о частностях переработки молока, наконец, коммерческое счетоводство с данными относительно приемки, выдачи и чистой прибыли.

Были попытки составить чисто искусственно так назыв. общее молочно-хозяйственное «учение о производстве», которое должно было служить пособием для руководителей производства. Опытные и одаренные коммерческими способностями люди действуют по собственному соображению, не признавая вообще книжных рецептов. Я также избегал употреблять термин «учение о производстве» (Betriebslehre), так как он может вызвать превратные понятия.

## Искусственное масло и искусственный сыр.

§ 167. **Искусственное масло.** Производство искусственного масла или маргарина <sup>1)</sup> имеет так же мало непосредственно общего с молочным хозяйством, как и производство искусственного сыра. Так как, однако, оба эти продукта конкурируют с молочными продуктами, то я считаю себя обязанным выяснить здесь вкратце их сущность.

До 1887 г. в Германии и Австрии было общеупотребительно название «искусственное масло» (Kunstbutter). Первый толчок к производству этого продукта получен из Франции. За несколько месяцев до начала немецко-французской войны 1870 г. император Наполеон III поручил французскому химику Меж-Мурье произвести опыты с приготвлением хорошего съедобного жира, который заменил бы дорогое сливочное масло для французского флота и бедного населения Парижа. Сало, внутреннее и подкожное, большинства домашних мясных животных оставляет желать лучшего в отношении его пригодности, так как оно для некоторых видов применения или слишком твердо, или слишком мягко и, кроме того, обладает своеобразными привкусом и запахом. Меж-Мурье удовлетворительно разрешил свою задачу, найдя способ <sup>2)</sup> превращения простым путем бычьего сала, главным образом почечного, в дешевый, с существенными достоинствами, похожий на сливочное масло съедобный жир, который, как и сливочное масло, является эмульсией молока в жире. Парижский Совет народного здоровья разрешил открыто продавать новый жир — маргарин Мурье, но при условии, чтобы он не шел под названием «масла». По способу Меж-Мурье из хорошего почечного сала выделяется его самая твердая, труднее всего плавящаяся составная часть, и получается жир, который мажется, как сливочное масло, и вместе с тем почти теряет своеобразный привкус не переработанного сала. Следовательно, способ дает возможность известным образом облагораживать сало, готовить новый жир, так назыв. олео маргарин, способный к гораздо более широкому распространению, чем сало, из которого он происходит.

Итак, мысль, из которой исходило приготовление искусственного масла, была здоровая, против которой не только ничего нельзя возразить, а которую надо приветствовать. Для правильной оценки вопроса искусственного масла, важно помнить, что с самого начала дело шло не о кухонном жире, а о замене сливочного масла, жире, который можно было бы намазывать на хлеб, возможно более похожем на сливочное масло.

<sup>1)</sup> Cp. W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 670.

<sup>2)</sup> A. F. Pouriau, La laiterie, II édit., Paris. 1874, p. 127.

Из Франции производство нового жира быстро распространилось и укрепилось сначала в Голландии, Австрии и Америке, а затем в Германии, России и других странах<sup>1)</sup>.

Развитие производства искусственного масла. В § 53 уже говорилось, что сливочное масло никогда не было народной пищей. В домашнем хозяйстве уже давно заменяли сливочное масло другими жирами. Так, сообщается<sup>2)</sup>, что уже в конце XVIII столетия сельские хозяева Саксонии кормили своих людей искусственным маслом, приготовленным из сала и репного масла. До конца семидесятых годов XIX столетия лучшее в Европе искусственное масло делали по способу Меж-Мурье. Так как новый продукт на самом деле был очень хорошим, с большим содержанием жира и более прочным, чем сливочное масло, и так как он превосходил по качеству и опрятности приготовления обыкновенное крестьянское масло, то сбыт его начал быстро возрастать. Это имело следствием, что скоро стало трудно получать материал—свежее бычье сало, которое в первое время одно только шло для производства маргарина. Прежде всего попробовали изменить способ Меж-Мурье. Для того, чтобы повысить выход олеомаргарина, вместо температуры 45° при вытапливании сала стали применять температуру 54—55 и даже 60° и начали еще, кроме этого, сильнее и дольше, чем раньше, отпрессовывать стеарин. Теперь стали получать со 100 кгр. сала 60—62 кгр. олеомаргарина вместо прежних 20 кгр., но продукт ухудшился: он стал содержать больше стеарина и не только плавиться при более высокой температуре (40,0—43,4°), но и сделался тверже. Недостатки, которые вызвала дальнейшая переработка этого продукта, старались смягчить, примешивая для понижения температуры плавления и улучшения консистенции различные дешевые растительные масла, как масло земляных орехов, хлопчатниковое, ореховое, репное, рапсовое, некоторые сорта оливкового, кокосовое, пальмовое и проч. Но скоро и повышение выхода олеомаргарина из бычьего сала оказалось недостаточным, и оказалось принужденными пускаться в дело и свежее брыжжеечное свиное сало (Neutral Lard), свежее баранье сало, что было возможно, так как при смешивании с растительными жирами можно было перерабатывать и сало более твердой консистенции. К 1914 г. обстоятельства складывались так, что большая часть искусственного масла (сырого материала), перерабатываемого в европейских фабриках, ввозилась из заокеанских стран.

Таким образом, с течением времени производство искусственного масла все больше удалялось от принципов, из которых оно исходило в 1870 г., и настолько извратилось, что стало прибегать к обману и вступать в недобросовестную конкуренцию с производством масла. Поэтому в середине 80-х годов XIX столетия в большинстве государств с развитым молочным хозяйством, исключая Голландию, были вынуждены вступить в борьбу против недобросовестной конкуренции и сократить специальными законами<sup>3)</sup> нездоровый рост новой индустрии.

В Германии для облегчения контроля за производством и сбытом маргарина закон (от 1897 г.) обязывает при производстве маргарина прибавлять не меньше 10% а маргариновых сыров—не меньше 5% кунжутного масла<sup>4)</sup>.

Вскоре после того, как открытие Меж-Мурье сделалось известным, делаются попытки ввести производство олеомаргарина в Австро-Венгрии<sup>5)</sup>. Первые шаги были сделаны американцем Бенфордом, приехавшим в 1871 г. в Вену и показывавшим там образцы искусственного масла, которые, как узнали после, в большей своей части состояли из сливочного масла. Позже бельгиец Ронсторф выставил на первой австрийской молочно-хозяйственной выставке в Вене в 1872 г. много образцов искусственного масла, которое, по его словам, было сделано из бычьего сала и молока. Но и его усилия организовать акционерное общество для производства искусственного масла не имели успеха. Только Заргу удалось ввести в Австрии производство искусственного масла. Он построил в Лизинге в 1874 году с помощью французских инженеров большую фабрику, после того как венский магистрат дал разрешение продавать новый продукт под названием «лучшее венское экономическое масло» (Prima Wiener Sparbutter). Фабрика Зарга была одной из лучших в Европе. Она перерабатывала только свежее бычье сало<sup>6)</sup>.

1) «Berl. Molk.-Ztg», 1907, S. 209.

2) Annalen der Niedersächs. Landwirtschaft, Zelle, 1798, I, 2, S. 122, и 1799, I, 2, S. 263.

3) Ср. Alfr. Lavalle, Die Margarine-Gesetzgebung und ihre Entwicklung in den einzelnen Kulturstaaten. Bremen. 1896.

4) Кунжутное масло дает со спиртовым раствором фурфурола с кислотой красное окрашивание, так назыв. реакцию Бодуэна. Ср. § 107. Прим. автора.

5) W. Fleischmann, Das Molkereiwesen, S. 670.

6) Ср. Th. von Gohren, Die Kunstbutter-Fabrikation. «Fühlings Landw. Ztg», 1877, 26, 1 Heft.

О развитии производства искусственного масла в Соединенных Штатах Сев. Америки мы знаем очень мало подробностей. Кажется, там с самого начала производство было поставлено менее тщательно, чем в Европе<sup>1)</sup>. В существовавшем работала по способу Меж-Мурье и способу Парафа, патентованному в 1873 году.

В Германии первая фабрика искусственного масла открылась в 1874 г. во Франкфурте н М. В 1897 г. в Германии было уже 73 фабрики. В 1915 г., по надежному подсчету, годовое потребление маргарина равнялось 120 милл. кг., а сливочного масла—500 милл. кгр.

**Производство искусственного масла.** Олеомаргарин по Меж-Мурье в существовавшем получают таким образом: свежее, хорошее почечное сало размельчают вместе с соединительной тканью, пропуская между зубчатыми вальцами, и после этого настаивают 2 часа при 45° с 30% воды и 0,1% поташа. Всплывающий наверх жир сливают, прибавляют к нему немного соли, пропускают через сито и оставляют при 45° отстаиваться. Затем охлаждают до 20—25°, оставляют на 24 часа, завертывают затвердевшую массу, «premier jus», в полотно и отпрессовывают гидравлическим прессом, что сначала не делалось. 100 частей выпотившегося жира давали 40—50 частей твердого остатка, плавящегося при 40—50° и 50—60 частей олеомаргарина. Твердый остаток под прессом служил для производства свечей или перерабатывался с растительными маслами для употребления в пищу, а олеомаргарин, плавящийся при 20—22°, еще раз промывался и шел для производства искусственного масла.

Искусственное масло прежде делалось так: из 50 кгр. олеомаргарина, 25 кгр. молока и 25 кгр. воды с небольшим количеством краски и ароматических веществ делали эмульсию, сильно встряхивая в маслобойке при 20°, охлаждали и сбивали до тех пор, пока затвердевшие жировые капельки эмульсии не соединились в комочки, как это бывает при сбивании масла. Полученное «зерно» отжимали, как масляное зерно, и обрабатывали дальше.

В настоящее время при производстве искусственного масла поступают в общем так: эмульсию из жидкого сырого материала и 12—20% сливок или 20—25% молока вбрызгивают тонкими струями в воду с температурой только несколько градусов выше 0 и затвердевшую массу соединяют и обрабатывают<sup>2)</sup>. Теперь собственно название «маргарин» уже больше не подходит, так как главная составная часть продукта настоящего времени уже не является маргарином Меж-Мурье. Поэтому я предпочитаю называть его «искусственным маслом».

При введении использования новых видов жиров для производства искусственного масла, требуется большая осторожность: в 1910 г. в Гамбурге, Альтоне и окрестностях их наблюдались заболевания, вызванные употреблением в пищу «маргарина», для производства которого был употреблен новый вид растительного масла, появившийся в продаже впервые в 1906 г. «Маргарин» этот выпускался одной фабрикой<sup>3)</sup>. Заболевания наблюдались и еще в 30 других городах Германии. Вредное для здоровья растительное масло получалось из семян одного индийского растения.

Уже в конце 70-х годов прошлого столетия при производстве маргарина к салу добавляли растительные масла. Приблизительно с 1900 г. в большом количестве производится маргарин исключительно из растительных масел и поступает в продажу под названиями пальмин, вегеталин, кокосовое масло и пр.

**Обязательное подкрашивание.** Против обязательного по закону подкрашивания маргарина прибавлением кунжутного масла, требования, неудачного во всех отношениях, можно выставить важные соображения. Единственно правильным было бы совершенное разграничение маслоделия и производства маргарина. запретить употреблять в производстве маргарина молоко, сливки или сливочное масло. Против употребления сепараторного тощего молока с высшим содержанием жира 0,2% ничего нельзя возразить. Не подлежит никакому сомнению, что производство маргарина при настоящем состоянии техники таким запрещением не будет нарушено. Позволением применять при производстве маргарина молоко или сливки и вводить в маргарин до 4% молочного жира не только существенно затрудняется отличие сливочного масла от смеси сливочного масла с маргарином, но и предоставляется торговцам возможность выпускать маргарин под вводящими в заблуждение названиями, напр., сладкосливочный маргарин и пр.

Так как, по данным статистики, потребность населения в жирах растет, то служащее для облагораживания природных жиров и масел производство искусственного масла имеет значение для народного хозяйства, и без него уж нельзя обойтись.

<sup>1)</sup> «Milch-Ztg», 1874, S. 883.

<sup>2)</sup> Cp. Rud. Woliny, Über die Kunstbutterfrage, Leipzig, 1887, и F. Soxhlet, Über Margarine, München, 1895.

<sup>3)</sup> «Berl. Molk.-Ztg», 1910, S. 581, и 1911, S. 97; «Hygien. Rundschau», 1911, S. 1254; Margarine-Industrie, 1911, S. 85.

При потреблении искусственного масла потребление сливочного масла не сокращается, а возрастает и притом быстрее, чем потребление других жиров. В 1901 г. в Германию ввезено круглым числом 18, а в 1913 г.—54 милл. кгр. сливочного масла. Тогда как население Германии увеличилось в отношении 100 : 115, ввоз сала и продуктов из него увеличился в отношении 100 : 126, а сливочного масла—в отношении 110 : 300.

**Химический состав искусственного масла.** Следующая таблица дает химический состав маргарина и смешанного масла различного происхождения (в процентах):

	Французск. маргарин <sup>1)</sup>	Америк. маргар. <sup>2)</sup>	Prima Wiener. Sparbutter <sup>3)</sup>	Гамбург. I сорт.	смешан. II сорт.	масло. III сорт.
Вода . . . . .	12,56	11,25	10,69	10,25	9,61	8,08
Жир . . . . .	86,24	87,15	87,45	85,88	86,26	84,15
Прочие орг.вещ. }	1,20	1,60	0,46	1,75	1,62	2,14
Зола и пов. соль }						
	111,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Содержание нерастворимых жирных кислот равнялось в венском экон. масле и в гамбургском всех трех сортов соотв. 95,59, 92,47, 93,58 и 93,96%; числа Рейхерта для трех проб гамбургского смешанного масла равнялись соотв. 5,3, 2,8 и 0,9, а удельный вес при 100° тех же трех проб — 0,8618, 0,8605 и 0,8601. Венское экон. масло было исследовано в 1877 г. гамбургское — в 1886 г. Вышеприведенный состав искусственного масла характерен для состава такого масла и в настоящее время. В 1915 г. содержание воды в самых дешевых сортах маргарина было повышено до 20%.

**§ 168. Искусственный жирный сыр.** Искусственные жирные сыры, и искусственные сыры, олеомаргариновые сыры с 1887 года обыкновенно называются маргариновыми сырами. Если о *производстве искусственного масла можно сказать*, что оно поконтся на здоровом основании и оправдывается с точки зрения народного хозяйства, то это не относится к производству искусственных жирных сыров. Как в масляной торговле, так и в германской сырной торговле ввоз далеко превосходит вывоз, но это касается только ввоза высокосортных сыров, с которыми искусственный жирный сыр не конкурирует. Искусственный сыр может вытеснить только те виды сыров, которые находят сбыт среди менее обеспеченной части населения, — полужирные и тощие. Но, к сожалению, спрос на такие сыры в Германии очень мал, хотя имеются тощие сыры, крайне дешевые в отношении к их качеству и питательности. Потребление сыра всех видов определяется вкусами и привычками населения, и в широких округах Германии сыр не считается обычной ежедневной пищей. Следовательно, нельзя сказать, что производство искусственных жирных сыров идет навстречу потребностям населения. Доказывали, что искусственный жирный сыр легче переваривается, чем тощий. Пусть это так; но там, где не едят сыр, не будут есть и искусственный продукт, а где сыр любят, охотнее съедят с тощим сыром для лучшего усваивания кусок хорошего сала, чем будут покупать неизвестный жир в искусственном жирном сыре и сверх того еще содержать целое производство с его немалыми доходами. Далее утверждали, что в производстве искусственных жирных сыров открывается новый вид использования тощего молока, который тем желательнее, что местами использование тощего молока сталкивается с трудностями. Конечно, этот новый вид использования обещает не очень много. Фабриканты должны бы выплачивать цены за тощее молоко, которые при другом использовании нельзя получить. Но, к сожалению, на это нельзя рассчитывать. Наконец, еще доказывали, что новое производство не имеет в виду конкурировать с сыроделием, так как в интересах народного питания — ввести новый, ценный

<sup>1)</sup> По анализу Бонде.

<sup>2)</sup> По анализу Брауна.

<sup>3)</sup> Анализ произведен в моей лаборатории.

вид пищи. Но это неверно. Производство искусственных жирных сыров исходит не из намерения оказать благодетельное влияние на беднейшие слои населения, а изобретено, по собственному признанию фабрикантов, чтобы по возможности высоко оплатить некоторые сорта жиров, которые уже нельзя использовать для производства маргарина, следовательно, отбросов маргаринового производства.

При более близком рассмотрении истинного положения дела, производство искусственных жирных сыров является производством паразитического характера, пытающимся существовать за счет средних и более бедных частей населения.

Производство искусственных жирных сыров за 30 лет своего существования нигде не обосновалось твердо, что может служить доказательством, что оно не имеет никакого права на существование со стороны экономической. Производство из года в год идет на убыль и в настоящее время ведется только фирмой Мор и Ко в Альтона - Оттензен. Сбыт этого сыра едва ли выходит за пределы Гамбурга и его окрестностей <sup>1)</sup>.

Производство искусственных сыров возникло в Соед. Штатах Сев. Америки <sup>2)</sup>. Там уже в 1878 г. делали такой сыр: из тощего молока и растопленного маргарина или другого жира делали эмульсию и перерабатывали на сыр, принимая, однако, во внимание неустойчивость такой эмульсии. Эти искусственные сыры с самого начала нашли мало признания у потребителей. С течением времени пробовали улучшать технику и ввели производство их в Европе, особенно в Дании. В Германии искусственным сыром заинтересовался А. Л. Мор в Оттензене. Он не скупал тощее молоко и не делал искусственный сыр сам, а заключал договоры с молочными, которым доставлял оборудование и маргарин <sup>3)</sup>. Аппараты для эмульгирования жира в тощем молоке, эмульсоры, с течением времени значительно усовершенствовались, так что с помощью их можно было достигать столь же тонкого распределения жира, как в цельном молоке. Обычно пользовались эмульсорами датскими — Гульдборгской фабрики и де-Лавалья — Бергедорфского завода. Обе машины в сущности центрофуги, делающие в определенном отношении из тощего молока и жира эмульсию, которую фабриканты называют искусственными сливками; этих сливок прибавляют к тощему молоку, идущему на сыр, столько, чтобы на 100 кгр. приходилось 3 кгр. жира. Вопреки крайней тонкости распределения жира, он, пока находится в растопленном состоянии, очень быстро поднимается на поверхность жидкости в сырном котле, так что даже при быстром сквашивании искусственные сыры всегда теряют много жира. Вследствие того, что жир во время эмульгирования при высокой температуре около 60° и очень большой поверхности действия кислорода воздуха разлагается, что бывает заметно иногда уже при обработке в котле, остающаяся сыворотка быстро, иногда через несколько часов принимает неприятный запах. Производство искусственных сыров гораздо хлопотливее, чем настоящих сыров, и выход сильно зависит от количества и свойств прибавленного жира.

Химический анализ искусственного сыра производится так же, как и настоящего сыра. Только выделенный из искусственного сыра жир требует особого исследования, указание на которое находится в § 127, стр. 353.

<sup>1)</sup> Ср. также «Milchw. Zentralbl.», 1916, Heft 8, S. 122.

<sup>2)</sup> «Milch-Ztg», 1882, стр. 438 и 519; 1892, S. 662; K. Windisch. Über Margarinekäse, «Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte», XIV, Heft 3, 1898, и «Hild. Molk.-Ztg», 1898 S. 725.

<sup>3)</sup> «Milch-Ztg», стр. 194 и 731; 1893, стр. 60 и 91.

### ХІІІ.

#### Вспомогательные таблицы.

§ 169. Объяснение таблиц. В предыдущих главах, рассматривающих молочное хозяйство, указаны различные работы и вычисления, для выполнения которых вспомогательные таблицы или необходимы, или желательны для упрощения и экономии времени. Число таблиц, применяемых в молочном хозяйстве, с течением времени так возросло, что невозможно привести их все в качестве части этой книги. Я помещу только некоторые, особенно часто употребляющиеся, а другие приведу вкратце.

Здесь помещены следующие таблицы:

Таблица I. Сравнение термометрических шкал Фаренгейта, Цельсия и Реомюра. Показание температуры по одной шкале переводится на другие по формулам:

$$\begin{aligned} n^{\circ} F &= \frac{9}{5} \cdot (n - 32)^{\circ} C = \frac{4}{9} \cdot (n - 32)^{\circ} R. \\ &= 0,555 \cdot (n - 32)^{\circ} C = 0,444 \cdot (n - 32)^{\circ} R. \\ n^{\circ} C &= \frac{5}{9} \cdot n^{\circ} R = \frac{5}{9} \cdot (n + 32)^{\circ} F. \\ &= 0,8 \cdot n^{\circ} R = (1,8 \cdot n + 32)^{\circ} F. \\ n^{\circ} R &= \frac{9}{4} \cdot (n - 32)^{\circ} F = \frac{5}{4} \cdot n^{\circ} C. \\ &= (2,25 \cdot n + 32)^{\circ} F = 1,25 \cdot n^{\circ} C. \end{aligned}$$

Расстояние от точки замерзания до точки кипения воды по Реомюру делится на 80, по Цельсию — на 100 и по Фаренгейту — на 180 равных частей. Точка кипения обозначается соотв. числами 80, 100 и 212, а точка замерзания — 0, 0 и 32. На шкале Фаренгейта под точкой замерзания нанесены еще 32 деления, от нижнего из которых и отсчитывают, как от 0.

Таблицы II, III, IV, V и VI для вычисления удельного веса цельного и тощего молока. Таблицы II и III служат для приведения удельного веса цельного и тощего молока, определенного при какой-либо температуре, лежащей между 0° и 30°, к значению, которое нашли бы, если бы определение производили при 15°С, сложившись, ради возможности сравнения различных наблюдений, производить их всегда при 15°. На практике, ради простоты при указании удельного веса молока, первые два знака вместе с запятой отбрасывают; число, образованное вторым и третьим десятичными знаками, называют градусами, а дальнейшие десятичные знаки приписывают к числу градусов в качестве дробной части одного градуса. Напр., говорят вместо: проба молока имеет при 15° удельный вес 1,03175, кратко: удельный вес пробы равен 31,75 градуса.

Предположим, что удельный вес молока при 24° определили в 29,7°, тогда при 15° он равнялся бы 31,2 — 0,1 · 7 = 31,9°, так как в таблице II находят против 24° для 29,0° и 30,0° соотв. 31,2 и 32,2; разница равна 1,0, на 0,1 градуса приходится 0,1, а на семь десятых — 0,1 · 7.

Как уже указано в § 11, стр. 35, удельный вес молока можно определять при разных условиях: относительно дистиллированной воды при 15° в атмосфере, или относительно дистиллированной воды при 4° в атмосфере, или относительно дистиллированной воды при 4° с перечислением на безвоздушное пространство, и получать, смотря по принятым условиям, различные значения.

Если, напр., удельный вес пробы молока с помощью пикнометра при 15° в отношении к воде при той же температуре в атмосфере нашли равным  $s = 1,0315$  и хотят это число перечислить сначала на воду при 4°, то принимают плотность воды при 15° за 0,99916:

$$s_1 = 1,0315 \cdot 0,99916 = 1,03063.$$

Следовательно, разница равна  $s - s_1 = 0,00087$ . При перечислении на безвоздушное пространство получают:

$$s_2 = 1,0315 \cdot (0,99916 - 0,00119) - 0,00119 = 1,03060.$$

Следовательно, удельный вес равен:

в воздухе	по отношению к воде при 15° = 1,03150
» »	» » » » 4° = 1,03063
в безвозд. простр.	» » » » 4° = 1,03060.

Так как для научных и практических целей совершенно достаточно определять удельный вес молока с точностью до четвертого десятичного знака, то, очевидно, безразлично, перечислять ли удельный вес, взятый в отношении к воде при 4°, на безвоздушное пространство или нет. Напротив, не безразлично, брать ли удельный вес в отношении к воде при 15°, или при 4°. Обыкновенно определяют удельный вес молока при 15° в отношении к дистиллированной воде при той же температуре<sup>1)</sup>.

Таблицы IV, V и VI необходимы для других вычислений, редко встречающихся. Они дают для температур между 0° и 30° отношение между плотностью и объемом цельного и тощего молока и воды. Может быть желательным удельный вес цельного и снятого молока и воды, определенный при любой температуре, перечислить на другую температуру: напр.  $\frac{S_{17,5}}{4}$ , т.-е. удельный вес при 17,5° в отношении к воде при 4° перечислить на  $\frac{S_{15}}{15}$ , т.-е. удельный вес при 15° в отношении к воде при 15°. Если обозначить плотность молока и воды при  $t^\circ$  соотв. через  $M_t$  и  $W_t$  и удельный вес молока при  $t^\circ$  в отношении к воде при  $a^\circ$  через  $\frac{S_t}{a}$ , то, если удельный вес молока надо перечислить с температуры  $t^\circ$  на  $x^\circ$  при прежней температуре воды:

$$I \quad \frac{S_x}{a} = \frac{S_t}{a} \cdot \frac{M_x}{M_t},$$

а если при прежней температуре молока удельный вес должен быть отнесен к воде при  $x^\circ$  (вместо  $a^\circ$ ):

$$II \quad \frac{S_t}{x} = \frac{S_t}{a} \cdot \frac{W_a}{W_x}.$$

Если, напр., хотя определен при 17,5° в отношении к воде при 4° удельный вес молока  $\frac{S_{17,5}}{4} = 1,03005$  перечислить на температуру молока и воды 15°, т.-е. на  $\frac{S_{15}}{15}$ , то сначала подставляют в формулу I  $x = 15$ ,  $a = 4$ ,  $t = 17,5$ ,  $M_x = M_{15}$  и  $M_t = M_{17,5}$ , беря значения  $M_{15}$  и  $M_{17,5}$  из таблицы IV. Находят  $\frac{S_{15}}{4}$ :

$$\frac{S_{15}}{4} = \frac{S_{17,5}}{4} \cdot \frac{M_{15}}{M_{17,5}} = 1,03005 \cdot \frac{0,997750}{0,997184} = 1,03064.$$

Это полученное значение перечисляется по формуле II в  $\frac{S_{15}}{15}$ : подставляют  $t = 15$ ,  $x = 15$ ,  $a = 4$ ,  $W_a = W_4$  и  $W_x = W_{15}$ , беря значения  $W_4$  и  $W_{15}$  из таблицы VI. Находят:

$$\frac{S_{15}}{15} = \frac{S_{15}}{4} \cdot \frac{W_4}{W_{15}} = 1,03064 \cdot \frac{1}{0,999160} = 1,0315.$$

Обе формулы можно соединить в одну. Если, напр., дано  $\frac{S_a}{b}$ , а ищут  $\frac{S_m}{n}$ , то

$$III \quad \frac{S_m}{n} = \frac{S_a}{b} \cdot \frac{M_m}{M_a} \cdot \frac{W_b}{W_n}.$$

Таблица VII для определения процентного содержания жира в молоке с помощью усовершенствованного лактобутирометра Шмидта и Толленса. Если, напр., на бутирометре отсчитано 11,5 десятых кубического сантиметра, то таблица показывает, что 100 куб. см. молока содержат 3,481 гр. жира. Если удельный вес этой пробы молока при 15° найден равным 31,0°, то содержание жира равно  $\frac{3,481}{1,031} = 3,376\%$ .

<sup>1)</sup> Cp. R. Eichloff, Zwei Tabellen zur Milchprüfung. Bremen, 1896.

Таблицы VIII и IX для определения процентного содержания жира в цельном и тощем молоке ареометрическим методом Соклета <sup>1)</sup>. В обеих таблицах вместо полных чисел для удельного веса эфирно-жирового раствора так же, как и на шкале молочного ареометра, помещены только второй, третий и четвертый десятичные знаки; стоящие впереди цифры 0,7 отброшены, а четвертый десятичный знак представлен в виде десятичной дроби. Следовательно, число 34,5 означает удельный вес эфирно-жирового раствора 0,7345 при 17,5° (см. § 22, стр. 99).

Таблица X для рефрактометрического способа определения жира по Воллини. Выполнение определения подробнее описано в § 22, стр. 99. В помещенной таблице, усовершенствованной Науманом <sup>2)</sup>, рядом с делениями шкалы находят соответствующее содержание жира в молоке, выраженное в весовых процентах. При пользовании рефрактометром поступают таким образом: отсчитывают при 17,5°, отсчитанное число записывают и для проверки еще раз повторяют отсчет.

Таблицы XI и XII для вычисления процентного содержания сухого вещества в молоке по удельному весу и процентному содержанию жира. В основание обеих таблиц положена общая формула:

$$1) t = \frac{n \cdot 1,07527 - 1}{n - 1} \cdot f + \frac{n}{n - 1} \cdot \frac{100 \cdot s - 100}{s},$$

где  $n$  — удельный вес обезжиренного сухого вещества при 15° в отношении к воде при 15°,  $t$  и  $f$  — процентное содержание сухого вещества и жира и  $s$  — удельный вес молока при 15°. Величина  $n$ , как я доказал, почти постоянна. Рекомендуется особо определять ее значение для местности, где хотят пользоваться формулой. Это делает возможным уравнение:

$$2) n = \frac{s \cdot \sigma (t - f)}{100 \cdot \sigma - s \cdot \sigma (100 - t) - s \cdot f},$$

где  $\sigma$  — удельный вес масляного жира при 15° в отношении к воде при той же температуре.

Если  $n$  равно 1,600734 и ввести это значение в уравнение 1, принявши  $100 \cdot s - 100 = d$ , то

$$3) t = 1,2 \cdot f + 2,665 \cdot \frac{d}{s}, \text{ а отсюда далее:}$$

$$f = 0,833 \cdot t - 2,22 \cdot \frac{d}{s} \text{ и}$$

$$s = \frac{1000}{1000 - 3,75(t - 1,2f)}.$$

Если, напр., определили:  $s = 1,0321$  и  $f = 3,456\%$ , то находят:

$$\text{в табл. XI для } 1,2 \cdot f = 4,147\% \text{ и}$$

$$\text{в табл. XII для } 2,665 \cdot \frac{d}{s} = 8,288\%$$

$$\text{следовательно, } t = 12,435\%.$$

Таблицами можно пользоваться и для определения  $f$ , если  $s$  и  $t$  даны, так как из уравнения 3 следует:

$$f = \frac{t - 2,665 \cdot \frac{d}{s}}{1,2}.$$

Если, напр.,  $t = 12,435\%$  и  $s = 1,0321$ , то по таблице XII находят значение  $2,665 \cdot \frac{d}{s}$  равным 8,288. Вычтя его из 12,435, получают 4,147, а это число после деления на 1,2 дает содержание жира 3,456%.

Таблица XIII для вычисления удельного веса сухого вещества молока при 15° в отношении к воде при той же температуре.

В некоторых случаях, когда надо решить, фальсифицировано молоко или нет, может быть желательным, как я уже показал в § 24, стр. 106, знать эту величину, которую я обозначил через  $m$ . Ее легко вычислить по  $t$  и  $s$  по формуле:

$$m = \frac{t}{t - \frac{d}{s}}.$$

Для  $t = 12,435\%$  и  $s = 1,0321$  вычисление ведут так: таблица XIII дает  $\frac{d}{s} = 3,110$ ; вычитают это число из 12,435 и делят 12,435 на разность 9,325, получают  $m = 1,333$ .

<sup>1)</sup> Ср. «Milch-Ztg», 1898, S. 837, и «Berl. Molk-Ztg», 1907, S. 603.

<sup>2)</sup> Naumann, Über d. Unters. d. Milch auf Fettgeh. mit d. usw. Wollnyschen Milchfett-Refraktometer. Berlin, 1900.

**Таблица XIV для вычисления содержания жира и удельного веса сухого вещества молока.** Эта таблица, составленная Н и з и у с о м, дает отношения между процентным содержанием жира  $p$  и удельным весом  $m$  сухого вещества молока. Чтобы решить, какая из нескольких проб молока, состав которых известен, относительно, т.-е. в отношении к обезжиренному сухому веществу, самая жирная, надо состав всех проб пересчитать на одинаковое содержание сухого вещества. Прежде для такого сравнения брали обыкновенно содержание сухого вещества 12,0 или 12,5%. Мне же кажется более удобным пересчитывать на 100 частей сухого вещества или определять процентное содержание жира в сухом веществе.

Легко вычислить  $m$  при известном  $p$  или вычислить  $p$  при известном  $m$ , если исходить из уравнения

$$m = \frac{2665}{1665 + 12 \cdot p}$$

Имеем:

$$1) m = 62,48 + 0,45 \cdot p \quad \text{и} \quad 2) p = \frac{100}{0,45 \cdot m} - 138,90$$

Для  $p = 27,792\%$  будет, напр.,  $m = \frac{100}{75} = 1,334$  и для  $m = 1,334$  будет  $p = 27,80\%$ .

Уравнения для  $m$  и  $p$  я преобразовал в выражения с числом 100 потому, что частные от деления 100 можно непосредственно найти в моих вспомогательных таблицах.

**Таблица XV к химии молочного жира.** Эта таблица дает формулы и числа, необходимые для вычисления химического состава молочного жира.

**Указания на некоторые другие вспомогательные таблицы.** Укажу вкратце еще на следующие таблицы:

а) Различные небольшие таблицы находятся в «Карманном справочнике по молочному хозяйству» Б. Мартини («Milchwirtschaftliches Taschenbuch»). Благодаря его богатому содержанию и тщательности составления рекомендуется пользоваться им каждому причастному к молочному хозяйству.

б) «Вспомогательные таблицы для счетоводства в молочных», составленные Флейшманом<sup>1)</sup>. Они облегчают вычисление выходов масла и сыра из молока и вообще все процентные вычисления, так как они показывают частные от деления 100 на все числа от 2,01 до 50,00 через  $\frac{1}{100}$ . Стр. § 161.

в) Психрометрические таблицы для вычисления относительной влажности воздуха в сырных подвалах, составлены Флейшманом. Способ пользования таблицами приложен к ним.

г) Таблица для расчета за молоко по весу и содержанию жира, составлена Гельмом для членов кооперативов и арендаторов молока.

е) Таблицы, формы бланков и проч., необходимые для рационального кормления молочного скота, находятся в уже указанном «Справочнике» Мартини и в каждом сельско-хозяйственном календаре.

**Таблица XVI** дает числовые соотношения, имеющие место, по вычислениям Вигнера<sup>2)</sup>, с одной стороны между определенными с помощью рефрактометра Цейсса числами от 31,0 до 42,0 через  $\frac{1}{10}$  и с другой стороны — показателем преломления, удельным весом и процентным содержанием сухого вещества приговленной по Аккерману<sup>3)</sup> хлоркальциевой сыворотки коровьего молока.

**Таблица XVII** для определения молочного сахара в молоке с помощью рефрактометра Цейсса-Волльни. Вскоре после того, как Волльни опубликовал свой оптический метод определения жира в молоке, он разработал и метод определения молочного сахара с помощью того же рефрактометра. Необходимые для этого числа от 3,1 до 15,0 через  $\frac{1}{10}$  делений шкалы даны в таблице XVII<sup>4)</sup>. Определение производится так: 5 куб. см. молока с 5 каплями 4% раствора хлористого кальция в плотно закрытой пробирке Волльни ставятся на 10 мин. в кипящую воду. Затем охлаждают по возможности быстро до 17,5°, вносят каплю профильтрованного содержимого пробирки между призмами рефрактометра и производят отсчет при 17,5°.

<sup>1)</sup> W. Fleischmann, *Hilfstafeln für die Molkerei-Buchführung*, Danzig, 1877.

<sup>2)</sup> Gg. Wiegner, *Kolloidchemische Studien an der Milch*, «Milchw. Zentralbl.», 1911, 5, 534.

<sup>3)</sup> «Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel» usw., 1907, Bd 13, S. 186.

<sup>4)</sup> Ср. «Milch-Ztg.», 1900, S. 786, и 1901, стр. 578, 596 и 613.

## **Вспомогательные таблицы**

Таблица I.

Сравнение термометрических шкал Фаренгейта, Цельсия и Реомюра.

Ф.	Ц.	Р.	Ф.	Ц.	Р.	Ф.	Ц.	Р.	Ф.	Ц.	Р.	Ф.	Ц.	Р.
32	0,00	0,00	69	20,56	16,44	106	41,11	32,89	143	61,67	49,33	180	82,22	65,78
33	0,56	0,44	70	21,11	16,89	107	41,67	33,33	144	62,22	49,78	181	82,78	66,22
34	1,11	0,89	71	21,67	17,33	108	42,22	33,78	145	62,78	50,22	182	83,33	66,67
35	1,67	1,33	72	22,22	17,78	109	42,78	34,22	146	63,33	50,67	133	83,89	67,11
36	2,22	1,78	73	22,78	18,22	110	43,33	34,67	147	63,89	51,11	184	84,44	67,56
37	2,78	2,22	74	23,33	18,67	111	43,89	35,11	148	64,44	51,56	185	85,00	68,00
38	3,33	2,67	75	23,89	19,11	112	44,44	35,56	149	65,00	52,00	186	85,56	68,44
39	3,89	3,11	76	24,44	19,56	113	45,00	36,00	150	65,56	52,44	187	86,11	68,89
40	4,44	3,56	77	25,00	20,00	114	45,56	36,44	151	66,11	52,89	188	86,67	69,33
41	5,00	4,00	78	25,56	20,44	115	46,11	36,89	152	66,67	53,33	189	87,22	69,78
42	5,56	4,44	79	26,11	20,89	116	46,67	37,33	153	67,22	53,78	190	87,78	70,22
43	6,11	4,89	80	26,67	21,33	117	47,22	37,78	154	67,78	54,22	191	88,33	70,67
44	6,67	5,33	81	27,22	21,78	118	47,78	38,22	155	68,33	54,67	192	88,89	71,11
45	7,22	5,78	82	27,78	22,22	119	48,33	38,67	156	68,89	55,11	193	89,44	71,56
46	7,78	6,22	83	28,33	22,67	120	48,89	39,11	157	69,44	55,56	194	90,00	72,00
47	8,33	6,67	84	28,89	23,11	121	49,44	39,56	158	70,00	56,00	195	90,56	72,44
48	8,89	7,11	85	29,44	23,56	122	50,00	40,00	159	70,56	56,44	196	91,11	72,89
49	9,44	7,56	86	30,00	24,00	123	50,56	40,44	160	71,11	56,89	197	91,67	73,33
50	10,00	8,00	87	30,56	24,44	124	51,11	40,89	161	71,67	57,33	198	92,22	73,78
51	10,56	8,44	88	31,11	24,89	125	51,67	41,33	162	72,22	57,78	199	92,78	74,22
52	11,11	8,89	89	31,67	25,33	126	52,22	41,78	163	72,78	58,22	200	93,33	74,67
53	11,67	9,33	90	32,22	25,78	127	52,78	42,22	164	73,33	58,67	201	93,89	75,11
54	12,22	9,78	91	32,78	26,22	128	53,33	42,67	165	73,89	59,11	202	94,44	75,56
55	12,78	10,22	92	33,33	26,67	129	53,89	43,11	166	74,44	59,56	203	95,00	76,00
56	13,33	10,67	93	33,89	27,11	130	54,44	43,56	167	75,00	60,00	204	95,56	76,44
57	13,89	11,11	94	34,44	27,56	131	55,00	44,00	168	75,56	60,44	205	96,11	76,89
58	14,44	11,56	95	35,00	28,00	132	55,56	44,44	169	76,11	60,89	206	96,67	77,33
59	15,00	12,00	96	35,56	28,44	133	56,11	44,89	170	76,67	61,33	207	97,22	77,78
60	15,56	12,44	97	36,11	28,89	134	56,67	45,33	171	77,22	61,78	208	97,78	78,22
61	16,11	12,89	98	36,67	29,33	135	57,22	45,78	172	77,78	62,22	209	98,33	78,67
62	16,67	13,33	99	37,22	29,78	136	57,78	46,22	173	78,33	62,67	210	98,89	79,11
63	17,22	13,78	100	37,78	30,22	137	58,33	46,67	174	78,89	63,11	211	99,44	79,56
64	17,78	14,22	101	38,33	30,67	138	58,89	47,11	175	79,44	63,56	212	100,00	80,00
65	18,33	14,67	102	38,89	31,11	139	59,44	47,56	176	80,00	64,00			
66	18,89	15,11	103	39,44	31,56	140	60,00	48,00	177	80,56	64,44			
67	19,44	15,56	104	40,00	32,00	141	60,56	48,44	178	81,11	64,89			
68	20,00	16,00	105	40,56	32,44	142	61,11	48,89	179	81,67	65,33			

Таблица II.

Для приведения удельного веса цельного молока к 15° С.

°С.	Г р а д у с ы   а р е о м е т р а .																									°С.
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
0	12,9	13,9	14,9	15,9	16,9	17,8	18,7	19,6	20,6	21,5	22,4	23,3	24,3	25,2	26,1	27,0	27,9	28,8	29,7	30,6	31,5	32,4	0			
1	12,9	13,9	14,9	15,9	16,9	17,8	18,7	19,6	20,6	21,5	22,4	23,3	24,3	25,3	26,2	27,1	28,0	28,9	29,8	30,7	31,6	32,5	1			
2	12,9	13,9	14,9	15,9	16,9	17,8	18,7	19,7	20,7	21,6	22,5	23,4	24,4	25,4	26,3	27,2	28,1	29,0	29,9	30,8	31,7	32,6	2			
3	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	17,9	18,8	19,7	20,7	21,7	22,6	23,5	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7	3			
4	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	17,9	18,8	19,7	20,7	21,7	22,7	23,6	24,6	25,6	26,5	27,4	28,3	29,2	30,1	31,0	31,9	32,8	4			
5	13,1	14,1	15,1	16,1	17,1	18,0	18,9	19,8	20,8	21,8	22,8	23,7	24,7	25,7	26,6	27,5	28,4	29,3	30,3	31,1	32,1	33,0	5			
6	13,1	14,1	15,1	16,1	17,1	18,1	19,0	19,9	20,9	21,9	22,9	23,8	24,8	25,8	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1	6			
7	13,1	14,1	15,1	16,1	17,1	18,1	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	23,9	24,9	25,9	26,8	27,7	28,6	29,6	30,5	31,4	32,3	33,2	7			
8	13,2	14,2	15,2	16,2	17,2	18,2	19,1	20,1	21,1	22,1	23,1	24,0	25,0	26,0	26,9	27,8	28,7	29,7	30,6	31,6	32,5	33,4	8			
9	13,3	14,3	15,3	16,3	17,3	18,3	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,1	25,1	26,1	27,0	27,9	28,8	29,8	30,8	31,8	32,7	33,6	9			
10	13,4	14,4	15,4	16,4	17,4	18,4	19,3	20,3	21,3	22,3	23,3	24,2	25,2	26,2	27,1	28,1	29,0	30,0	31,0	32,0	32,9	33,8	10			
11	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,3	25,3	26,3	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,1	34,0	11			
12	13,6	14,6	15,6	16,6	17,6	18,6	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,3	34,2	12			
13	13,7	14,7	15,7	16,7	17,7	18,7	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,5	34,4	13			
14	13,8	14,8	15,8	16,8	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,7	14			
15	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	15			
16	14,1	15,1	16,1	17,1	18,1	19,1	20,1	21,1	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	16			
17	14,2	15,2	16,3	17,3	18,3	19,3	20,3	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	17			
18	14,4	15,4	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	18			
19	14,6	15,6	16,7	17,7	18,7	19,7	20,7	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	19			
20	14,8	15,8	16,9	17,9	18,9	19,9	20,9	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,1	28,2	29,2	30,2	31,2	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	20			
21	15,0	16,0	17,1	18,1	19,1	20,1	21,1	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,3	28,4	29,4	30,4	31,4	32,5	33,6	34,6	35,6	36,6	21			
22	15,2	16,2	17,3	18,3	19,3	20,3	21,3	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,5	28,6	29,6	30,6	31,6	32,7	33,8	34,9	35,9	36,9	22			
23	15,4	16,4	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,7	28,8	29,9	30,9	31,9	33,0	34,1	35,2	36,2	37,2	23			
24	15,6	16,6	17,7	18,7	19,7	20,7	21,7	23,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,9	29,0	30,1	31,2	32,2	33,3	34,4	35,5	36,5	37,5	24			
25	15,8	16,8	17,9	18,9	19,9	20,9	21,9	23,0	24,1	25,1	26,1	27,1	28,2	29,3	30,4	31,5	32,5	33,6	34,7	35,8	36,8	37,8	25			
26	16,0	17,0	18,1	19,1	20,1	21,1	22,1	23,2	24,3	25,3	26,3	27,3	28,4	29,5	30,6	31,7	32,7	33,8	34,9	36,0	37,1	38,1	26			
27	16,2	17,2	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,4	24,5	25,5	26,5	27,5	28,6	29,7	30,8	31,9	33,0	34,1	35,2	36,3	37,4	38,4	27			
28	16,4	17,4	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,6	24,7	25,7	26,7	27,7	28,9	30,0	31,1	32,2	33,3	34,4	35,5	36,6	37,7	38,7	28			
29	16,6	17,6	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,8	24,9	26,0	27,0	28,0	29,2	30,3	31,4	32,5	33,6	34,7	35,8	36,9	38,0	39,1	29			
30	16,8	17,8	18,9	20,0	21,0	22,0	23,0	24,1	25,2	26,3	27,3	28,3	29,5	30,6	31,7	32,8	33,9	35,1	36,2	37,3	38,4	39,5	30			

Таблица III.

Для приведения удельного веса тощего молока к 15° С.

°С.		Г р а д у с ы																°С.						
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	17,2	18,2	19,2	20,2	21,1	22,0	22,9	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,7	29,7	30,7	31,7	32,6	33,5	34,4	35,3	36,2	37,1	38,0	38,0
1	17,2	18,2	19,2	20,2	21,1	22,0	22,9	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,7	29,7	30,7	31,7	32,6	33,5	34,4	35,4	36,2	37,2	38,1	38,1
2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,1	22,0	22,9	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,7	29,7	30,7	31,7	32,6	33,5	34,5	35,5	36,4	37,3	38,2	38,2
3	17,2	18,2	19,2	20,2	21,1	22,0	22,9	23,9	24,9	25,9	26,9	27,9	28,8	29,8	30,8	31,8	32,7	33,6	34,6	35,6	36,5	37,4	38,3	38,3
4	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,1	23,0	23,9	24,9	25,9	26,9	27,9	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,7	34,7	35,7	36,6	37,5	38,4	38,4
5	17,3	18,3	19,3	20,3	21,3	22,2	23,1	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,8	34,8	35,8	36,7	37,6	38,5	38,5
6	17,3	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,0	30,0	31,0	32,0	32,9	33,8	34,8	35,8	36,8	37,7	38,6	38,6
7	17,3	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,0	33,9	34,9	35,9	36,9	37,8	38,7	38,7
8	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,3	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,1	35,1	36,0	37,0	37,9	38,8	38,8
9	17,4	18,4	19,4	20,4	21,5	22,5	23,4	24,3	25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,1	39,1
10	17,5	18,5	19,5	20,5	21,6	22,6	23,5	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,2	39,2
11	17,6	18,6	19,6	20,6	21,7	22,7	23,6	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	39,4
12	17,7	18,7	19,7	20,7	21,8	22,8	23,7	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	39,6
13	17,8	18,8	19,8	20,8	21,9	22,9	23,9	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	39,8
14	17,9	18,9	19,9	20,9	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	40,0
15	18,0	19,0	20,0	21,0	22,1	23,1	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	40,1
16	18,1	19,1	20,1	21,1	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	40,2
17	18,2	19,2	20,2	21,2	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	40,3
18	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,4	40,4
19	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	40,6
20	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	40,9	40,9
21	18,9	19,9	20,9	21,9	22,9	23,9	24,9	25,9	27,0	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,2	39,2	40,2	41,2	41,2
22	19,1	20,1	21,1	22,1	23,1	24,1	25,1	26,1	27,2	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,2	37,3	38,4	39,4	40,4	41,4	41,4
23	19,3	20,3	21,3	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,4	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,4	37,5	38,6	39,7	40,7	41,7	41,7
24	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,6	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,6	37,7	38,8	39,9	41,0	42,0	42,0
25	19,7	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,8	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	38,0	39,1	40,2	41,3	42,3	42,3
26	19,9	20,9	21,9	22,9	23,9	24,9	25,9	26,9	28,0	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,2	38,3	39,4	40,5	41,6	42,6	42,6
27	20,1	21,1	22,1	23,1	24,1	25,1	26,1	27,1	28,2	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,4	38,5	39,6	40,7	41,8	42,9	42,9
28	20,3	21,3	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,3	28,4	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,6	38,7	39,8	41,0	42,1	43,2	43,2
29	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,6	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,8	38,9	40,2	41,3	42,4	43,5	43,5
30	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,7	28,8	29,9	31,0	32,0	33,0	34,1	35,2	36,3	37,4	38,5	39,6	40,8	41,9	43,0	44,1	44,1

## Таблицы IV, V и VI.

Соотношение плотности и объема коровьего молока, тощего молока из него и воды.

Таблица IV.			Таблица V.			Таблица VI.		
Цельное молоко.			Тощее молоко.			В о д а.		
Темп. °С.	Плот- ность.	Объем.	Темп. °С.	Плот- ность	Объем.	Темп. °С.	Плот- ность.	Объем.
0	1,000 000	1,000 000	0	1,000 000	1,000 000	0	0,999 871	1,000 092
1	0,999 870	1,000 130	1	0,999 945	1,000 055	1	0,999 928	1,000 072
2	0,999 740	1,000 260	2	0,999 890	1,000 110	2	0,999 969	1,000 031
3	0,999 610	1,000 390	3	0,999 835	1,000 165	3	0,999 991	1,000 009
4	0,999 480	1,000 520	4	0,999 780	1,000 220	4	1,000 000	1,000 000
5	0,999 350	1,000 650	5	0,999 725	1,000 275	5	0,999 990	1,000 010
6	0,999 220	1,000 780	6	0,999 670	1,000 330	6	0,999 970	1,000 030
7	0,999 090	1,000 910	7	0,999 615	1,000 385	7	0,999 933	1,000 067
8	0,998 960	1,001 040	8	0,999 560	1,000 440	8	0,999 886	1,000 114
9	0,998 830	1,001 170	9	0,999 505	1,000 495	9	0,999 824	1,000 176
10	0,998 700	1,001 300	10	0,999 450	1,000 550	10	0,999 777	1,000 253
11	0,998 570	1,001 430	11	0,999 370	1,000 630	11	0,999 655	1,000 345
12	0,998 440	1,001 560	12	0,999 290	1,000 710	12	0,999 549	1,000 451
13	0,998 310	1,001 790	13	0,999 106	1,000 894	13	0,999 430	1,000 570
14	0,997 980	1,002 020	14	0,998 922	1,001 078	14	0,999 299	1,000 701
15	0,997 750	1,002 250	15	0,998 738	1,001 262	15	0,999 160	1,000 841
16	0,997 523	1,002 480	16	0,998 554	1,001 446	16	0,999 002	1,000 999
17	0,997 296	1,002 710	17	0,998 370	1,001 630	17	0,998 841	1,001 160
18	0,997 069	1,002 940	18	0,998 186	1,001 814	18	0,998 654	1,001 348
19	0,996 842	1,003 170	19	0,998 002	1,001 998	19	0,998 460	1,001 542
20	0,996 614	1,003 400	20	0,997 818	1,002 182	20	0,998 259	1,001 744
21	0,996 385	1,003 630	21	0,997 634	1,002 366	21	0,998 047	1,001 957
22	0,996 156	1,003 860	22	0,997 450	1,002 550	22	0,997 828	1,002 177
23	0,995 927	1,004 090	23	0,997 266	1,002 734	23	0,997 601	1,002 405
24	0,995 698	1,004 320	24	0,997 082	1,002 918	24	0,997 367	1,002 641
25	0,995 470	1,004 550	25	0,996 898	1,003 102	25	0,997 120	1,002 888
26	0,995 242	1,004 780	26	0,996 714	1,003 286	26	0,996 866	1,003 144
27	0,995 014	1,005 010	27	0,996 530	1,003 470	27	0,996 603	1,003 408
28	0,994 786	1,005 240	28	0,996 346	1,003 654	28	0,996 331	1,003 682
29	0,994 558	1,005 470	29	0,996 162	1,003 838	29	0,996 051	1,003 965
30	0,994 332	1,005 700	30	0,995 978	1,004 022	30	0,995 765	1,004 253

Таблица VII.

Для определения процентного содержания жира в молоке с помощью усовершенствованного лактобутирометра Шмидта и Толленса.

Десятые доли куб. см. эфирно-жирового раствора.	В 100 куб. см. молока граммов жира.	Десятые доли куб. см. эфирно-жирового раствора.	В 100 куб. см. молока граммов жира.	Десятые доли куб. см. эфирно-жирового раствора.	В 100 куб. см. молока граммов жира.	Десятые доли куб. см. эфирно-жирового раствора.	В 100 куб. см. молока граммов жира.
1 десятая.	1,339	14	3,991	27	9,008	40	15,482
1,5	1,441	15,5	4,093	27,5	9,257	40,5	15,731
2	1,543	15	4,195	28	9,506	41	15,980
2,5	1,645	15,5	4,297	28,5	9,755	41,5	16,229
3	1,747	16	4,399	29	10,004	42	16,478
3,5	1,849	16,5	4,501	29,5	10,253	42,5	16,727
4	1,951	17	4,628	30	10,502	43	16,976
4,5	2,053	17,5	4,792	30,5	10,751	43,5	17,225
5	2,155	18	4,956	31	11,000	44	17,474
5,5	2,257	18,5	5,129	31,5	11,249	44,5	17,723
6	2,359	19	5,306	32	11,498	45	17,972
6,5	2,461	19,5	5,483	32,5	11,747	45,5	18,221
7	2,563	20	5,660	33	11,996	46	18,470
7,5	2,665	20,5	5,837	33,5	12,245	46,5	18,719
8	2,767	21	6,020	34	12,494	47	18,968
8,5	2,869	21,5	6,269	34,5	12,743	47,5	19,217
9	2,971	22	6,518	35	12,992	48	19,466
9,5	3,073	22,5	6,767	35,5	13,241	48,5	19,715
10	3,175	23	7,016	36	13,490	49	19,964
10,5	3,277	23,5	7,265	36,5	13,739	49,5	20,213
11	3,379	24	7,514	37	13,988	50	20,462
11,5	3,481	24,5	7,763	37,5	14,237	50,5	20,711
12	3,583	25	8,012	38	14,486	51	20,960
12,5	3,685	25,5	8,261	38,5	14,735	51,5	21,209
13	3,787	26	8,510	39	14,984	52	21,458
13,5	3,889	26,5	8,759	39,5	15,233	52,5	21,707



Таблица IX.

Для определения процентного содержания жира в тощем молоке по ареометрическому методу Сокслета.

Удель- ный вес.	Жир %.								
26,1	0,00	25,5	0,41	29,9	0,82	34,3	1,22	38,7	1,64
21,2	0,01	25,6	0,42	30	0,83	34,4	1,23	38,8	1,65
21,3	0,02	25,7	0,43	30,1	0,84	34,5	1,24	38,9	1,66
21,4	0,03	25,8	0,44	30,2	0,85	34,6	1,24	39	1,67
21,5	0,04	25,9	0,45	30,3	0,86	34,7	1,25	39,1	1,68
21,6	0,05	26	0,46	30,4	0,87	34,8	1,26	39,2	1,69
21,7	0,06	26,1	0,47	30,5	0,88	34,9	1,27	39,3	1,70
21,8	0,07	26,2	0,48	30,6	0,88	35	1,28	39,4	1,71
21,9	0,08	26,3	0,49	30,7	0,89	35,1	1,29	39,5	1,72
22	0,09	26,4	0,50	30,8	0,90	35,2	1,30	39,6	1,73
22,1	0,10	26,5	0,50	30,9	0,91	35,3	1,31	39,7	1,74
22,2	0,11	26,6	0,51	31	0,92	35,4	1,32	39,8	1,75
22,3	0,12	26,7	0,52	31,1	0,93	35,5	1,33	39,9	1,76
22,4	0,13	26,8	0,53	31,2	0,94	35,6	1,33	40	1,77
22,5	0,14	26,9	0,54	31,3	0,95	35,7	1,34	40,1	1,78
22,6	0,15	27	0,55	31,4	0,95	35,8	1,35	40,2	1,79
22,7	0,16	27,1	0,56	31,5	0,96	35,9	1,36	40,3	1,80
22,8	0,17	27,2	0,57	31,6	0,97	36	1,37	40,4	1,81
22,9	0,18	27,3	0,58	31,7	0,98	36,1	1,38	40,5	1,82
23	0,19	27,4	0,59	31,8	0,99	36,2	1,39	40,6	1,83
23,1	0,20	27,5	0,60	31,9	0,00	36,3	1,40	40,7	1,84
23,2	0,21	27,6	0,60	32	1,01	36,4	1,41	40,8	1,85
23,3	0,22	27,7	0,61	32,1	1,02	36,5	1,42	40,9	1,86
23,4	0,23	27,8	0,62	32,2	1,03	36,6	1,43	41	1,87
23,5	0,24	27,9	0,63	32,3	1,04	36,7	1,44	41,1	1,88
23,6	0,25	28	0,64	32,4	1,05	36,8	1,45	41,2	1,89
23,7	0,25	28,1	0,65	32,5	1,05	36,9	1,46	41,3	1,90
23,8	0,26	28,2	0,66	32,6	1,06	37	1,47	41,4	1,91
23,9	0,27	28,3	0,67	32,7	1,07	37,1	1,48	41,5	1,92
24	0,28	28,4	0,68	32,8	1,08	37,2	1,49	41,6	1,93
24,1	0,29	28,5	0,69	32,9	1,09	37,3	1,50	41,7	1,94
24,2	0,30	28,6	0,70	33	1,10	37,4	1,51	41,8	1,95
24,3	0,30	28,7	0,71	33,1	1,11	37,5	1,52	41,9	1,96
24,4	0,31	28,8	0,72	33,2	1,12	37,6	1,53	42	1,97
24,5	0,32	28,9	0,73	33,3	1,13	37,7	1,54	42,1	1,98
24,6	0,33	29	0,74	33,4	1,14	37,8	1,55	42,2	1,99
24,7	0,34	29,1	0,75	33,5	1,15	37,9	1,56	42,3	2,00
24,8	0,35	29,2	0,76	33,6	1,15	38	1,57	42,4	2,01
24,9	0,36	29,3	0,77	33,7	1,16	38,1	1,58	42,5	2,02
25	0,37	29,4	0,78	33,8	1,17	38,2	1,59	42,6	2,03
25,1	0,38	29,5	0,79	33,9	1,18	38,3	1,60	42,7	2,04
25,2	0,39	29,6	0,80	34	1,19	38,4	1,61	42,8	2,05
25,3	0,40	29,7	0,80	34,1	1,20	38,5	1,62	42,9	2,06
25,4	0,40	29,8	0,81	34,2	1,21	38,6	1,63	43	2,07



Таблицы XI и XII.

Для вычисления процентного содержания в молоке сухого вещества  $t$  по удельному весу  $s$  и процентному содержанию жира  $f$ .

Таблица XI для вычисления  $1,2 \cdot f$ .

$f$ .	$1,2 \cdot f$ .	$f$ .	$1,2 \cdot f$ .	$f$ .	$1,2 \cdot f$ .	$f$ .	$1,2 \cdot f$ .	$f$ .	$1,2 \cdot f$ .
<b>1,00</b>	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,800</b>	<b>2,00</b>	<b>2,400</b>	<b>2,50</b>	<b>3,000</b>	<b>3,00</b>	<b>3,600</b>
01	1,212	51	1,812	01	2,412	51	3,012	01	3,612
02	1,224	52	1,824	02	2,424	52	3,024	02	3,624
03	1,236	53	1,836	03	2,436	53	3,036	03	3,636
04	1,248	54	1,848	04	2,448	54	3,048	04	3,648
05	1,260	55	1,860	05	2,460	55	3,060	05	3,660
06	1,272	56	1,872	06	2,472	56	3,072	06	3,672
07	1,284	57	1,884	07	2,484	57	3,084	07	3,684
08	1,296	58	1,896	08	2,496	58	3,096	08	3,696
09	1,308	59	1,908	09	2,508	59	3,108	09	3,708
<b>1,10</b>	<b>1,320</b>	<b>1,60</b>	<b>1,920</b>	<b>2,10</b>	<b>2,520</b>	<b>2,60</b>	<b>3,120</b>	<b>3,10</b>	<b>3,720</b>
11	1,332	61	1,932	11	2,532	61	3,132	11	3,732
12	1,344	62	1,944	12	2,544	62	3,144	12	3,744
13	1,356	63	1,956	13	2,556	63	3,156	13	3,756
14	1,368	64	1,968	14	2,568	64	3,168	14	3,768
15	1,380	65	1,980	15	2,580	65	3,180	15	3,780
16	1,392	66	1,992	16	2,592	66	3,192	16	3,792
17	1,404	67	2,004	17	2,604	67	3,204	17	3,804
18	1,416	68	2,016	18	2,616	68	3,216	18	3,816
19	1,428	69	2,028	19	2,628	69	3,228	19	3,828
<b>1,20</b>	<b>1,440</b>	<b>1,70</b>	<b>2,040</b>	<b>2,20</b>	<b>2,640</b>	<b>2,70</b>	<b>3,240</b>	<b>3,20</b>	<b>3,840</b>
21	1,452	71	2,052	21	2,652	71	3,252	21	3,852
22	1,464	72	2,064	22	2,664	72	3,264	22	3,864
23	1,476	73	2,076	23	2,676	73	3,276	23	3,876
24	1,488	74	2,088	24	2,688	74	3,288	24	3,888
25	1,500	75	2,100	25	2,700	75	3,300	25	3,900
26	1,512	76	2,112	26	2,712	76	3,312	26	3,912
27	1,524	77	2,124	27	2,724	77	3,324	27	3,924
28	1,536	78	2,136	28	2,736	78	3,336	28	3,936
29	1,548	79	2,148	29	2,748	79	3,348	29	3,948
<b>1,30</b>	<b>1,560</b>	<b>1,80</b>	<b>2,160</b>	<b>2,30</b>	<b>2,760</b>	<b>2,80</b>	<b>3,360</b>	<b>3,30</b>	<b>3,960</b>
31	1,572	81	2,172	31	2,772	81	3,372	31	3,972
32	1,584	82	2,184	32	2,784	82	3,384	32	3,984
33	1,596	83	2,196	33	2,796	83	3,396	33	3,996
34	1,608	84	2,208	34	2,808	84	3,408	34	4,008
35	1,620	85	2,220	35	2,820	85	3,420	35	4,020
36	1,632	86	2,232	36	2,832	86	3,432	36	4,032
37	1,644	87	2,244	37	2,844	87	3,444	37	4,044
38	1,656	88	2,256	38	2,856	88	3,456	38	4,056
39	1,668	89	2,268	39	2,868	89	3,468	39	4,068
<b>1,40</b>	<b>1,680</b>	<b>1,90</b>	<b>2,280</b>	<b>2,40</b>	<b>2,880</b>	<b>2,90</b>	<b>3,480</b>	<b>3,40</b>	<b>4,080</b>
41	1,692	91	2,292	41	2,892	91	3,492	41	4,092
42	1,704	92	2,304	42	2,904	92	3,504	42	4,104
43	1,716	93	2,316	43	2,916	93	3,516	43	4,116
44	1,728	94	2,328	44	2,928	94	3,528	44	4,128
45	1,740	95	2,340	45	2,940	95	3,540	45	4,140
46	1,752	96	2,352	46	2,952	96	8,552	46	4,152
47	1,764	97	2,364	47	2,964	97	3,564	47	4,164
48	1,776	98	2,376	48	2,976	98	3,576	48	4,176
49	1,788	99	2,388	49	2,988	99	3,588	49	4,188
<b>1,50</b>	<b>1,800</b>	<b>2,00</b>	<b>2,400</b>	<b>2,50</b>	<b>3,000</b>	<b>3,00</b>	<b>3,600</b>	<b>3,50</b>	<b>4,200</b>

На тысячные доли жира прибавлять,

9 0,011

8 0,010

7 0,008

6 0,007

5 0,006

4 0,005

3 0,004

2 0,002

1 0,001

## Таблицы XI и XII.

Для вычисления процентного содержания в молоке сухого вещества  $t$  по удельному весу  $s$  и процентному содержанию жира  $f$ .

Таблица XI для вычисления  $1,2 \cdot f$ .

$f$	$1,2 \cdot f$								
<b>3,50</b>	<b>4,200</b>	<b>4,00</b>	<b>4,800</b>	<b>4,50</b>	<b>5,400</b>	<b>5,00</b>	<b>6,000</b>	<b>5,50</b>	<b>6,600</b>
51	4,212	01	4,812	51	5,412	01	6,012	51	6,612
52	4,224	02	4,824	52	5,424	02	6,024	52	6,624
53	4,236	03	4,836	53	5,436	03	6,036	53	6,636
54	4,248	04	4,848	54	5,448	04	6,048	54	6,648
55	4,260	05	4,860	55	5,460	05	6,060	55	6,660
56	4,272	06	4,872	56	5,472	06	6,072	56	6,672
57	4,284	07	4,884	57	5,484	07	6,084	57	6,684
58	4,296	08	4,896	58	5,496	08	6,096	58	6,696
59	4,308	09	4,908	59	5,508	09	6,108	59	6,708
<b>3,60</b>	<b>4,220</b>	<b>4,10</b>	<b>4,920</b>	<b>4,60</b>	<b>5,520</b>	<b>5,10</b>	<b>6,120</b>	<b>5,60</b>	<b>6,720</b>
61	4,332	11	4,932	61	5,532	11	6,132	61	6,732
62	4,344	12	4,944	62	5,544	12	6,144	62	6,744
63	4,356	13	4,956	63	5,556	13	6,156	63	6,756
64	4,368	14	4,968	64	5,568	14	6,168	64	6,768
65	4,380	15	4,980	65	5,580	15	6,180	65	6,780
66	4,392	16	4,992	66	5,592	16	6,192	66	6,792
67	4,404	17	4,004	67	5,604	17	6,204	67	6,804
68	4,416	18	4,016	68	5,616	18	6,216	68	6,816
69	4,428	19	4,028	69	5,628	19	6,228	69	6,828
<b>4,70</b>	<b>4,440</b>	<b>4,20</b>	<b>5,040</b>	<b>4,70</b>	<b>5,640</b>	<b>5,20</b>	<b>6,240</b>	<b>5,70</b>	<b>6,840</b>
71	4,452	21	5,052	71	5,652	21	6,252	71	6,852
72	4,464	22	5,064	72	5,664	22	6,264	72	6,864
73	4,476	23	5,076	73	5,676	23	6,276	73	6,876
74	4,488	24	5,088	74	5,688	24	6,288	74	6,888
75	4,500	25	5,100	75	5,700	25	6,300	75	6,900
76	4,512	26	5,112	76	5,712	26	6,312	76	6,912
77	4,524	27	5,124	77	5,724	27	6,324	77	6,924
78	4,536	28	5,136	78	5,736	28	6,336	78	6,936
79	4,548	29	5,148	79	5,748	29	6,348	79	6,948
<b>3,80</b>	<b>4,560</b>	<b>4,30</b>	<b>5,160</b>	<b>4,80</b>	<b>5,760</b>	<b>5,30</b>	<b>6,360</b>	<b>5,80</b>	<b>6,960</b>
81	4,572	31	5,172	81	5,772	31	6,372	81	6,972
82	4,584	32	5,184	82	5,784	32	6,384	82	6,984
83	4,596	33	5,196	83	5,796	33	6,396	83	6,996
84	4,608	34	5,208	84	5,808	34	6,408	84	7,008
85	4,620	35	5,220	85	5,820	35	6,420	85	7,020
86	4,632	36	5,232	86	5,832	36	6,432	86	7,032
87	4,644	37	5,244	87	5,844	37	6,444	87	7,044
88	4,656	38	5,256	88	5,856	38	6,456	88	7,056
89	4,668	39	5,268	89	5,868	39	6,468	89	7,068
<b>3,90</b>	<b>4,680</b>	<b>4,40</b>	<b>5,280</b>	<b>4,90</b>	<b>5,880</b>	<b>5,40</b>	<b>6,480</b>	<b>5,90</b>	<b>7,080</b>
91	4,692	41	5,292	91	5,892	41	6,492	91	7,092
92	4,704	42	5,304	92	5,904	42	6,504	92	7,104
93	4,716	43	5,316	93	5,916	43	6,516	93	7,116
94	4,728	44	5,328	94	5,928	44	6,528	94	7,128
95	4,740	45	5,340	95	5,940	45	6,540	95	7,140
96	4,752	46	5,352	96	5,952	46	6,552	96	7,152
97	4,764	47	5,364	97	5,964	47	6,564	97	7,164
98	4,776	48	5,376	98	5,976	48	6,576	98	7,176
99	4,788	49	5,388	99	5,988	49	6,588	99	7,188
<b>4,00</b>	<b>4,800</b>	<b>4,50</b>	<b>5,400</b>	<b>5,00</b>	<b>6,000</b>	<b>5,50</b>	<b>6,600</b>	<b>6,00</b>	<b>7,200</b>

На тысячные доли жира прибавлять.

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,001

0,002

0,003

0,004

0,005

0,006

0,007

0,008

0,009

0,010

0,011

## Таблицы XI и XII.

Для вычисления процентного содержания в молоке сухого вещества  $t$  по удельному весу  $s$  и процентному содержанию жира  $f$ .

Таблица XII для вычисления  $2,665 \cdot \frac{d}{s}$ .

Гра- дусы арео- метра.	$2,665 \cdot \frac{d}{s}$								
<b>19,0</b>	<b>4,967</b>	<b>14,0</b>	<b>6,246</b>	<b>29,0</b>	<b>7,511</b>	<b>34,0</b>	<b>8,763</b>	<b>39,0</b>	<b>10,003</b>
1	4,994	1	6,271	1	7,536	1	8,788	1	10,028
2	5,021	2	6,297	2	7,561	2	8,813	2	10,053
3	5,047	3	6,322	3	7,586	3	8,838	3	10,077
4	5,072	4	6,348	4	7,611	4	8,863	4	10,102
5	5,098	5	6,373	5	7,636	5	8,888	5	10,127
6	5,122	6	6,398	6	7,662	6	8,912	6	10,151
7	5,149	7	6,424	7	7,687	7	8,937	7	10,176
8	5,173	8	6,449	8	7,712	8	8,962	8	10,201
9	5,199	9	6,475	9	7,737	9	8,987	9	10,225
<b>20,0</b>	<b>5,225</b>	<b>25,0</b>	<b>6,500</b>	<b>30,0</b>	<b>7,762</b>	<b>35,0</b>	<b>9,012</b>	<b>40,0</b>	<b>10,250</b>
1	5,251	1	6,525	1	7,787	1	9,037		
2	5,277	2	6,551	2	7,812	2	9,062		
3	5,302	3	6,576	3	7,837	3	9,087		
4	5,328	4	6,601	4	7,863	4	9,111		
5	5,353	5	6,627	5	7,888	5	9,136		
6	5,379	6	6,652	6	7,913	6	9,161		
7	5,405	7	6,677	7	7,938	7	9,186		
8	5,430	8	6,703	8	7,963	8	9,211		
9	5,456	9	6,728	9	7,988	9	9,236		
<b>21,0</b>	<b>5,481</b>	<b>26,0</b>	<b>6,753</b>	<b>31,0</b>	<b>8,013</b>	<b>36,0</b>	<b>9,261</b>		
1	5,507	1	6,779	1	8,038	1	9,285		
2	5,532	2	6,804	2	8,063	2	9,310		
3	5,558	3	6,829	3	8,088	3	9,335		
4	5,584	4	6,855	4	8,113	4	9,360		
5	5,609	5	6,880	5	8,138	5	9,385		
6	5,635	6	6,905	6	8,163	6	9,409		
7	5,660	7	6,930	7	8,188	7	9,434		
8	5,686	8	6,956	8	8,213	8	9,459		
9	5,711	9	6,981	9	8,239	9	9,484		
<b>22,0</b>	<b>5,737</b>	<b>27,0</b>	<b>7,006</b>	<b>32,0</b>	<b>8,264</b>	<b>37,0</b>	<b>9,509</b>		
1	5,762	1	7,032	1	8,288	1	9,533		
2	5,788	2	7,057	2	8,314	2	9,558		
3	5,813	3	7,082	3	8,339	3	9,583		
4	5,839	4	7,107	4	8,364	4	9,608		
5	5,864	5	7,133	5	8,389	5	9,632		
6	5,890	6	7,158	6	8,414	6	9,657		
7	5,915	7	7,183	7	8,439	7	9,682		
8	5,941	8	7,208	8	8,464	8	9,707		
9	5,966	9	7,234	9	8,489	9	9,732		
<b>23,0</b>	<b>5,992</b>	<b>28,0</b>	<b>7,259</b>	<b>33,0</b>	<b>8,514</b>	<b>38,0</b>	<b>9,756</b>		
1	6,017	1	7,284	1	8,539	1	9,781		
2	6,042	2	7,309	2	8,563	2	9,806		
3	6,068	3	7,334	3	8,588	3	9,830		
4	6,093	4	7,360	4	8,613	4	9,855		
5	6,119	5	7,385	5	8,638	5	9,880		
6	6,144	6	7,410	6	8,663	6	9,904		
7	6,170	7	7,435	7	8,688	7	9,929		
8	6,195	8	7,460	8	8,713	8	9,954		
9	6,221	9	7,485	9	8,738	9	9,979		
<b>24,0</b>	<b>6,246</b>	<b>29,0</b>	<b>7,511</b>	<b>34,0</b>	<b>8,763</b>	<b>39,0</b>	<b>10,003</b>		

Таблица XIII.

Для вычисления удельного веса  $m$  сухого вещества молока по удельному весу  $s$  и процентному содержанию сухого вещества  $t$ .

Гра- дусы арео- метра.	$d$ $s$								
<b>19,0</b>	<b>1,864</b>	<b>24,0</b>	<b>2,344</b>	<b>29,0</b>	<b>2,818</b>	<b>34,0</b>	<b>3,288</b>	<b>39,0</b>	<b>3,754</b>
1	1,874	1	2,353	1	2,828	1	3,298	1	3,763
2	1,884	2	2,363	2	2,837	2	3,307	2	3,772
3	1,894	3	2,372	3	2,847	3	3,316	3	3,781
4	1,903	4	2,382	4	2,856	4	3,326	4	3,791
5	1,913	5	2,391	5	2,865	5	3,335	5	3,800
6	1,922	6	2,401	6	2,875	6	3,344	6	3,809
7	1,932	7	2,410	7	2,884	7	3,354	7	3,818
8	1,941	8	2,420	8	2,894	8	3,363	8	3,828
9	1,951	9	2,429	9	2,902	9	3,372	9	3,837
<b>20,0</b>	<b>1,961</b>	<b>25,0</b>	<b>2,439</b>	<b>30,0</b>	<b>2,912</b>	<b>35,0</b>	<b>3,382</b>	<b>40,0</b>	<b>3,846</b>
1	1,970	1	2,449	1	2,922	1	3,391		
2	1,980	2	2,458	2	2,931	2	3,400		
3	1,990	3	2,468	3	2,941	3	3,410		
4	1,999	4	2,477	4	2,950	4	3,419		
5	2,009	5	2,487	5	2,960	5	3,428		
6	2,018	6	2,496	6	2,969	6	3,438		
7	2,028	7	2,506	7	2,979	7	3,447		
8	2,038	8	2,515	8	2,988	8	3,456		
9	2,047	9	2,525	9	2,997	9	3,466		
<b>21,0</b>	<b>2,056</b>	<b>26,0</b>	<b>2,534</b>	<b>31,0</b>	<b>3,007</b>	<b>36,0</b>	<b>3,475</b>		
1	2,066	1	2,544	1	3,016	1	3,484		
2	2,076	2	2,553	2	3,026	2	3,494		
3	2,086	3	2,563	3	3,035	3	3,503		
4	2,095	4	2,572	4	3,044	4	3,512		
5	2,105	5	2,582	5	3,054	5	3,521		
6	2,114	6	2,591	6	3,063	6	3,531		
7	2,124	7	2,601	7	3,073	7	3,540		
8	2,133	8	2,610	8	3,082	8	3,549		
9	2,143	9	2,620	9	3,091	9	3,559		
<b>22,0</b>	<b>2,153</b>	<b>27,0</b>	<b>2,629</b>	<b>32,0</b>	<b>3,101</b>	<b>37,0</b>	<b>3,568</b>		
1	2,162	1	2,638	1	3,110	1	3,577		
2	2,172	2	2,648	2	3,120	2	3,587		
3	2,181	3	2,657	3	3,129	3	3,596		
4	2,191	4	2,667	4	3,138	4	3,605		
5	2,200	5	2,676	5	3,148	5	3,614		
6	2,210	6	2,686	6	3,157	6	3,624		
7	2,220	7	2,695	7	3,166	7	3,633		
8	2,229	8	2,705	8	3,176	8	3,642		
9	2,239	9	2,714	9	3,185	9	3,652		
<b>23,0</b>	<b>2,248</b>	<b>28,7</b>	<b>2,724</b>	<b>33,0</b>	<b>3,195</b>	<b>38,0</b>	<b>3,661</b>		
1	2,258	1	2,733	1	3,204	1	3,670		
2	2,267	2	2,743	2	3,213	2	3,679		
3	2,277	3	2,752	3	3,223	3	3,689		
4	2,286	4	2,762	4	3,232	4	3,698		
5	2,296	5	2,771	5	3,241	5	3,707		
6	2,306	6	2,780	6	3,251	6	3,717		
7	2,315	7	2,790	4	3,260	7	3,726		
8	2,325	8	2,799	8	3,269	8	3,735		
9	2,334	9	2,809	9	3,279	9	3,744		
<b>24,0</b>	<b>2,344</b>	<b>29,0</b>	<b>2,818</b>	<b>34,0</b>	<b>3,288</b>	<b>39,0</b>	<b>3,754</b>		

Таблица XIV.

Соотношения между процентным содержанием жира  $p$  и удельным весом  $m$  сухого вещества молока.

$p$	$m$								
0	1,601	10	1,493	20	1,399	30	1,316	49	1,242
1	1,589	11	1,483	21	1,390	31	1,308	41	1,236
2	1,578	12	1,473	22	1,382	32	1,301	42	1,229
3	1,567	13	1,463	23	1,373	33	1,293	43	1,222
4	1,556	14	1,454	24	1,365	34	1,286	44	1,215
5	1,545	15	1,444	25	1,356	35	1,278	45	1,209
6	1,534	16	1,435	26	1,348	36	1,271	46	1,202
7	1,524	17	1,426	27	1,340	37	1,264	47	1,196
8	1,513	18	1,417	28	1,332	38	1,256	48	1,189
9	1,503	19	1,408	29	1,324	39	1,249	49	1,183
10	1,493	20	1,399	30	1,316	40	1,242	50	1,177

Таблица XV.

Некоторые данные к химии молочного жира.

НАЗВАНИЕ.	Жирные кислоты.			Триглицериды.			Жирные кислоты.		
	Формулы	Содержание углерода	Молекулярный вес	Формулы	Содержание углерода	Молекулярный вес	Точка плавления	Точка кипения	
%		$H-1$	%		$H-1$	°С.			°С.
Муравьиная кислота	$C_2H_4O_2$	26,1	46	0,021 739	$C_6H_8O_6$	40,9	176	0,0	99—106
Уксусная »	$C_2H_4O_2$	40,0	60	0,016 667	$C_9H_{14}O_6$	49,5	218	+17,0	119
Масляная »	$C_4H_8O_2$	54,5	88	0,011 364	$C_{15}H_{26}O_6$	59,6	302	— 4до 2	162
Капроновая »	$C_6H_{12}O_2$	62,1	116	0,008 621	$C_{21}H_{38}O_6$	65,3	386	— 1,5	200
Каприловая »	$C_8H_{16}O_2$	66,7	144	0,006 944	$C_{27}H_{50}O_6$	68,9	470	+16,5	236
Каприновая »	$C_{10}H_{20}O_2$	69,8	172	0,005 814	$C_{33}H_{62}O_6$	71,5	554	+31,4	268
Лауриновая »	$C_{12}H_{24}O_2$	72,0	200	0,005 000	$C_{39}H_{74}O_6$	73,4	638	+43,6	—
Миристиновая »	$C_{14}H_{28}O_2$	73,7	228	0,004 386	$C_{45}H_{86}O_6$	74,8	722	+53,8	—
Пальмитиновая »	$C_{16}H_{32}O_2$	75,0	256	0,003 906	$C_{51}H_{98}O_6$	75,9	806	+62,0	—
Стеариновая »	$C_{18}H_{36}O_2$	76,1	284	0,003 521	$C_{57}H_{110}O_6$	76,9	890	+71,5	—
Бутиновая »	$C_{20}H_{40}O_2$	76,9	312	0,003 205	$C_{63}H_{122}O_6$	77,6	974	+77,0	—
Олеиновая »	$C_{18}H_{34}O_2$	76,6	282	0,003 546	$C_{57}H_{104}O_6$	77,4	884	+14,0	—

Молекулярный вес глицерина  $C_3H_8O_3$  равен 92, а комплекса  $C_3H_2$  равен 38.

Если обозначить через  $M$  средний молекулярный вес смеси  $S$  весовых единиц  $n$  жирных кислот с молекулярными весами  $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ , то, если отдельные жирные кислоты весят соотв.  $x, y, z, \dots, v$  весовых единиц:

$$M = \frac{S}{\frac{x}{m_1} + \frac{y}{m_2} + \frac{z}{m_3} + \dots + \frac{v}{m_n}}$$

Таблица XVI.

Соотношения между процентным содержанием жира  $f$  в молоке и процентным содержанием жира в сухом веществе сыра, сделанного из этого молока.

Мягкий сыр (тощий).

$f\%$	$y\%$	$f\%$	$y\%$	$f\%$	$y\%$
0,6	14,9	1,1	24,3	1,6	31,9
0,7	17,0	1,2	25,9	1,7	33,1
0,8	18,9	1,3	27,5	1,8	34,5
0,9	20,5	1,4	28,9	1,9	35,7
1,0	22,6	1,5	30,3	2,0	36,9

По способу немецкого бакштейна.

Твердый сыр (жирный).

$f\%$	$y\%$	$f\%$	$y\%$	$f\%$	$y\%$
2,6	41,0	3,1	45,3	3,6	49,0
2,7	41,7	3,2	46,1	3,7	49,8
2,8	42,7	3,3	46,7	3,8	50,3
2,9	43,5	3,4	47,6	3,9	51,0
3,0	44,5	3,5	48,3	4,0	51,6

По швейцарскому способу.

Значения  $y$  точны приблизительно до одного процента.

Таблица XVII.

Для определения содержания сухого вещества в хлоркальциевой сыворотке, приготовленной по Аккерману из коровьего молока.  $R_{17,5}$  обозначает число рефракции, определенное с помощью погружного рефрактометра Цейсса при 17,5,  $n_D^{17,5}$  — коэффициент преломления сыворотки, определенный для линии  $D$  натриевого света при 17,5°;  $d_{15}^{15}$  — удельный вес сыворотки, определенный при 15° в отношении к воде при 15°; по Аккерману  $t_c$  — процентное содержание сухого вещества в хлоркальциевой сыворотке.

$R_{17,5}$	$n_D^{17,5}$	$d_{15}^{15}$	$t_c$ %	$R_{17,5}$	$n_D^{17,5}$	$d_{15}^{15}$	$t_c$ %	$R_{17,5}$	$n_D^{17,5}$	$d_{15}^{15}$	$t_c$ %
31,0	1,33934	1,0177	4,25	35,0	1,34086	1,0218	5,22	39,0	1,34237	1,0259	6,18
31,1	1,33938	1,0178	4,27	35,1	1,34090	1,0219	5,24	39,1	1,34241	1,0260	6,20
31,2	1,33942	1,0179	4,29	35,2	1,34094	1,0220	5,26	39,2	1,34245	1,0261	6,23
31,3	1,33945	1,0180	4,32	35,3	1,34097	1,0221	5,29	39,3	1,34248	1,0262	6,25
31,4	1,33949	1,0181	4,34	35,4	1,34101	1,0222	5,31	39,4	1,34252	1,0263	6,27
31,5	1,33953	1,0182	4,37	35,5	1,34105	1,0223	5,33	39,5	1,34256	1,0264	6,30
31,6	1,33957	1,0183	4,39	35,6	1,34109	1,0224	5,36	39,6	1,34260	1,0266	6,34
31,7	1,33961	1,0184	4,42	35,7	1,34113	1,0225	5,38	39,7	1,34264	1,0267	6,37
31,8	1,33964	1,0185	4,44	35,8	1,34116	1,0226	5,40	39,8	1,34267	1,0268	6,39
31,9	1,33968	1,0186	4,46	35,9	1,34120	1,0227	5,43	39,9	1,34271	1,0269	6,41
32,0	1,33972	1,0187	4,48	36,0	1,34124	1,0229	5,48	40,0	1,34275	1,0270	6,43
32,1	1,33976	1,0188	4,51	36,1	1,34128	1,0230	5,50	40,1	1,34279	1,0271	6,46
32,2	1,33980	1,0190	4,55	36,2	1,34132	1,0231	5,52	40,2	1,34283	1,0272	6,48
32,3	1,33983	1,0191	4,58	36,3	1,34135	1,0232	5,55	40,3	1,34286	1,0273	6,50
32,4	1,33987	1,0192	4,60	36,4	1,34139	1,0233	5,57	40,4	1,34290	1,0274	6,53
32,5	1,33991	1,0193	4,63	36,5	1,34143	1,0234	5,59	40,5	1,34294	1,0275	6,55
32,6	1,33995	1,0194	4,65	36,6	1,34147	1,0235	5,62	40,6	1,34298	1,0276	6,57
32,7	1,33999	1,0195	4,68	36,7	1,34151	1,0236	5,64	40,7	1,34302	1,0277	6,59
32,8	1,34002	1,0196	4,70	36,8	1,34154	1,0237	5,67	40,8	1,34305	1,0278	6,62
32,9	1,34006	1,0197	4,72	36,9	1,34158	1,0238	5,69	40,9	1,34309	1,0279	6,64
33,0	1,34010	1,0198	4,75	37,0	1,34162	1,0239	5,71	41,0	1,34313	1,0280	6,67
33,1	1,34014	1,0199	4,77	37,1	1,34166	1,0240	5,73	41,1	1,34317	1,0281	6,69
33,2	1,34018	1,0200	4,79	37,2	1,34169	1,0241	5,76	41,2	1,34320	1,0282	6,72
33,3	1,34021	1,0201	4,82	37,3	1,34173	1,0242	5,78	41,3	1,34324	1,0283	6,74
33,4	1,34025	1,0202	4,84	37,4	1,34177	1,0243	5,80	41,4	1,34328	1,0284	6,77
33,5	1,34029	1,0203	4,87	37,5	1,34181	1,0244	5,83	41,5	1,34332	1,0285	6,79
33,6	1,34033	1,0204	4,89	37,6	1,34184	1,0245	5,85	41,6	1,34335	1,0286	6,81
33,7	1,34037	1,0205	4,91	37,7	1,34188	1,0246	5,88	41,7	1,34339	1,0287	6,83
33,8	1,34040	1,0206	4,93	37,8	1,34192	1,0247	5,90	41,8	1,34343	1,0288	6,86
33,9	1,34044	1,0207	4,95	37,9	1,34195	1,0248	5,92	41,9	1,34346	1,0289	6,88
34,0	1,34048	1,0208	4,98	38,0	1,34199	1,0249	5,94	42,0	1,34350	1,0290	6,90
34,1	1,34052	1,0209	5,00	38,1	1,34203	1,0250	5,97				
34,2	1,34056	1,0210	5,02	38,2	1,34207	1,0251	5,99				
34,3	1,34059	1,0211	5,05	38,3	1,34210	1,0252	6,02				
34,4	1,34063	1,0212	5,07	38,4	1,34214	1,0253	6,04				
34,5	1,34067	1,0213	5,09	38,5	1,34218	1,0254	6,06				
34,6	1,34071	1,0214	5,12	38,6	1,34222	1,0255	6,08				
34,7	1,34075	1,0215	5,14	38,7	1,34226	1,0256	6,10				
34,8	1,34078	1,0216	5,17	38,8	1,34229	1,0257	6,13				
34,9	1,34082	1,0217	5,19	38,9	1,34234	1,0258	6,15				

Таблица XVIII.

Для определения процентного содержания молочного сахара в коровьем молоке с помощью рефрактометра Цейсса-Волльни при 17,5° по Волльни.

Деления шкалы.	Молоч- ный сахар %.								
3,1	1,75	5,5	3,01	7,9	4,23	10,3	5,45	12,7	6,66
3,2	1,80	5,6	3,06	8,0	4,28	10,4	5,50	12,8	6,71
3,3	1,85	5,7	3,11	8,1	4,33	10,5	5,55	12,9	6,76
3,4	1,90	5,8	3,16	8,2	4,38	10,6	5,60	13,0	6,81
3,5	1,96	5,9	3,21	8,3	4,44	10,7	5,65	13,1	6,86
3,6	2,01	6,0	3,26	8,4	4,49	10,8	5,70	13,2	6,91
3,7	2,07	6,1	3,31	8,5	4,54	10,9	5,75	13,3	6,97
3,8	2,12	6,2	3,36	8,6	4,59	11,0	5,80	13,4	7,05
3,9	2,18	6,3	3,42	8,7	4,64	11,1	5,85	13,5	7,07
4,0	2,23	6,4	3,47	8,8	4,69	11,2	5,90	13,6	7,12
4,1	2,29	6,5	3,52	8,9	4,74	11,3	5,95	13,7	7,17
4,2	2,35	6,6	3,57	9,0	4,79	11,4	6,00	13,8	7,22
4,3	2,40	6,7	3,62	9,1	4,84	11,5	6,05	13,9	7,27
4,4	2,45	6,8	3,67	9,2	4,89	11,6	6,10	14,0	7,33
4,5	2,50	6,9	3,72	9,3	4,95	11,7	6,15	14,1	7,38
4,6	2,55	7,0	3,77	9,4	5,00	11,8	6,20	14,2	7,43
4,7	2,60	7,1	3,82	9,5	5,05	11,9	6,25	14,3	7,48
4,8	2,65	7,2	3,87	9,6	5,10	12,0	6,30	14,4	7,53
4,9	2,70	7,3	3,93	9,7	5,15	12,1	6,35	14,5	7,58
5,0	2,75	7,4	3,98	9,8	5,20	12,2	6,40	14,6	7,63
5,1	2,80	7,5	4,03	9,9	5,25	12,3	6,46	14,7	7,68
5,2	2,85	7,6	4,08	10,0	5,30	12,4	6,51	14,8	7,73
5,3	2,91	7,7	4,13	10,1	5,35	12,5	6,56	14,9	7,78
5,4	2,96	7,8	4,18	10,2	5,40	12,6	6,61	15,0	7,84

## **Указатель именной и предметный**

## А

Ааландский сыр 363.  
 Аббе, рефрактометр 289,  
 Абертамский сыр 388, 393.  
 А-В-С, сепаратор 215.  
 Август, психрометр 331.  
 Авери, маслобойка 250.  
 Авогадро закон 43.  
 Аврора, центрофуга 215.  
 Австрийские сыры 360, 361, 370,  
 388, 393, 395, 396, 458.  
 Автомат для сбивания масла 250,  
 261.  
 Автоматический сливочный сепара-  
 тор 215.  
 Агглютинация 46.  
 Агитатор, ванна для созревания  
 сливок 257.  
 Адам, определение жира 98.  
 Адамец 165, 335, 338, 342, 349,  
 350.  
 Адамс, определение жира 90, 95, 98.  
 Аджарский сыр 390.  
 Адлер, центрофуга 215.  
 Административный надзор за сбытом  
 молока 172—176.  
 Азиаго, сыр 373.  
 Азиатские сыры 390, 394.  
 Азорские о-ва, местный сыр 401.  
 Азот молока 91, 92; сыра 355, 356.  
 Азотистые экстракт. вещества 76;  
 определение 90; в сыре 355.  
 Айран 429.  
 Айова, сепаратор 215.  
 Айрширский скот 9,  
*Asanthocystios horrida* 307  
*Asagus sigo* 332.  
 Аккерман, хлорал-кальцевая сы-  
 воротка 108—110, 494  
 Акра, сепаратор 215.  
 Актиномикоз 156.  
 Аланин 49; 337.  
 Александра, центрофуга 215.  
 Алемания, центрофуга 215.  
 Алемтейо, сыр 389.  
 Ализариновая проба 118.  
 Ализарол 118.  
 Ализароловая проба 118,  
 Алкоголь в свежем молоке 76.  
 Алкогольная проба 116, 118.  
 Алкогольное брожение 68, 165.  
 Алкогольное число 116.  
 Аллеман 264, 299, 300, 309, 335.

Аллик 428.  
 Allmoge-ost, сыр 375.  
 Альберт, маслобойка 248.  
 Альборн, маслобойка 247, 249,  
 250.  
 Альбумин 46, 52, 440.  
 Альбумин здоровья 440.  
 Альбуминоза 52.  
 Альбумозы 50, 298.  
 Альвеолы 26, 31, 145,  
 Альгауские горные опытные стан-  
 ции 14.  
 Альгауский бакштейн 362,  
 Альгауский круглый сыр 371.  
 Альгауский скот 10, 130.  
 Альгауское молочное хозяйство  
 13, 14.  
 Альгауское общество скотоводства  
 14, 143.  
 Альдегидкатализа 78, 116.  
 Альдегидная реакция масла 284.  
 Альдегидное число молока 303.  
 Альдегидредуктаза 78.  
 Альдернейский скот 10.  
 Альпийский сыр 370.  
 Альпина, сепараторы 216.  
 Альтенбургская маслобойка 248,  
 Альтенбургский сыр 393.  
 Альфа, доильная машина 151,  
 Альфа, маслобойка 251.  
 Альфа, сепаратор Бехтольсгейма  
 16.  
 Альфа, тарелки 198.  
 Альфа и Альфа-Лаваль сепараторы  
 206—211, 215, 233.  
 Альфвен, доильная машина 151.  
 Амбюль 85.  
 Американская маслобойка ящич-  
 ная 248; воздушная 250.  
 Американская сырная ванна 318.  
 Американская Чудо-центрофуга  
 216.  
 Американские сыры 370, 375—377,  
 386, 387, 396,  
 Ами, маслобойка 147,  
 Амидовалерьяновая кислота 49.  
 Амикроны 24—26.  
 Амилоид в молоке 76,  
 Амилолитические энзимы 78.  
 Аминовалерьяновая кислота 337.  
 Аминокислоты в казеине 49.  
 Амман 335.  
 Аммиак в молоке 76.  
 Амсинк, отжимальная доска 270.

- Амфихроматическая реакция 32, 36.  
 Амфотерная реакция 32, 36.  
 Анализ молокахимический 88—95;  
 масла 287—294; сыра 351—352;  
 сахара 69; мол. продуктов 173.  
 Ананасный сыр 371.  
 Анаэробные бактерии 153, 157, 160.  
 Анаэроксидаза 77.  
 Ангело, сепаратор 216.  
 Ангельнский скот 9, 57.  
 Ангидрид молочного сахара 70.  
 Английская патентованная масло-  
 бойка 248.  
 Английские сыры 360, 361, 370, 371,  
 458.  
 Английский длинноногий и средне-  
 ногой скот 9  
 Английский парковый скот 9.  
 Английское сыроделие 456.  
 Англо-Швейцарское Общество для  
 сгущения молока 419, 421.  
 Ангусский скот 9  
 Андерсен, центрофуга - маслобойка  
 251.  
 Андерсен и Ганзен, сепаратор 216.  
 Андерсон 146.  
 Андрее, аптекарь 68.  
 Андриус, маслобойка 247.  
 Анионы 26.  
 Анкона, овечий сыр 389.  
 Аннатто 268.  
 Аноа 8.  
 Аноды 26, 37.  
 Anciens impèrieux 361, 362, 364.  
 Антиоксиданты молока 412.  
 Антони, маслобойка 248.  
 Anthriscus vulgaris 307.  
 Аполлина и Аполло, сепараторы  
 216.  
 Аппельт, маслобойка 247.  
 Аппенцельский сыр 375.  
 Апперт, способ консервирования  
 молока 20.  
 «Аппетитный» сыр 397, 402.  
 Арабиноза 70.  
 Арака 429.  
 Арахидоновая кислота 59.  
 Аргентинский сыр 398.  
 Аргинин 49.  
 Аренда молока 473.  
 Ареометр сырный Герца 356, 447.  
 Ареометрическое определение уд.  
 веса молока 87; жира по Сокс-  
 лету 18, 20, 36, 87, 99, 356, 493.  
 Арза 429.  
 Arion empiricorum 435.  
 Аристотель 67, 182, 357.  
 Арихе (иогурт) 433.  
 Армавирский сыр 390.  
 Арминий, сепаратор 216.  
 Армстронг, сырная ванна 318.  
 Арнаутский сыр 389, 393.  
 Арни буйвол 7.  
 Арнольд, Л. Б. 360, 375.  
 Арнольдт, центрофуга с лежащим  
 цилиндром 206, 216.  
 Аромат масла 253, 254.  
 Ароматические бактерии 153, 253,  
 281.  
 Ароматические грибы созревающих  
 сливок 253—254.  
 Артельное молочное дело 19.  
 Артели сливочные 469.  
 Артерна, сепаратор 216.  
 Артишоки 307.  
 Артус, сепаратор 216.  
 Архимед, маслобойка 249.  
 Архимед. сепаратор 217.  
 Асептическое получение молока  
 149, 157.  
 Аспарагиновая кислота 49, 337.  
 Астра, ванна для созревания сли-  
 вок 256, 257.  
 Астра, маслобойка 247, 250, 273.  
 Астра, маслообработчик 271.  
 Астра, сепараторы 216.  
 Атвуд, суссекская маслобойка 249.  
 Аткинсон, маслобойка 247, 248.  
 Atmospheric Churn 251.  
 Аульный кефир 431.  
 Атвуд, маслобойка 249.  
 Аутан 167.  
 Ауэрбах 166.  
 Achillea atrata 396.  
 Achillea moschata 396.  
 Ахлейтенский сыр 361.  
 Achras sapota 68.  
 Ацетон 76.  
 Ацидбутирометрия Гербера 98, 101,  
 102.  
 Ашерзон 58.  
 Аэробные бактерии 153, 168, 338.  
 Аэроксидаза 77.

## Б

- Baassmilch 425, 426, 435.  
 Бабкок, С. М. 52, 56, 76, 77, 85,  
 97, 113.  
 Бавария, маслообработчик 271.  
 Баварский сыр 362.  
 Багоцца, сыр 373.  
 Бадения, сепаратор 216.  
 Базакский скот 10.  
 Bailleux, A. 366.  
 Бакинский сыр 390.  
 Баке центрофуга 270.  
 Бакно-молоко 179, 418.  
 Бакгауз, Р. 16, 234.  
 Бакгаус и Шах, способ консерв и  
 освеж. масла 278.  
 Бактерии 33, 152.  
 Бактерии молока 41, 77, 138, 152—  
 157, 162—164, 296;  
 анаэробные 153, 157, 339;  
 ароматические 153, 253;  
 аэробные 168, 338, 339;  
 горького молока 167;  
 казеазные 338;

- кисло-молочные 165—167, 252—255, 341;  
 масляно-кислые 339;  
 пептонизирующие 157, 167, 340;  
 созревания сыров 338—344;  
 сырные 338;  
 фосфоресцирующие 153;  
 хромогенные 153.
- Бактерии в сливках 239, 240, в сыре 335, 336, 338—344.
- Бактериология молока 20, 21, 153.
- Бактериальные яды 157.
- Bacterium aërogenes* 165, 308, 343, 349;  
*butyri rubri* 285;  
*coli* 154—156, 158, 165, 166, 348, 349, 410;  
*erythrogenes* 166;  
*fluorescens liquefaciens* 284;  
*lactis acidii Leichmanni* 162—164, 253, 284, 308, 341, 342, 350, 433;  
*lactis aërogenes* 154, 158;  
*nodigosum* 284;  
*prodigiosum* 154, 295;  
*rudense Cornelii* 350.
- Бактерицидное действие молока 34.
- Бакштейн, сыр 362, 365, 366.
- Баланс, маслбойка 251.
- Баланс, сепараторы (для домашнего хозяйства) 216, 219.
- Баланс, центрофуга 213—216, 223.
- Балтик, радиатор 265.
- Бальзам, маслбойка 250.
- Бамбер, маслбойки 247, 249, 250.
- Банг, В. 256.
- Бантенг 8.
- Банфи, сыр 388.
- Baratte de Calféutree*, маслбойка 249; *expéditive* 250.
- Барбаросса, сепаратор 216.
- Барбери, сыр 363.
- Барлоу, болезнь 412, 413.
- Барт, маслбойка 248.
- Бартель 78, 115, 129, 350.
- Бартолеги 67.
- Баттельматт, сыр 370, 373, 374.
- Баулер, маслбойка 249.
- Баумгауэр, исследование молока 105.
- Бафф, маслоизготовитель 273.
- Bacillus acidii lactici* 162, 163, 429, 432;  
*acidii lactis longi* 350;  
*acidii laevolactici* 164;  
*bulgaricus* 433;  
*butyricus* 344;  
*casei*  $\alpha$  и  $\epsilon$  284, 342;  
*casei limburgensis* 340;  
*caucasicus* 432, 433;  
*coli* 343, 349;  
*cyanofluorescens* 166;  
*cyanogenes* 166;  
*cyaneofuscus* 350;  
 $\delta$  и  $\epsilon$  308, 341;  
*diatripeticus* 343;  
*enteritidis sporogenes* 155, 166, 410;  
*enteritidis Gaertner* 410;  
*erythrogenes* 166;  
*fluorescens* 154, 410;  
*fluorescens liquefaciens* 161—164, 284;  
*foetidus lactis* 166;  
*lactis acidii Leichmanni* 162—164, 253, 341, 433;  
*lactis aerogenes* 308;  
*lactis saponacei* 166;  
*lactis viscosus Adametz* 165;  
*liquefaciens lactis amari* 166;  
*mesentericus vulgatus* 154;  
*nobilis* 338, 342;  
*prodigiosus* 154, 166, 285;  
*putrificus* 341;  
*pyocyaneus* 410;  
*rudensis* 350;  
*Schafferi* 349;  
*subtilis* 154;  
*synxanthus* 166;
- Бациллы 154—156; дифтерийная и холерная 156, туберкулезная 160, 410, 412.
- Башкирский сыр 398.
- Беатриса, сепаратор 216.
- Бевено и де Невен, сухое молоко 424.
- Бедро, маслбойка 246.
- Беерман, маслбойка 248, 249.
- Безазотистые вещества 76, 294.
- Безана 350.
- Безопасность, сепаратор (Тубулар) 216, 225.
- Без шестерен сепараторы 216.
- Бейеринк 350, 432, 433.
- Бейяс пейнири, сыр 390.
- Бекгут 335, 338, 349.
- Бекель 349, 380, 381.
- Бекер, способ отстаивания сливок 188.
- Беккер, Карл, его способ консервирования молока 20; способ отстаивания молока 303.
- Беккерель 87.
- Бекман, термометр 111.
- Белей, маслбойка 246.
- Белки молока 39, 40, 46—53, 91, 92, 295.
- Белковые вещества в масле 294.
- Беллелей, сыр 364.
- Бельгийские сыры 360—362, 396.
- Бельгика, сепаратор 210.
- Бельрупт, Карл 11.
- «Белый медведь», сепаратор Ланца 216.
- Бемер, фитостеринацетатная проба 291, 355.
- Бенедикт Ульцер, анализ жира 291, 292.
- Бенеке, химик 17, 335, 337.
- Бензойная кислота в молоке 112.
- Бенфорд 487.
- Беранек-Бойх, маслбойка 250.

- Берберих, титрование 113.  
 Берг, сепаратор 216.  
 Vergue, сыр 374.  
 Voerhaave, Herm. 88.  
 Бергдорфская маслбойка 247.  
 Бергара, сыр 375.  
 Бергман, исслед. оленьего молока 129.  
 Беременность коров 130.  
 Беренд 85.  
 Беренс, маслбойка 248.  
 Беринг 155, 156.  
 Берклей, сыр 370.  
 Берлинская красн. краска (Berliner Rot) 379.  
 Берлинский масляный рынок 442.  
 Бернский скот 10.  
 Бернштейн, определение грязи в молоке 112; способ перевозки молока 171.  
 Бернье, маслбойка 249.  
 Берцелиус 88.  
 Берчингер 85.  
 Бесшумные сепараторы (Брауна) 216.  
 Бета, доильная машина 151.  
 Беттингер, определение жира 98.  
 Бехлер 343.  
 Бехтольсгейм, Альфа-сепаратор 16; его изобретение 199 204, 207; Альфа-тарелки 198; опытный сепаратор 216.  
 Бецетты 380.  
 Бешан 417.  
 Бешенство 156.  
 Bibovina 8.  
 Бизон американский 8; европейский 8.  
 Бизонобыки 8.  
 Bisontina 8.  
 Виха orellana 268.  
 Билефельдский сепаратор 216.  
 Бинитрокрезол, бинитронафтол 332.  
 Биннинген, молочная школа 482.  
 Биншток, *Vac. putrificus* 341.  
 Биологические свойства молока 412.  
 Биоризатор 179, 415.  
 Биоризация молока 410.  
 Биоризированное молоко 179.  
 Битто сыр 373.  
 Биуретовая реакция 51.  
 Биццоццо 29, 30.  
 Бишляк ногайский, сыр 390.  
 Бишоф 161.  
 Бланшар, маслбойки 247, 248, 272.  
 Блечфорд 422.  
 Бликст-сепаратор 216.  
 Bloderkäse 398.  
 Блондо, образование жира 336.  
 Blue Dorset, сыр 371.  
 Бодмер 95.  
 Бодуэн, реакция 293, 487.  
 Бодэн, маслбойка 248.  
 Бойзен, К. 12, 150.  
 Болгарский квадратный сыр 388.  
 Болезненные явления при доении 151.  
 Болле 257, 437.  
 Болле, способ добывания молочного сахара 437.  
 Bollekaas 380.  
 Бомэ, рассол 380.  
 Болькен, маслбойка 250.  
 Бондзинский 335, 337.  
 Bondon, Bondes 360; de Rouen 364.  
 Боос, учебная сыродельня 483.  
 Бордэ 46.  
 Борелли, сыр 393.  
 Борная кислота в молоке 68, 112, 160, 180; примесь к маслу 269.  
*Bos africanus* 8; *bison* 8; *brachyceros* 8, 9; *brachycephalus* 8, 9; *bubalus* 7; *bubalus kerabau* 7; *bubalus mindorensis* 7; *caffer* 7; *depressicornis* 8; *frontosus* 8, 9; *gaurus* 8; *gavaeus* 8; *gruniens* 8; *primigenius* 8, 9; *sondaicus* 8; *taurus* 8, 9; *zebu* 7, 8.  
 Босуорс, 113, 299.  
 Боткин 166.  
 Брабантская маслбойка 248.  
 Бразильские сыры 398.  
 Брайльская брынза 389.  
 Браконно 49.  
 Brandkäse 397.  
 Браун, сепаратор 216, 248; счетчик оборотов цилиндра в центрофугах 232.  
 Брауново движение 25.  
 Брауншвейг, молочная школа 483.  
 Брауэр, маслбойка 249.  
 Бреглер, маслбойка 249.  
 Бредфорд, маслбойки 247, 248.  
 Брейман и Филлер, маслбойка 248.  
 Брейтенбургский скот 9, 57.  
 Брена, молочная школа 483.  
 Бретань, маслбойка 248.  
 Бретонский скот 10.  
 Бреттин, маслбойка 250.  
 Бри, сыр 17, 363, 366—368.  
 Brick-bat, сыр 361.  
 Brickenkäse 395.  
 Бринкергоф, маслбойка 248.  
 Бриольский сыр 362.  
 Британик, сепаратор 216.  
 Британский сливкоотделитель 216.  
 Бродильная проба 116, 117.  
 Бродильно-редуктазная проба 117, 118.  
 Бродильные процессы 296.  
 Бродящее молоко 165, 166.  
 Брожение 153; молочно-кислое 161—164.  
 Брокке, маслбойка 249.  
 Брочарт, маслбойка 250.  
 Брочью, сыр 393, 398.  
 Бруннер, исследование молока 105.  
 Брусковый сыр 362.

Brousse du Rove. сыр 398.  
 Broussonetia papyrifera 307.  
 Брынза, сыр 388, 393.  
 Брюлле, контроль масла 291.  
 Брюнн, 1-я австр. молочная с центрофугами 15.  
 Брюссельский сыр 397.  
 Bubalina 7.  
 Boudanne, сыр 374.  
 Будде. инж. 416.  
 Буддизирование молока 77, 416, 417.  
 Буддизированное молоко 179, 416, 417.  
 Буйволы 7; молоко 128, 129; сыр 361, 393, 401, 425.  
 Буламе, сыр 390.  
 Бультман, сепаратор 216.  
 Бург и Сын, маслобойка 250.  
 Бургес и Кей, маслобойка 248.  
 Bourgogne, сыр 363.  
 Бурмейстер и Вайн, центрофуга 16, 204, 211—213, 216.  
 Буррелли, сыр 373.  
 Бурри 350; о поверхн. натяжении 42; редукт. проба 78, 115, 166, 335.  
 Бурри и Аллеман, аппарат для определ. плотности калье 309.  
 Бурстерт 350.  
 Бурхард, маслобойка 247.  
 Буск, сбивание сладких сливок 262.  
 Буссильо, о щелочности молока 36.  
 Бутиновая кислота 59, 61.  
 Бутир, сепаратор 217.  
 Бутиратор 181, 265.  
 Бутирин 62.  
 Бутирометр 101—103.  
 Butterini, сыр 373.  
 Буттеркуп, сепаратор 217.  
 Буттерфли, сепаратор 217.  
 Бутылочное молоко 165, 166, 179, 414, 415.  
 Буфала, сыр 393.  
 Бушарда 52, 56, 68.  
 Бьюкенен, маслобойка 251.  
 Быки настоящие (Taурina) 8.  
 Быстрые способы определения жира 96.  
 Бычки племенные, их выбор 142.  
 ван-Бюрен 29.

## В

Вааге-Петерсен, о сбивании масла 267.  
 Ваадтский сыр 375.  
 Ваза-сепаратор 217.  
 Вазарели, маслобойка 250.  
 Вакер 350.  
 Вакка-молоко 418.  
 Валин, А., маслоаккумулятор 265.  
 Валк, маслобойка 251.  
 Валлер, маслобойка 250.  
 Валлин, маслобойка 245

Валлиссский сыр 375.  
 Вальб, сепаратор 217.  
 де Валькур, маслобойка 249.  
 Вальтер, маслобойка 251.  
 Вальтер, сепаратор 217.  
 Ванген, оп. станция и школа сыроделия 482.  
 Ванделвельде 69.  
 Vendôme, сыр 364.  
 Ванна для созревания сливок 256, 257.  
 Ванны сырные 315, 317, 318.  
 Вареный сыр 397.  
 Варникам, молочная школа 482.  
 Варрон 182, 357, 358.  
 Вассаль 29, 30.  
 Vachelin, сыр 374.  
 Vacherin, сыр 364.  
 Ввоз и вывоз масла Германии 444, сыра 446.  
 Вега-сепаратор 217.  
 Вегетативные формы бактерий 153.  
 Вегман, братья 15.  
 Ведеман, об энзимах козьего молока 126.  
 Ведение книг в молочных 462.  
 Везебиегоф, молочная школа 482.  
 Вейгман 335, 331—341, 381.  
 Вейгман, возбудители скисания сливок 21, 253, 285.  
 Вейгман, Vac. lact. saponacei 166; Paparpl. foetidum 341.  
 Вейгман, созревание сливок на холоду 256.  
 Вейдман, У. 335, 337.  
 Вейенстефан, М.-Х. Ин-т 482.  
 Вейлер, центр. учебная сыродельня 483.  
 Вейн, Е., исслед. масл. жира 59.  
 Вейске, исследов. молозива 123.  
 Вейслакер, сыр 363.  
 Вейссе, маслобойка 238.  
 Velibit, сыр 388.  
 Величина жир. шариков. молока 258, 259.  
 Вельт, сепаратор 217.  
 Венгерско-трансильванский скот 9.  
 Вендель, сепаратор, 217.  
 Вендлер, определение жира 98, 103.  
 Вензин, молочная школа 482.  
 Венское экономическое масло 487, 489.  
 Вентиляция сырных подвалов 332.  
 Верблюжье молоко 129, 425, 427, 429; сыр 401, 425.  
 Вердский сыр 372.  
 Вермонт, маслобойка 249.  
 Vernengi, сыр 382.  
 Вернуа 87.  
 Вес тела, влияние на продуктивность 140.  
 Веста, сепаратор 217.  
 Весткотт, маслобойка 246.  
 Вестман, маслобойка 246.  
 Вестон, Atmospheric churn 251.  
 Вестфалия, сепаратор 217.

Вестфаль, весы 87.  
 Вестфаль, г-жа 372.  
 Весы молочные для взвешивания пробных удоев 149.  
 Веттин, сепаратор 217.  
 Vezzena, сыр 370, 373.  
 Вещества, прибавляемые при сби-  
 вании, 270, 292, 293.  
 Взвеси 25.  
 Вигнер, Г. 25, 33, 72, 73, 494;  
 подсчет субмикронов 120.  
 Видман, И. 14.  
 Визар, ванна для созр. сливок Аги-  
 татор 257, 272.  
 Визар, комбин. маслобойка, 272.  
 Виктор, комбинир. маслобойка 273,  
 Виктория, маслобойка 217, 218,  
 246, 247, 273.  
 Виктория-принцесса, сепаратор 218.  
 Виктория-Церера, сепаратор 218.  
 Виландт, маслобойка 250.  
 Виллар, комбинир. маслобойка 249,  
 272.  
 Вилль 29.  
 Villier, сыр 364.  
 Вильгельма, маслобойка 218.  
 Вилькенс, Г., 8, 9.  
 Вилькинсон, маслобойка 249.  
 Вильсон, маслобойка 246.  
 Вильстермаршский скот 9; сыр  
 371.  
 Вильямс и С-вья, маслобойка 247,  
 249.  
 Виндиш 356.  
 Виннер, комбинир. маслобойка 273.  
 Винный сыр 397.  
 Вино молочное 427, 429.  
 Винструп, центрофуга 211, 218.  
 Винтер, криоскопия молока 110—111  
 Винтерштейн 337.  
 Vinum lactis 427.  
 Винцент, маслобойка 249.  
 Виолетт, контроль масла 290.  
 Вирхов, теория образования молока  
 29.  
 Вискозиметр Рейшауэра 41.  
 Висконсин, сепаратор 218.  
 Висман 387.  
 Whitania (Punceria) coagulans 307.  
 Вихман, сепаратор 218.  
 Вкус молока 35.  
 Влажность воздуха в сырных под-  
 валах 331, 332, 494.  
 Влазицкий сыр 389.  
 Внеевропейские сыры 361.  
 Внутреннее трение молока 41, 42.  
 Вогезский сыр 372,  
 Воден, Л. 34, 75.  
 Возбудители эпидемий 156, 157.  
 Воздух скотного двора 158.  
 Возраст коров, его влияние на удой  
 132.  
 Вольт, Ф. В. 56, 412.  
 Волльни опред. жира 18, 98—101,  
 289, 256, 493, 494; опред. мол. са-  
 хара 94, 494.

Волокнистый сыр 390.  
 Вольпе, исследов. молока 105.  
 Вольф, опред. жира в молоке 102.  
 Вольфенштейн, маслобойка 246.  
 Воринский сыр 362.  
 Воспаление вымени 156.  
 Воспитание телят 140, 458.  
 Восточно-Прусское Т-во для произ-  
 водства столового масла 18.  
 Восточно-фриландские маслобойки  
 250.  
 Врешен, м.-х. ин-т 482.  
 Вроблевский, опализин 52.  
 Всемирный Мол.-Хоз. Союз 22.  
 Вспомогательные таблицы 465—512.  
 Вспучивание сыра 348, 349, 380,  
 385.  
 Вуа (Void), сыр 364.  
 Выгонное хозяйство 451.  
 Выдерживание сыра при низкой  $t^{\circ}$   
 332.  
 Вымя 26—31; альвеолы 145; мо-  
 лочные железы 26—32; молочные  
 (эпителиальные) клетки 27—31,  
 145; молочные протоки 28; мо-  
 лочные цистерны 28; соски 28;  
 ложные соски 142; запас 142;  
 молочное зеркало 105, 142; мо-  
 лочный колодец; полость вымени  
 145.  
 Вымя больное 118, 119, 125, 156,  
 165.  
 Выпойка телят 140, 141, 156, 459.  
 Выставки молочного хозяйства 11,  
 12.  
 Выход масла из сливок и молока  
 275—277.  
 Выхода сыра 405—407.  
 Вязкость молока 40, 42, 184;  
 сыворотки 404.  
 Вялое к сычугу молоко, переработка  
 на сыр 329, 330.

## Г

Габлер Салитер, сухое молоко 424.  
 Гаво, сыр 393.  
 Гагенбахский сыр 361.  
 Гадд, способ отстаивания сливок  
 188.  
 Gagents для рокфора 392.  
 Газы молока 23, 79, 117.  
 Газель, сепаратор 218.  
 Гайсгоф, школа дойки и ухода за  
 скотом 483.  
 Haiskasli, сыр 393.  
 Галактин (Selmi) 52.  
 Галактина (Morin) 52,  
 Галактоза 70, 71, 77.  
 Галалит 441.  
 Галенке 85.  
 Galium mollugo 307.  
 Галлер, Альберт 67.  
 Галловой, сепаратор 218.  
 Галловойский скот 9.  
 Galoir 368.

- Гамельн, м.-х. ин-т 482.  
 Гамильтон, производство творога из вялого молока 330.  
 Гамма, маслобойка 250.  
 Гаммарстен, Олаф 46—48, 50, 295, 431; исслед. действия сыч. фермента на молоко 298, 299.  
 Gammelost, сыр 397, 405.  
 Ганза, маслобойка 251.  
 Ганза, сепаратор 218.  
 Ганзен, ручной сепаратор 218.  
 Ганзен, сычужные таблетки 116.  
 Ганзен, Т. Т. А. сепаратор 218.  
 Ганзен и Бруунс, сепаратор 218.  
 Ганзен и Слайн, маслобойка 248.  
 Ганзен и Шродт, исследован. золы 74.  
 Ганкок и Болькен, масляный шприц 270.  
 Ганновера, сепараторы 218.  
 Ганссон, молочный эквивалент 136.  
 Гардинг 350.  
 Harel, Marie 368.  
 Гарен, сливкоотделитель 218.  
 Гаррахский сыр 361.  
 Гаррис 422.  
 Гаррисон, маслобойка 247, 249; *Torrula amara* 350.  
 Гарцкий скот 9.  
 Гарцкий сыр 351, 397.  
 Гасауей, маслобойки 247, 248.  
 Гасконский скот 10.  
 Гассия, сепаратор 218.  
 Gastroenteritis toxica 348, 434.  
 Гауда, сыр 351, 372, 380, 381.  
 Гаур (*Bos gaurus*) 8.  
 Гаял (*Bos gavaeus*) 8.  
 Гваяказа 84.  
 Гваяковая проба 114.  
 Гвоздика, гвоздичное дерево 395.  
 Гвоздичный сыр 372.  
 Гебгардт, маслобойка 248.  
 Гегелунд, способ доения 149, 150.  
 Heemraads, сыр 372.  
 Гезиод 357.  
 Гейберг опред. жира 103  
 Гейгер, маслобойка 248.  
 Гейденгайн 29—30, 416.  
 Гейдлен 36.  
 Гейне, центрифуга для очистки молока 160.  
 Гейнер 85.  
 Гейнрих, исследов. молока 105.  
 Гейнрихсталь, мол.-хоз. школа 17.  
 Гейнц, исследование жиров 59, 61.  
 Гейсслер, исслед. молока 105.  
 Геле 350.  
 Гелиос, сепаратор 218.  
 Гелице, сепаратор 218.  
 Гель 25, 26, 32.  
 Гельм, В., ледяное молоко 21, 172, 148, 257, 262; холодильники 413.  
 Гельм, ведение книг 465, 469, 471, 473; оборудование сырных подвалов 332, 494; призм. трансп. флаги 415; система производства и продажи молока 415, 416.  
 Гельмштедт, школа домоводства 483.  
 Гаматеин 114  
 Ген, В. 7.  
 Генер, иссл. кислот 60, 64, 65, 85.  
 Генера число 288, 289.  
 Генер и Ангелл, контроль масла 287, 288.  
 Генкель 36, 74, 75, 133, 362; воспит. телят 140, 146; определение грязи в молоке 112.  
 Генле 29.  
 Геннеберг, сепаратор 218.  
 Генцольд 381.  
 Генш 93  
 Гера, сепаратор 218.  
*Geranium molle* 307.  
 Гербер 85, 96—98, 101—103, 415.  
 Гербер и Виске, нитратная реакция 111.  
*Nerve* (лимбургский), сыр 361, 362.  
 Герефордский скот 10.  
 Герзабек, способ стерилизации молока 417.  
 Герице-сепаратор 219.  
 Геринг 409, 410.  
 Геркулес, сепараторы 219.  
 Германия, маслобойка 249; сепараторы 219.  
 Германские сыры 362, 363, 371, 372, 388, 392, 396, 397.  
 Гермштедт 296.  
 Гернгардт 160.  
 Гернзейский скот 10.  
 Геродот 182, 427.  
 Гертнер, *Bacterium enteritidis* 410.  
 Герц, Ф. И. 14, 76, 85 308, 350, 351; молочное число 86, 106; исследование газов 117; определ. жира в сырах 356, 447.  
 Герц, сепаратор 219.  
 Гесман, иссл. жирн. кислот 59.  
 Гессе-Любек, сыч. препарат 307.  
 Гефт 403.  
 Гиагурт 433.  
 Гигант, сепаратор 219.  
 Гигрометр 331.  
 Гидрат мол. сахара 70.  
 Гидролиз 68.  
 Гидролизующие энзимы 78.  
 Gjetost, сыр 393, 405.  
 Гизе, барон 14.  
 Гилл, приспособл. для получ. масла из молока и сливок 251.  
 Гильбо 165.  
 Гильгер, открытие консервир. веществ в молоке 112, 293.  
 Гильман 302.  
 Guiole, сыр 374.  
 Гипоксантин 76.  
 Гиппака, скифский сыр 359.  
 Гиппократ 357.  
 Гирнбейн, Карл 13.  
 Гислев, сыр 373.  
 Гистидин 49, 337.  
 Гиффорд, маслобойка 247.

- Гиц 387.  
 Глазки сыра 342, 343, 385, 386.  
 Гланский скот 9.  
 Гларнский цигер 346, 398—401.  
 Глеслер (слепой самокол сыра) 349, 374, 385, 386.  
 Гликоколь 49, 337.  
 Глицериды 58.  
 Глицерин 58.  
 Глоб, сепаратор 219.  
 Гнобулин сывор. 123.  
 Глория, сепаратор 219.  
 Глочестерский сыр 370.  
 Gloire des montagnes, сыр 360.  
 Глюкоза 70.  
 Глюкозурия 70.  
 Глюколитические ферменты 78.  
 Глютаминовая кислота 49, 337.  
 Гнилостный вкус молока 165, 166.  
 Гном, сепаратор 219.  
 Го, маслобойка 248.  
 Гоббе, сыр 372.  
 Гогенбургский сыр 362.  
 Гогенгеймский сыр 362.  
 Гойерман исследование молока 105.  
 Гойя, сыр 398.  
 Голден Гарвест, сепаратор 219.  
 Голландская маятниковая маслобойка 250.  
 Голландские сыры 372, 373, 458.  
 Голландский рог. скот 9, 10, 57, 130, 134.  
 Голландский способ отстаивания сливок 186—188.  
 Голландский сыр 372, 378, 388.  
 Голландское сыроделие 456.  
 Голштинская маслобойка 249-251, 261  
 Голштинский рог. скот 10.  
 Голштинский способ переработки масла 13—15; отстаивания сливок 186, 187.  
 Голштинский сыр 371.  
 Голштинское мол. хозяйство 13.  
 Гольдбахштальский десс. сыр 401.  
 Гольдернесский скот 10.  
 Гольм, датский землевладелец 15.  
 Гольмгрен, маслобойка 246.  
 Голэн, гомогенизация молока 22, 417, 418.  
 Гомер 357.  
 Gomsger, сыр 375.  
 Гомогенизированное молоко 22, 57, 108, 178, 179, 417, 418; сливки 239, 418.  
 Gopolua, сыр 388.  
 Гоппе-Зейлер 30, 62, 79, 105.  
 Гоппертон, маслобойка 247.  
 Горгонцола 351, 363.  
 Горечь в твердых сырах 350.  
 Горини 382.  
 Горсфорд 422.  
 Горшечный сыр 379, 396, 401, 402.  
 Горькое молоко 165—167.  
 Господский сыр 375.  
 Готлиб, определение жира 90, 95, 98, 280, 354, 418.  
 Готтен, сыр 375.  
 Гофман, маслобойка 250.  
 Гофмейстер 103.  
 Гофф и Ко 441.  
 Гохштрасский сыр 361.  
 Градус кислотности молока 36, 38, 112; масла 292; закваски 308; сыворотки 300.  
 Grana, сыр 373; alla stagione 382, lodigiano 381; reggiano 381; stravecchio 382.  
 Гранат, сепаратор 219.  
 Grano, сыр 373.  
 Грасбергер 166.  
 Грассо, комбинир. маслобойка 273.  
 Гратерон, сыр 393.  
 Граубюнденский сыр 393.  
 Грац 350.  
 Грей, сепаратор 219.  
 Greyerzer, сыр 374.  
 Грейфсвальд, м.-х. ин-т 482.  
 Грейфсвальд, молочная школа 482.  
 Грет-Уэстерн, сепаратор 219.  
 Греческие сыры 393.  
 Грибки низшие в молоке 151—168; плесневые 153, 154; разлагающие сахар 153; дрожжи 154; действующие на белки 154; расщепляющие жир 154; значение их в мол. хозяйстве 154, 155  
 Гриммер 78, 92.  
 Гритгаузен, м.-х. оп. станция и уч. заведения 482.  
 Гриффит, маслобойка 250.  
 Гровьер сыр 373.  
 Гроза, ее влияние на молоко 296.  
 Groyer, сыр 374.  
 Гронингер, маслобойка 250.  
 Гроссгимштедт, молочная школа 482.  
 Гроссин 239.  
 Гросс-Каршау, молочная школа 483.  
 Грот (la cave) в Рокфоре 391.  
 Гротенфельд 68.  
 Грубер 166, 285.  
 Грузавина 433.  
 Группы главные мол. кооперативов 474, 475.  
 Грэхем, Томас 23, 24.  
 Грюйер, сыр 374, 382.  
 Грюнцвейг, иссл. жирн. кислот 59.  
 Gruaux de montagne 405.  
 Грязь в молоке 76, 112, 159, 160 175.  
 Гуанидин 337.  
 Гуммель, маслобойка 247.  
 Гудай, маслобойка 248.  
 Гуде 335.  
 Гудхемский сыр 375.  
 Гульт. бр., маслобойка 248.  
 Гумтов, маслобойка 248.  
 Humulus lupulus 395.  
 Gournaу, сыр 364.  
 Гусланка, кислое молоко гуцулов 425.

Гуссандер, П. У. 15; маслобойка 246; способ отстаивания сливок 186, 187, 190.  
 Густота, см. удельный вес.  
 Goutrais, сыр 374.  
 Гутцейт, Е. 56, 57, 64, 184, 290, 300.  
 Гэйл-Борден 418, 419.  
 Гюбнер, сепаратор 219.  
 Гюбль, см. подное число.  
 Гюделицигер сыр 405.  
 Гюльденштейн, маслобойка 248.  
 Гюннерсдорф, маслобойка 250.  
 Гюнтер 162.  
 Гюнцель, маслобойка 247.  
 Гюте 20, 160, 162, 163, 165, 167, 253, 431, 432.  
 Гюссингский сыр 361.  
 Гюстров, центр. м.-х. станция 482.

## Д

Давление, его действие на бактерий 168.  
 Dadhi 427.  
 Дазекинг, сепаратор 219.  
 Даля, сепаратор 219.  
 Даль пейнири, сыр 390.  
 Дальсон 422.  
 ван-Дам 22, 298, 299, 307, 335, 337, 339, 342.  
 Дамский сырок 360.  
 Дан, сепаратор 219.  
 Дана, доильная машина 151.  
 Дания, сепаратор 219.  
 Данилевский 52, 58.  
 Даралагезский сыр 390.  
 Дармштадт, м.-х. поп. станция 482.  
 Дасхорст, маслобойка 246.  
 Датская маслобойка 249, 251, 261; центрофуга, см. Бурмейстер и Вайн.  
 Датские сыры 373, 397.  
 Datura stramonium 307.  
 Daucus carota 268.  
 Дауль, маслобойка 248.  
 Двухромовокислый калий 86.  
 Девоцкий скот 10.  
 Девошницкий способ отстаивания сливок 186, 188.  
 Дегерматор 410, 415.  
 Дезинфекция молочной 167, 168.  
 Дейё 146, 245.  
 Дезинфекция приборов и помещений 167, 168.  
 Действующие на белки грибки 154.  
 Дейчланд, сепаратор 219.  
 Декер 360.  
 Делатр-Дервилль, маслобойка 250.  
 Дельфин, маслобойка 248.  
 Дельфтский сыр 372.  
 Demihaloir 326.  
 Demi-suisse 360.  
 Демишель, определение жира 97.  
 фон-Ден, маслобойка 251.  
 Денатурирование молока 412.  
 Денгардт, исследование молока 30.  
 Денежная стоимость корма 449.  
 Дени, маслобойка 248.  
 Дерлон, маслобойка 248.  
 Дестинон, способ отстаивания сливок 187.  
 Детская мука 421, 423.  
 Детское молоко 20, 178, 179, 414, 439.  
 Dutsch cheese 396.  
 Джерсейский скот 10, 57, 134.  
 Джинодду 127, 426.  
 Джиункарт, сыр 360.  
 Джонс и Фаулькнер, сырная ванна 318.  
 Диабло, сепаратор 219.  
 Диализ молока 23, 39.  
 Диалитические энзимы 78.  
 Диамант, сепаратор 219.  
 Диаминотриоксидодекановая кислота 49.  
 Диамонд, маслобойка 249.  
 Диастазолин 242.  
 Дин, маслобойка 248.  
 Дизентерийные бактерии 410.  
 Диосурид 182.  
 Диркс, и Мельман, маслобойка 246, 249, 250.  
 Дисбруу маслонзготовитель 17, 272, 273; маслобойка 249.  
 Disc Churn, маслобойка 249.  
 Дисперсионная среда 25, 26, 32.  
 Dispora caucasica 432.  
 Дитмаршский скот 9.  
 Дифтерийный бацилл 156.  
 Диэлектрическая константа 70.  
 Длинная сыворотка 341, 350.  
 Длинное молоко 425.  
 «Для завтрака», сыр 402.  
 Доение 146, 148, 151, 158, 450; с перерывами 146; ежедневное друкратное 147; ежедневное трикратное 147, 148; ручное 149, 150; болезненные явления при нем 151.  
 Донльные машины 148, 150, 151, 448, 450.  
 Доильные трубки 150.  
 Доильницы 450.  
 Доьер 48.  
 Дойное хозяйство 453—455.  
 Dolichos hispida 347.  
 «Дом Гейст», молочная школа 482,  
 «Дом Ретмара», молочная школа 482,  
 Домашние животные, 7  
 Домашний скот 7—10.  
 Домашний сыр 364.  
 Домо, сепаратор 220.  
 Донго, сыр 373.  
 Донне, о непрозрачности молока 34; лактоскоп 34, 96; о женском молоке 36; оптический метод исследования молока 105; о молозивных тельцах 121, 122.  
 Донник 395, 400.  
 Дорман сепаратор 43, 219.

Дорн, способ старилизации молока 417.

Dauphin, сыр 364.

Доходы от сел. х-ва и скотоводства в Германии 447—455; от маслоделия и сыроделия 459—462.

Дрезденский пивной сыр 397.

Дренкган, пастер. молоко 20, 423.

Дрей и Дин, маслобойка 248.

Дрессе и Лудлоф, центрофуга 220.

Дробилка для сырной массы 318, 320.

Дрожжевые грибки 68, 152—154, 253, 339.

Дрожжи кефира 422.

Дрожжи розовые 285.

Drosera rotundifolia 307, 435.

Друммонд, маслобойка 246.

Дукс, сепаратор 220.

Дуксский скот 10.

Дунбар 160.

Дынное дерево 307.

Дэвис, маслобойка 248.

Дэльсон, Блечфорд и Гаррис, завод сгущенного молока 422, 423.

Дэнлоп, сыр 370.

Дэрби, сепараторы 219.

Дэрби, сыр 371.

Дэрбишир, маслобойка 243.

Dairy cheddar 376.

Дюбрено 68.

Дюгели 166.

Дюдинген, завод сгущ. молока 420, 421.

Дюкло, 17, 48, 68, 154, 165, 167, 283, 335, 338.

Дюма 354.

Дюркооп, маслобойка 249; сепаратор 220.

Дюруа 103.

Дюшен, маслобойка 248.

Дюзель, сыр 361.

## Е

Еврейский сыр 372.

Éclisses 367.

Елизаветпольский сыр 390.

Époisse, сыр 363.

Érvy, сыр 363.

## Ж

Желатина 52.

Железы молочные 26—32, 133, 145.

Женское молоко 6, 7, 43, 52, 77, 120.

Geradmer, сыр 368, 374.

Жерве, сыр 351, 360.

Géromé, сыр 363, 374.

Жестяночное масло 278.

Живая сила 477.

Жигмонди 24, 25.

Жидкие продукты молока, их исследование 94, 95.

Жир, собственно жиры и масла (Ole) 58; как прибавление к корму 141.

Жир молочный, его содержание в масле 275, 287—294;

в молоке 23, 26, 31, 33, 40, 53, 66, 133—135, 145;

в пахте 280;

в сливках 240, 258;

в молоке для сыра 310 311;

в сыре 336, 351, 352;

в сухом веществе сыра 352;

качество его 258; кислотность

64; колебания в составе 62, 63;

состав 62; у разных млекопит.

животных 67; содержание в мо-

локе разных коров 145; во вре-

мя лактации 146, 147; точка

плавления и застывания 64, 131,

290, 291; значение при оплате

молока 466—468.

Жир, его определение в молоке

18—19, 96—104;

по Адаму 98;

по Адамсу 98;

по Бабкоку 97;

по Беттингеру 98;

по Вендлеру 98, 103;

по Вольни 18;

по Вольфу 98;

по Гейбергу 103,

по Герберу 19, 97, 98, 101, 102, 103.

по Готлибу 98;

по Демишелю 97;

по Зихлеру 98, 102, 103;

по Кохрану 98;

по Кронандеру 98;

по Лавалю 18, 97, 98, 101;

по Ланглуа 98;

по Линдстрему 97;

по Лонги 97;

по Маршану 18, 97, 98;

по Морзе 98;

по Наму 97;

по Парсону 98;

по Пигготу 98;

по Пинетту 98;

по Рёзе 98;

по Сокслету 18, 97;

по Тернеру 97;

по Тимпе 98;

по Толленсу и Шмидту 18, 97, 98;

по Фровейну 97;

по Шмидту и Бондзинскому 98;

по Шорту 98;

по Цейссу-Волльни 98;

в гомогениз. молоке 57, 90, 418;

в сливках по Келеру 103;

в сухом молоке 425.

Жир, его осаждение посредством электр. тока 43.

Жир больших и малых мол. шариков 64.

Жирар, маслобойка 249, 250.

Жирнолистка 435.  
 Жирные кислоты молочного жира  
 58—62; молозивного жира 123.  
 Жирные масла 58—62.  
 Жирные сыры 247, 358, 456, 457,  
 472, 473.  
 Жирный кисло-молочный сев.-герм.  
 сыр 397.  
 Жирных сыров производство в ко-  
 операт. молочных 472.  
 Жировые шарики молюка 29, 34,  
 35, 40, 53—57, 126, 198, 199,  
 258, 259.  
 Жиры животных 58; их состав 62.  
 Жозефина, сыр 361.  
 Жоли о щелочности молюка 36, 48;  
 анализ молюка 88.  
 Жюльен, гомогенизация молюка  
 22, 417.

## З

Зааненские козы 125.  
 Зааненский сыр 375, 393.  
 Завертывание сыра в станиоль 345.  
 Заготовленное впрок масло 277,  
 288.  
 Закваска натуральная 341; само-  
 произвольная 252, 253; ее при-  
 готовление 254, 255; в порошке  
 254; в таблетках 116; искус-  
 ственная 341.  
 Замазка казеиновая 441.  
 Замораживание молюка 39.  
 Замороженное молюка 21, 172.  
 Запас 142.  
 Запах животного в молюке 35, 160.  
 Записи ежедневные о работе сепараторов 235, 236.  
 Записи удоев отдельных коров  
 448, 462—464.  
 Зарг, производство искусственного  
 масла 487.  
 Застывание молочного жира и его  
 жирных кислот 64.  
 Звезда, сепаратор 220.  
 Звездчатка 399.  
 «Здоровый» сыр 397.  
 Зебелин 69, 92.  
 Зебу 7, 8.  
 Зеегер и Кнаппе, маслобойка 248.  
 Зеегер, сырная ванна 318.  
 Зейдер, маслобойка 249.  
 Зейдлиц, исследов. молюка 105.  
 Зейферт 418.  
 Зеленый сыр 297, 346, 398.  
 Зельднер 46, 50, 52, 74, 75, 297,  
 302, 303.  
 Зель, контроль масла 290.  
 Зельхорст, сепаратор 220.  
 Зеркало молочное 105, 142.  
 Зерно калье 319—321; кефира 430,  
 431, масла 261.  
 Зибенбургский сыр 388.  
 Зибольд, молочный альбумин 440.  
 Зигена, сепаратор 214, 215, 220.

Зигфельд 60—62, 64, 66, 67, 95,  
 126, 237, 301, 425.  
 Зигфрид 52.  
 Зидентопф 24, 25.  
 Зимнее масло 278.  
 Зимний сыр 375.  
 Zingiber officinale 395.  
 Зихлер, определение жира 98, 102,  
 103.  
 Значение мол. кооперативов 474.  
 Зола масла 287, 294, молозива  
 122; молюка 73, 74, 94; пахты  
 280; сепараторной слизи 247;  
 сливок 240; сыворотки 404; сы-  
 ра 354, 356; тошего молюка 242;  
 цигера 338.  
 Золь 25, 26.  
 Зонтгофен, школа сыроделия 482,  
 483.  
 Зооглея тягучего молюка 165.  
 Зрелость молюка для сыроделия  
 313.  
 Зрелость калье 319.  
 Зубр, см. Бизон европейский 8.

## И

Игель, маслобойка 248.  
 Iglesias, сыр 389.  
 Идеал-сепараторы 220.  
 Idiazabal, сыр 388.  
 Иебб, маслобойка 250.  
 Известковый сахар 239.  
 Изола, сепаратор 220.  
 Изосахарин 69.  
 Израэльсон, маслобойка 250.  
 Иенсен, Vac. foetid. lactis 166.  
 Иенсен, O. 335, 336, 340, 343, 344.  
 Иллинойс, сепаратор 220.  
 Ильген, сепаратор 220.  
 Имбирь 395.  
 Имменштадтский Мол.-Хоз. Союз  
 14.  
 Иммунизирующие вещества в мо-  
 локе 412.  
 Императорский русский паротур-  
 бинный сепаратор 220.  
 Империя, сепараторы 220.  
 Инвертин 70.  
 Индийский буйвол 7.  
 Индийский мирт 395.  
 Инзель, молочная школа 482.  
 Инканестрато, сыр 373.  
 Инкубационный период молюка  
 37, 79.  
 Иоганнитский домашний сыр 370.  
 Иоган-Ольсен 344.  
 Иогансон, маслоэкстракт 17, 264,  
 265, 267.  
 Иогурт 127, 426, 427, 433, 434.  
 Иогуртные сыры 358.  
 Иод, как сост. часть молюка 75.  
 Иодное число Гюбля 60, 61, 63, 64,  
 66, 67, 123, 131, 291.  
 Ионы 26, 38.  
 Иордан и Сын, маслобойки 249, 250.

Иохбергский сыр 393.  
 Ирландский керрийский сыр 10.  
 Искусственная кислота Фрейдена-  
 рейха 341, 382.  
 Искусственное масло 486—489.  
 Искусственное молоко 440.  
 Искусственные сливки 490.  
 Искусственный сыр 401, 489, 490.  
 Испанский сыр 388.  
 Исполиновых гор сыр 393.  
 Использование молока вообще  
 485; в целом виде 169—180;  
 в маслоделии 455, 456; в сыро-  
 делии 455—458; примеры некот.  
 видов 459—462; записей по мо-  
 лочному производству 463, 464.  
 Исследование масла 281, 292; мо-  
 лока 86; молочности коров 22;  
 пергамента 278; сыворотки 110;  
 сыра 353—356.  
 Истинная кислотность свежего мо-  
 лока 36.  
 Истууд, маслобойки 247, 249, 250.  
 Итальянские сыры 360, 363, 373,  
 388, 389, 393, 397, 457, 458.

## К

Кадаверин 337.  
 Кайеннский перец 395.  
 Кайзер, исслед. молока 85, 105.  
 Каймак 361.  
 Каве в Рокфоре (грот) 391.  
 Cave de perfection 368.  
 Cave halante 326, 368.  
 Кавказские сыры 390, 401.  
 Кага, сепаратор 220.  
 Cajets ou Cajerlaux 367.  
 Казахский сыр 390.  
 Казеазные бактерии 338.  
 Казеазы 48, 338.  
 Казеин 46, 49—51, 92, 120, 121,  
 295, 298—300, 336, 337, 440, 441.  
 Казеиновая проба 116.  
 Казеиновые: клей и уплотн. сред-  
 ства 441; мази 440; слоновая  
 кость и замазка 441.  
 Казеиноген 52.  
 Казеино-кальциевое соединение (тво-  
 рожина) 46, 47, 50, 51.  
 Казеоальбумин 52.  
 Казеоглютин 337.  
 Казеон 440.  
 Казео-протальбовые вещества 52.  
 Казеков, молочная школа 482.  
 Caseus Cebanus 359, Docleates 359,  
 Gabalicus 359, Lesurae 359, Lu-  
 niensis 359, 373; Nemausensis 359;  
 rasilis 399; Sassinates 359; Vatusi-  
 cus 359; Vestinus 359.  
 Казолин 309.  
 Казоль 308.  
 Calendrier de l'amateur de fromages  
 364.  
 Calendula arvensis 268.  
 Калории 6, 135.  
 Кальвецано, сыр 363.  
 Калье 295—297, 309, 310, 334; его  
 обработка 318—321, см. сгусток.  
 Кальм, способ отстаивания сливок  
 188.  
 Кальций углекислый 75.  
 Кальций фтористый 75.  
 Камамбер 17, 352, 364, 368.  
 Камень молочный 125, 383.  
 Камарга ског 9.  
 Камни соляные в сырах 349, 350.  
 Канадские сыры 363, 373, 374.  
 Кане, д-р 423.  
 Каниц, сепаратор 220.  
 Кантальский сыр 374.  
 Каприловая кислота 59, 61.  
 Каприновая кислота 59, 61.  
 Капроновая кислота 59, 61.  
 Capsella bursa pastoris 307.  
 Capsicum baccatum 395.  
 Капсולי тягучего молока 165.  
 Карабахский сыр 390.  
 Караррут 427.  
 Карбоформол Крелля 167.  
 Cardigos, сыр. 389.  
 Carduus 307.  
 Кареано, Лудджи, об окраске масла  
 281.  
 Carica papaya 307.  
 Caryophyllus aromaticus 395.  
 Карл Великий 182, 358.  
 Карлик Аполло, сепаратор 220.  
 Carlina 307.  
 Карлотта, сепаратор 220.  
 Карльсхютте, маслобойка 250.  
 Карминтген, молочная школа 483.  
 Карно закон 477.  
 Carrés affinés, сыр 364.  
 Карре, маслобойка 240.  
 Картофельная палочка 410.  
 Картофельный сыр 397, 399.  
 Carum carvi 395.  
 Каршоу и Кольвин, доильная ма-  
 шина 150.  
 Кассе, ледяное молоко 21, 172, 415.  
 Кастелло Бранко, сыр 389.  
 Кастрация коров 132, 448.  
 Каталлаза 77, 114, 115.  
 Каталлазная проба 115.  
 Каталлазное число 77, 115.  
 Катафорез 26, 267.  
 Катерс, маслобойка 246.  
 Катюны 26, 38.  
 Катод 26, 37.  
 Катон 182, 357, 358.  
 Катык, татарское кислое молоко  
 427.  
 Causinia hystrix 307.  
 Кауффбейрен, отд. м.-х. исп. станции  
 482.  
 Кафрский буйвол 7.  
 Cascio bavona 373; cavallo 359, 373;  
 di grana 373; di Puglia 389; fiore  
 388, 389; lodigiano 373; lombardo  
 373; parmigiano 373; regiano 373;  
 romano 397.

- Casiotto 389.  
 Качкавал, сыр 388, 389.  
 Кашауский большой сыр 362.  
 Quartiroli, сыр 363, 382.  
 Кевен 32, 35, 48, 50, 303.  
 Keevil, прибор для разрезания калы 320.  
 Käsemetchet 366.  
 Келер, опред. жира в сливках 103.  
 Келлог, способ отстаивания сливок 188.  
 Кельнер, корм. рацион 135—137.  
 Кембелл, сухое молоко 424.  
 Кеммерих, исследование молока 30.  
 Кемпфер 434.  
 Кен, получение масла через электроосмос 26, 267.  
 Кенигсберг, опытная молочная 482.  
 Кенигсгорст 478.  
 Керабау 7; молоко 129; сыр 361.  
 Керн 432.  
 Кернгенский сыр 361; 396.  
 Кестлер, проба на редуктазу 115.  
 Кеттсдорфера число 65, 66, 290, 292.  
 Koefoed, сепаратор 220.  
 Кефир 425, 426, 430—433.  
 Кефирные зерна 430, 431.  
 Кешк 425, 427.  
 Chiavari, сыр 373, 397.  
 Киль, м.-х. оп. станция 482.  
 Кипп, водородный аппарат 93.  
 Кипрский сыр 393.  
 Кипяченое молоко 40, 178.  
 Киргизский сыр 398.  
 Кисело млеко 433.  
 Кисла вареничка 426.  
 Кислое молоко 425—427.  
 Кисло-молочные сыры 296, 339, 347, 358, 390, 394—401, 426.  
 Кислота молочная 76, 357; в сырной массе 335, 336.  
 Кислое свертывание молока 296.  
 Кислотности число в масл. жире 292.  
 Кислотный градус 112, 113, 116; масла 292; молока 36—38, 112, 113, 116; сыворотки 300, 309; сыч. закваски 304.  
 Кислотность молока 36—39; в данный момент 37; определение 112, 113; при сбивании 259, 260.  
 Кистер 160.  
 Китайский сыр из съед. земли 393.  
 Кишик 427.  
 Cladosporium butyri 154, 284; herbarum 351.  
 Клабс, маслобойка 248.  
 Кларк, маслобойка 250.  
 Классификация домашнего рога скота 9, 10.  
 Клаузиус, теория теплоты 477.  
 Клаусницер 85.  
 Клеве, м.-х. оп. станция и уч. завед. 482.  
 Клеве, маслобойка 248.  
 Клевеленд, сепаратор 221.  
 Клей из казеина 441.  
 Clayette ou volette 367.  
 Клейн и Кирстен, опыты с производством сыров из вялого молока 329, 330.  
 Клейнгоф - Тапиау, м.-х. станция и др. 482.  
 Клейтен и Шуттлуорз, маслобойка 248.  
 фон-Клеки 283, 335, 344.  
 Clematis vitalba 307.  
 Кленке, сепаратор 220.  
 Klepsozer, сыр 388.  
 фон-Кленце 360; сычужная проба 116.  
 Клеточки молочные 27—31, 145.  
 Клещ сырный 332.  
 Клиберн, маслобойка 250.  
 Климат, его влияние на производительность скота 139, 140.  
 Клифтон, маслобойка 246.  
 Klitsch, сыр 397.  
 Knaost, сыр 397.  
 Knapp-Käse 397.  
 Книпер (трещина в эд. сыре) 349.  
 Кноп 52.  
 Кнох, сухое молоко 423, 424.  
 Коблер, Бернгард 42.  
 Кобылье молоко. см. кумыс.  
 Кожистый сыр 357, 371.  
 Козлиный запах молока 125.  
 Козоводство 125, 126.  
 Козье молоко 43, 125, 126, 427.  
 Козьи сыры 357, 393, 394, 401, 425.  
 Коннур, сепаратор 220.  
 Кокки 156, 157.  
 Кокосовое масло 291, 488.  
 Колибри, бутирометр 97, 98.  
 Коллинг, Чарльз и Роберт 10.  
 Коллоидная химия 23—26.  
 Колодец молочный 142.  
 Колосмоносторский сыр 388.  
 Колумба, сепаратор 221.  
 Колумбия, сепаратор 221.  
 Колумелла 182, 357—359.  
 Коль, Simplex churn 251.  
 Combe Air, сыр 364.  
 Комета, сепаратор 221.  
 Комиссионный сыр 372.  
 Comme il faut, сепаратор 221.  
 Комо, маслобойка 249.  
 Компьень, сыр 364.  
 Комрэн (Comrins), маслобойка 248.  
 Кон, Micr. lact. amari 166.  
 Конденсированное молоко, см. Сгущенное молоко.  
 Конденсатор Штрекэйзена 419, 421.  
 Конкременты в вымени 125.  
 Конн 161.  
 Конопиский сыр 361.  
 Консервированное масло 278.  
 Консервирующие вещества в молоке 112, 160, 180; их открытие 112, 292, 293; в масле 269.

- Контроль масла 18, 287—294;  
 по Генеру и Ангеллу 288;  
 по Рейхерту-Мейслю 288, 289;  
 с помощью рефрактометра 289,  
 по Кетсторферу 290;  
 по удельн. весу чист. жира 290,  
 291.  
 Контроль молока 85, 66, 104—121.  
 Контроль маслодельного производ-  
 ства 469.  
 Контроль производства 469.  
 Контроль пригодности молока для  
 сыроделия 116.  
 Контроль содержания жира в сыре  
 356.  
 Контроль-ассистент 448.  
 Контрольные союзы 22, 148, 448,  
 449.  
 Концентрационная цепь 38.  
 Кооперативный сбыт масла 445.  
 Кооперативы маслодельные 466, 467.  
 Кооперативы молочные 468—475.  
 Кооперативы сливочные 469—471.  
 Копп 67.  
 Corps granuleux молозива 121, 122.  
 Корзиночный сыр 396, 397.  
 Корица, коричное дерево 395.  
 Korkowica, сыр 388.  
 Корм, его влияние на свойство мо-  
 лочного жира 63, 135, 138, 281,  
 313, 314, 448.  
 Корм из молочных отбросов 382,  
 384, 404, 437, 455, 456.  
 Корма привкус в масле 243, 254,  
 281, 282.  
 Кормление 133—138 158, 494.  
 Кормовой рацион 133, 136, 137.  
 Кормовые единицы, датская и швед-  
 ская 135, 448—440.  
 Кормовые средства, полноценные и  
 малоценные 135.  
 Корнмессер, маслобойка 250.  
 Корова молочная, как рабочий  
 скот 132.  
 Корнальба 45.  
 Королева молочной, комбин. масло-  
 бойка 273.  
 Корона, сепаратор 221; маслобойка  
 251.  
 Короткоголовый горный скот 10.  
 Короткорогий буйвол 7.  
 Короткорогий горный скот 10.  
 Корь 156.  
 Косзерстон, сыр 370.  
 Космос, сепаратор 221.  
 Cottage cheese 396.  
 Котлы сырные 314—317.  
 Кофейные сливки 239.  
 Кох, Роберт 153, 155.  
 Кох, маслобойка 248.  
 Кохран, определение жира 98.  
 Кошачья голова, сыр 372, 378.  
 Краац и К<sup>с</sup>, маслобойка 249.  
 Краинский сыр 373.  
 Крангальс 432.  
 Крапивный сыр 361.  
 Краски для масла 268; сыра 314.  
 Краснуха 156.  
 Красящие вещества в молоке 41, 76;  
 в молочном жире 62; в масле 293.  
 Краузе, сухое молоко 425.  
 Крахмальный эквивалент 135—137,  
 448—450.  
 Краце, маслобойка 429.  
 Крашеное молоко 261, 267, 268;  
 сыр 314.  
 Крашенный маргарин 488, 489.  
 Креатинин 76.  
 Kreuzkäse 401.  
 фон-Крелль, Лоренц 88; карбо-  
 формол 167.  
 Crème de Roquefort 392.  
 Кремневая кислота 75.  
 Кремومتر Шевалье 107.  
 Кремпермаршский скот 9.  
 Кремстальский сыр 361.  
 Крестьянский сыр 396.  
 Кретциг, сепаратор 221.  
 Crescenzago, сыр 363.  
 Крип, маслобойка 251.  
 Крик, Леон 304.  
 Кригер 285.  
 Cream cheese 360.  
 Крноскопия молока 110.  
 Кристаллизационная вода молочного  
 сахара 70.  
 Кристаллина, сыр 375.  
 Кровяное молоко 125.  
 Крозо, сепаратор 221.  
 Кронандер, определение жира 98.  
 Кросна, сепаратор 221.  
 Croton tinctorium 380,  
 Кроуэль, маслобойка 249.  
 «Круглый» сыр 371.  
 Крут, киргизский и башкирский  
 сыр 398.  
 Крюгер, исследов. молозива 123.  
 Крюниц 434.  
 Ксенофонт 427.  
 Куйпер, маслобойка 248.  
 Кули, способ отстаивания сливок  
 187, 188.  
 Soulomnier, сыр 361, 363.  
 Куляндский скот 9.  
 Куманы, команы 427.  
 Ситинит сумитинит 395.  
 Кумыс 127, 128, 182, 425, 427—429.  
 Кумысная бактерия 429.  
 Куник, сухое молоко 424.  
 Кунжутное масло, реакция в ис-  
 кусстве. масле 487.  
 Купер 307.  
 Купфер и Вертмюллер, сухое мо-  
 локо 424.  
 Купьяк, Этьен 392.  
 Куркума 268.  
 Куртен, маслобойка 249.  
 Куртис 376; маслобойка 247, 248.  
 Курьер, сепаратор 221.  
 Тутина, сепаратор 221.  
 Кьельдал, анализ молока 90—92;  
 сыра 354, 355.

Kjaeldermelk 426.  
 Kjærsgaard, сыр 373.  
 Queso de cincho 398.  
 Queso de palma metida 398.  
 Кыппе 430.  
 Кюбахский сыр 362.  
 Кюль 439.  
 Кюн 131.  
 Кюринский сыр 390.  
 Кюрштейнер, проба на редуктазу 78, 115.

## Л

Лааке, маслобойка 250.  
 Лабан, маслобойка 250.  
 де-Лаваль, д-р 16; лактокрит 18; маслосепаратор 17, 264, 265, 267; определение жира 18, 97 98; паротурб. сепараторы 223; паротурб. маслобойка 250; эмульсоры 490. 206—210, 222; центрофуга-сепаратор 16, 204.  
 Лавантталерский скот 9.  
 Лавуази, маслобойка 249.  
 Laguiole, сыр 374.  
 Лад, исследов. молока 105.  
 Lас concretum 426; fermentatum 427; mixtum 358; sincerum 358.  
 Лакмус 36, 379, 380.  
 Лакта, сепаратор 221.  
 Лактальбумин 46, 49, 50.  
 Лактарин 441.  
 Лактационный период 130, 131, 143, 146, 147; влияние его на состав мол. жира 63; отделение молока во время него 146.  
 Лактит 441.  
 Лактобацилла тягучего молока 435.  
 Лактобутирометр Маршана и Саллерона 97.  
 Лактобутирометр Шмидта и Толленса 492.  
 Лактоглобулин 23, 46, 49, 50, 123.  
 Лактоза 70.  
 Лактокарарамель 70.  
 Лактокритный способ опред. жира по де-Лавалю 18, 97, 98, 101.  
 Лактомузин 76.  
 Лактон молочно-сахарный 70.  
 Лактопротеин 52.  
 Лактоскоп 34, 96.  
 Лакто-яичный порошок 440.  
 Ламелла, сепаратор 221.  
 Lanium 307.  
 Лампе 337.  
 Ламперьер 36.  
 Lanark, шотл. сыр 361.  
 Lange-Wei 341, 381.  
 Лангдуа, опред. жира 98.  
 Langres, сыр 363.  
 Ландольт 94.  
 Ландсберг, маслобойка 248.  
 Ланкаширский сыр 371.  
 Ланц, сепараторы 221, 222,

Лапландский сыр 393.  
 Larron, сыр 364.  
 Латвийский сыр 397.  
 Лаудокский сыр 388.  
 Лаузицкая маслобойка 248.  
 Лауренс 161.  
 Лауренс и К<sup>о</sup>, маслобойка 248.  
 Лауриновая кислота 59, 61.  
 Лафем и Вильсон, маслобойка 247.  
 Лафар 283.  
 Lait caillé bulgare 433; de la vie éternelle 433; fixé 22, 417; homogénéisé 22, 417.  
 Лебан, лебен 433. 434.  
 Левенгук (A. van Leeuwenhoek) о бактериях 152; объяснение непрозрачности молока 34, 96; открытие жировых шариков 55.  
 Леви, маслобойка 246.  
 Лед, его применение в мол. хоз. 13; добывание и хранение 190—192.  
 Лед молочный 171.  
 Лебяное молоко 21, 171, 172, 178, 415.  
 Лебяной способ отстаивания сливок 14, 15, 189, 190; см. также Шварцевский способ.  
 Лезгинский сыр 390.  
 Лейбле, маслобойка 249.  
 Лейденский сыр 372.  
 Лейкоциты 118, 119, 156.  
 Лейхман, Vact. lact. acidi 162—164; 253, 341, 433.  
 Лейцин 49, 76, 337.  
 Лейчестерский сыр 370.  
 Лекарственные свойства в молоке 76, 440.  
 Леклер, охлаждение сливок 257, 261.  
 Леман, пористые пластинки 50.  
 Лемеср, маслобойка 250.  
 Ленивое молоко 124.  
 Леник, маслобойка 248.  
 Ленк, маслобойка 248.  
 Лессиг 21.  
 Летнее масло 278.  
 Лефельдт, Вильг. 15, 16; центрофуга 16, 195—197. 204—207. 222, 232; призм. маслобойка 247.  
 Лефельдт и Ленч, маслобойка 249.  
 регенерат. пастеризатор 409.  
 Лефман-Бим, контроль масла 289.  
 Лехталерский скот 10.  
 Лецитин 62, 76.  
 Либих, Юстус 3, 133, 296.  
 Livaot, сыр, 17, 364.  
 Ливенский сыр 374.  
 Лизаинн. 337.  
 Лилия, сепаратор 222.  
 Лизин 49, 337.  
 Лимбургский скот 9.  
 Лимбургский сыр 13, 361, 364, 365.  
 Лимонная кислота 74, 75, 94.  
 Лимузэнский скот 9.  
 Линде 299. 335.  
 Линденгофский сепаратор 222.

Линдсей, маслoбойка 246.  
 Линдстрем, опред. жира 97.  
 Линк-блед-сепараторы 222.  
 Линней 435.  
 Линней, сепаратор 222.  
 Линьер, маслoбойка 250.  
 Липаза 336.  
 Липолитические энзимы 78.  
 Липохром 62.  
 Липтау, сыр 351. 388.  
 Листер, сепаратор 222.  
 Little giant russian сепаратор 222.  
 Liougal, сыр 374.  
 Лифляндский сыр 397.  
 Лихтенштейн 69.  
 Личинки мух в сыре 331.  
 Ллевелин и Сын, маслoбойки 247.  
 Лобек, способ биоризации молока 410.  
 Лойд, маслoбойка 248,  
 Ломан, г-жа 447.  
 Лонги, опред. жира 97.  
 ван-Лоон, маслoбойка 246.  
 Лор, сыр 390.  
 Лотарингский сыр 397.  
 Лоудаун, сепаратор 222.  
 Лофос, сепаратор 222.  
 Лудлофф, сепаратор 222.  
 Луи, маслoбойка 246.  
 Луизенгоф, молочная школа 483.  
 Лунгауский скот 9.  
 Любавин, исслед. молока 29.  
 Любке, сепаратор 222; маслoбойка 248.  
 Люгдский сыр 397.  
 Люнебургский сыр 370.  
 Люнинг 354.

## М

Мааст персидская простокваша 434.  
 «Магнат», сыр 360.  
 Мадсен, маслoбойка 250.  
 Maggengi, сыр 382.  
 Magyarovar 388.  
 Мазе 340.  
 Мази, пригот. с казеином 440.  
 Мазовия 222.  
 Майер 85, 290.  
 Майнцкий сыр 397—399.  
 Majolino, сыр 373.  
 Майоран 395.  
 Majorchini, сыр 373, 389  
 Майское масло 278.  
 Майфарт, маслoбойка 248.  
 Майя 433.  
 Maquée, fromage mou 360.  
 Македонские сыры 390.  
 Masqueline, сыр 264.  
 Макс, доильная машина 151.  
 Максим, сепаратор 222.  
 Максимум плотности молока 32.  
 Malakoff, сыр 360, 364.  
 Манболлен, сыр 372.  
 Manezza, сыр 370.

Manteca, сыр 373.  
 Манур, сыр 389.  
 Марганец, как сост. часть молока 75.  
 Маргарин 79, 486—489.  
 Маргарин Мурье 486.  
 Маргаиновая кислота 59.  
 Мариагофский скот 9.  
 Мариани 350.  
 Мариенгофский сыр 361.  
 Маркграфская маслoбойка 248.  
 Марко Поло 429.  
 Марпман 431.  
 Марс, сепаратор 222.  
 Марген, Ш. 308.  
 Мартини Бенно 3, 11, 12, 272, 360;  
 об алкогольной пробе 116;  
 о воспитании телят 140;  
 о доильных машинах 151;  
 о маслoбойках 245;  
 «Карм. справочник по мол. хозяйству» 494.  
 Мартинэ, маслoбойка 247.  
 Maroilles, сыр 364.  
 Марх, маслoбойка 250.  
 Marzioli, сыр 382.  
 Marzolino, сыр 389.  
 Маршан (Marchand de Fécamp)  
 определение жира 18, 97—99;  
 исслед. молока 105.  
 Маршевый сыр 371.  
 Маскарпони, сыр 405.  
 Масляные биржи 445.  
 Масляные рынки 445.  
 Масло, его сушность и свойства 182, 183, 280, 281; анализ 293, 294; вкус и запах 253, 254, 280—285; химический состав 285—287; обработка 269—272; контроль 287—293; история, сушность и свойств 181—183, 280, 281; определение состава 293, 294; краска естеств. 280; пороки 253; их сушность 283—285; пороки внешнего вида 282, — строения, консистенции 282, — вкуса и запаха 253, 282, 283; различные виды масла 182, 277—279; сливочное масло 182, 277, 293; парижское 277, 281; сибирское 279; прочное 277, 278, 414; подсырное масло 263, 264, 277, 293, 402, 457; искусственное 486—489; из искусственных сливок 278; топленое 182, 279; презервированное и консервированное 278, 279; экспортное 278; сбивание 257—263; подкрашивание 267, 268; посолка 268, 269; необработанное масло 260, 261. 264—266, 272; удельн. вес 286; формование 277, 278; содержание воды 280; продажа 170. 172—174, 415, 416. 453, 459.  
 Маслоаккумулятор 265, 267.

- Маслобойки вообще 244, 245, 250, 259; воздушные 245, 250; вращающиеся 17, 246—248, 250, 251, 258, 272; качельные и качающиеся 248; с биллом 248—250; толкачные 245, 246, 251; ударные 248—250.  
 Масловывозящие места в Европе 445.  
 Маслоделие, общее о нем 243, 244; в комбинации с сырделием 455, 456.  
 Маслодельные кооперативы 466, 467.  
 Маслоизготовители 17, 272—275.  
 Маслообработчик швейцарский 270.  
 Маслообработники 270—272.  
 Маслообразование, обстоятельства благоприятные и осложняющие 258—260.  
 Маслоотжиматели 270, 271.  
 Маслоseparator д-ра де Лавалья 17, 264, 265, 267.  
 Маслоэкстрактор Иогансона 17, 264, 265, 267.  
 Масляная кислота 59, 61, 62, 414.  
 Масляно-кислые бактерии 166, 339, 342.  
 Масляный шприц Ганкока и Болькена 270.  
 Массей Гаррис, separator 222.  
 Массовое отстаивание сливок, американский способ 187, 188.  
 Мастит, см. воспаление вымени 156.  
 Матадора, separator 222.  
 Матге и Ферре, контроль молока 110.  
 Маффеи, центрофуги 222.  
 Мах 36.  
 Мацун 433.  
*Medicago lupulina* 307.  
 Международная торговля маслом 444; сыром 447.  
 Международный Мол.-Хоз. Союз, его учреждение 12.  
 Меж-Мурье 486—488.  
 Мейер, Г. 29.  
 Мейер, Роберт 5.  
 Мейер маслобойка 251.  
 Мейрелль, маслобойка 247.  
 Мекленбургский овечий сыр 388.  
 Мекленбургский скот 134.  
*Melilotus caerulea* 395, 440.  
 Меллер, врач 413.  
 Меллер, опытная центрофуга 222.  
 Меллотт, separator 213, 214, 222.  
 Мелталерский скот 9.  
 Мельница для творога 394, 395.  
 Мемминген, м.-х. исп. станция 14, 482.  
 Менкен, маслобойка 246.  
 Меркур, separator 222.  
 Merrel-Soule-Co, сухое молоко 424.  
 Меслингер 85.  
 Месскирхский скот 10.  
 Метасахарин 69.  
 Метеор, separator 222.  
 Метилгидропероксид 78.  
 Метиленовая синька 78, 115, 293.  
 Мешалка для сырной массы 318, 319.  
 Мешанный сыр 397.  
 Мыло, маслобойка 247.  
 Мизитра, сыр 390.  
 Мизмер 405.  
 Мизост 405.  
 Микадо, separator 222.  
*Mycoderma cerevisiae* 308, 321.  
*Micrococcus lactis acidi* 163; *lactis amari* 166; *Sorntalii* 165, 349; *flavus desidens* 350; *Freudenreichii* 165; *casei amari Freudenreichii* 350. *casei liquefaciens* 341, 342.  
 Микроны 24, 26 53.  
 Milon et Comaille, лактопротеин 52.  
 Миллар, сырная ванна 318.  
 Миллонов реактив 51, 53.  
 Мило, separator 222.  
 Мильуоки, сливкоотделитель 222.  
 Minas, бразильский сыр 398.  
 Мингрельский сыр 390.  
 Миндоро буйвол 7.  
 Минеральные соли молока 31, 33, 51, 73—75; составные части в свежих сырах 336.  
 Минерва, separatorы 222.  
 Минимальное содержание сост. частей молока 175.  
 Mignot, сыр 364.  
*Myristica moschata* 395.  
 Миристиновая кислота 59, 61.  
*Myrtus pimenta* 395.  
 Мисбахский скот 10.  
 Миттельштрасс, исследов. молока 105.  
 Михаэлис 302.  
 Михаэль и Нильсен, separator 222.  
 Михаэльсон, исследование молока 105.  
 Ст.-Михель, сыр 361.  
 Модерн-стиль, separator 222.  
 Mozarinelli, сыр 360.  
 Молекулярно-концентрационная константа 110.  
 Молекулярный вес мол. жира и жирных кислот 61—67, 510.  
 Молозиво, 66, 119—124; сыр 390.  
 Молозивные тельца 29, 121, 122.  
 Молоко, определение понятия 23; химический анализ 88—95; составные части 23, 26, 28, 33, 52, 73—82; % состав 79—82.  
 Молоко больных коров 118, 119, 410, 413.  
 Молоко, влияние на него механич. воздействий 45.

Молоко, как народное питание 5, 453—454, 456.  
 Молоко, как раствор 36.  
 Молоко для грудных детей 20, 178, 179, 414, 439; снабжение им 173, 176, 177; приготовление его на дому 178.  
 Молоко для питья, производство и продажа 170, 172—174, 415, 416, 453.  
 Молоко стародойных коров 57.  
 Молокогонные средства 133, 134.  
 Молочная кислота 164, 257.  
 Молочное число Герца 86.  
 Молочно-кислое брожение 68, 116.  
 Молочно-кислые бактерии 21, 68, 117, 118, 153, 157, 253—255, 313.  
 Молочно-сахарный лактон 70.  
 Молочно-фосфорно-мясные кислоты 52.  
 Молочно-хозяйственные школы 478—483; высшие училища 481; институты 482.  
 Молочность коров 134, 139—142; предрасположение к ней 139; признаки 141, 142.  
 Молочные, их оборудование и устройство 234—236, 475—477.  
 Молочные с ограниченным производством 19, 469—471, 474, 475.  
 Молочные с полным производством 471, 474.  
 Молочные с производством жирных сыров 472, 473.  
 Молочные сборные 473.  
 Молочные к-вы со смешанным производством 474, 475.  
 Molkensick, Molkenzig 384, 405.  
 Монастырский сыр 362.  
 Mont d'Or, сыр 363, 393.  
 Мондский сыр 361.  
 Монолактат 339.  
 Монополь, сепаратор 223, 225.  
 Монополь сыр 361.  
 Монсени, сыр 393.  
 Монтаджио, сыр 373.  
 Монтана, сыр 388.  
 Монтафунский скот 10, 57, 122.  
 Монтафунский травяной сыр 395.  
 Mont-Olan, сыр 361.  
 Монье, исследов. молока 105.  
 Moore 160.  
 Мор, А. Л., искусственный сыр 490.  
 Морген 85, 412.  
 Морзе, определение жира 98.  
 Морковный сок 268.  
 Моррес, ализароловая проба 118.  
 Мотальпанир 390.  
 Мочевина 76.  
 Mrsav sir 389.  
 Mucor 340, 344.  
 Мулов молоко 128.  
 Moules, сырные формы 367.  
 Мультиплекс, центрифуга 223.  
 Мультиротация 70.

Мунко, сепаратор 223.  
 Мунцигер, маслобойка 248.  
 Муравьиная кислота в молочном жире 59.  
 Мурх, маслобойка 248.  
 MUSAAF Kaimak peinir 401,  
 Мускатный орех 395.  
 Мускусный бык 8.  
 Muttli, сыр 375.  
 Муха сырная 331.  
 Мыло молочное 440.  
 Мыльное молоко 165.  
 Мюллер, контроль молока 107.  
 Мюллер, маслобойка 249; сквашивание сливок 257.  
 Мюллер, А., исслед. масла 289, 299.  
 Мюллер, Христиан, контроль молока 107; о бактериях 153.  
 Мюнстерский сыр 351, 361.  
 Мюнстертальский сыр 398, 401.  
 Мюрталерский скот 10.  
 Мясо, его питательность в сравнении с молоком 5, 6.

## Н

Нагревание молока 34, 40, 41.  
 Надзор за производством в молочных 179, 180.  
 Надугарт, сыр 390.  
 Наксков, сепаратор 223.  
 Нам, определение жира 97.  
 Наполнение маслобойки при сбивании 259.  
 Нассе 20, 52.  
 Натто, сыр из бобов сои 347.  
 Науман, табл. определения жира 493.  
 Нахтигаль, сепаратор 223.  
 Националь, сепаратор 223.  
 Национальный овечий сыр 389.  
 Невкусное молоко 166.  
 Невшатель (neufchâtel) 17, 351, 361, 364, 369.  
 Негвера Рекорд Т, сепаратор 223.  
 Негели, способ консервирования молока 20.  
 Nögel-ost 374.  
 Нейзольский карпатский сыр 388.  
 Нейман 413.  
 Neutral Lard 487.  
 Необработанное масло 260, 261, 264—266, 272.  
 Неорганические составные части молока 73—75.  
 Несолоное масло 275, 277.  
 «Несравненный» сепаратор 223.  
 Nestlé, Société Anonyme 421.  
 Нетель 130, 141.  
 Нигеймский сыр 397.  
 Нидерштадт 160.  
 Нижний Отгенгайн, школа старших скотников 483.  
 Низиус 84; табл. вычисл. жира и уд. веса сух. вещества молока 494.

Николаи, сухое молоко 424.  
 Нильсен, маслобойка 250; центро-  
 фуга 204, 211.  
 Нильсен-Петерсен, черпальная  
 центрофуга 223.  
 Нильсон 8.  
 Нильсон и Зонден, опыты с радиа-  
 тором 266, 267.  
 Ниоло, сыр 393.  
 Нислер (сетчатый рисунок сыра)  
 349, 385.  
 Ниссен, исследование молока 29.  
 Нистрем, маслобойка 249.  
 Нитратная реакция 111.  
 Ницле, Ницле, тминный сыр 397.  
 Нише, маслобойка 250.  
 Новый Саль, метод Вендлера для  
 определения жира 98.  
 Ногайский бишляк 390.  
 Ноготки 268.  
 Ножи для калье 318, 319.  
 Norwegian Condensed Milk Compa-  
 ny 421.  
 Норвежские сыры 374, 393, 297.  
 Норис, сепаратор 223.  
 Норландский сыр 375.  
 Норлинг, расчет по выходам масла  
 467.  
 Нормандский скот 9.  
 Нортон, проба зрелости калье 310,  
 371  
 Нуклеин 52, 76.  
 Нуклеоальбумин 49.  
 Нуклеопротеид 49.  
 Нусбауэр, о поверхн. натяжении 42.  
 Нутроза 440  
 New Era Disc Churn, маслобойка  
 249.

## О

Обезжиривание молока посредством  
 электричества 42; посредством  
 давления 183—186; посредством  
 центробежной силы 15, 195—197.  
 Обезжиривания степень 192, 193,  
 275.  
 Оберинталерский скот 10.  
 Оберкунерсдорф, молочная школа  
 482.  
 Обычайки 322, 384, 387.  
 Оболочка жировых шариков 58.  
 Образование молока, теория 28—31.  
 Образование специальное в молоч-  
 ном хозяйстве 478—485.  
 Обракский скот 10.  
 Обращение с сепаратором 235.  
 Обыкновенный травяной сыр 398.  
 Oväret, сыр 370.  
 Auvergne, сыр 363.  
 Овечье молоко 43, 126, 127, 427.  
 Овечьи сыры 357, 387—392, 401,  
 425.  
 Ovibos moschatus 8.  
 Oidium lactis 154, 254, 284, 340,  
 341, 344.

Oidium aurantiacum 350.  
 Ойран 429.  
 Окисляющие энзимы 78.  
 Окрашенное молоко 165, 166; масло  
 281.  
 Охугала 358, 402.  
 Оксидаза 77, 78.  
 Оксипролин 49.  
 Оксипропионовая кислота 164.  
 Оксифенилэтиламин 337.  
 Оксфорд, сепаратор 223.  
 Оле Булл Виммер, сухое молоко  
 423, 424.  
 Олеин 58.  
 Оленовая кислота 59, 61, 62, 292.  
 Олений сыр 393, 425.  
 Оленье молоко 129, 427.  
 Олеомаргарин 486—488.  
 Олеопальмитобутирин 60.  
 Olivet, сыр 363.  
 Оливье, маслобойка 247.  
 Олуэй и С-вья, маслобойки 247,  
 249.  
 Ольденбургская артель для сбыта  
 столового масла 17.  
 Ольденбургская оп. станция, м.-х.  
 отделение ее 482.  
 Ольденбургский сепаратор 223.  
 Ольденбургский скот 9.  
 Ольдфильд, способ отстаивания сли-  
 вок 188.  
 Ольмейр и Шомакер, сепаратор  
 223.  
 Ольмоцкий сыр 395.  
 Ольсен-Зопп 434, 435.  
 Омега, доильная машина 151.  
 Омега, сепаратор 223.  
 Омейре, кефироподобный напиток  
 431.  
 Омыления формула 60, 66.  
 Омыления число 61, 63, 65, 130.  
 Онейда, сырная ванна 318.  
 Опализин 52.  
 Оплата молока 180, 465—473.  
 Определение азотистых веществ в  
 сыре 354—356  
 Определение белк. и безазот. ве-  
 ществ в масле 294.  
 Определение воды в молоке 89; в  
 масле 293, 294; в сыре 353, 354.  
 Определение жира в молоке 18,  
 34, 90, 98—101, 289, 356, 492—494;  
 в масле 294; при контроле мо-  
 лочка 96—104.  
 Определение жира в сливках по  
 Кёлеру 103; в сыре 353, 354.  
 Определение золы в масле 294; в  
 сыре 354, 356.  
 Определение иодного числа по Гю-  
 блю 291.  
 Определение молочного сахара в  
 сыре 354.  
 Определение молочного сахара по  
 Волльни 94, 494.  
 Определение, от новотельной или  
 стародойной коровы молоко 116.

Определение прогорклости и кислотности масла 292.  
 Определение сухого вещества в молоке 89—90.  
 Определение сырой золы 94.  
 Определение числа Полenske 291.  
 Оптима, сепаратор 223.  
 Оптимус, ванна для созревания сливок 257.  
 Оптические свойства молока 34; молочного сахара 70.  
 Оптические методы исслед. молока 18, 105.  
 Оранж-Каунти, способ отстаивания сливок 186, 188.  
 Организ. мол.-хоз. школы 479—481.  
*Origanum majorana* 395.  
 Орион, сепаратор 223.  
 Орла-Иенсен, редуцтазн. проба 115, 117; наблюд. над бактериями 283—285; о корм. единице 449.  
 Орлеан, краска для масла и сыра 268.  
 Освальд, маслобойка 248.  
 Осеннее молоко 426.  
 Осетинский сыр 390.  
 Ослизнение сыворотки 165.  
 Ослиное молоко 128, 427; сыр 401.  
 Осмотическое давление 38, 43, 44, 45; формула 45.  
 Оспа коровья 156.  
*Ostyerka*. сыр 384.  
 Отбросы молока 39, 53, 76, 382, 384; сыроделия 402—405.  
 Отделение сливок 275.  
 Отел 141, 143.  
 Отжимальная доска Амсинка 270.  
 Отжимальная машина Рида 270.  
 Отжимание масла 269—272.  
 Откорм телят на племя и на убой 169, 170, 241, 456.  
 Отличие подсырного масла от сливочного 293.  
 Отличное молоко 178.  
 Отопление сырных подвалов 332.  
 Отстаивание сливок при охлаждении льдом (способ Шварца) 14, 15, 183—190, 252, 253, 410; при помощи холодной воды 190.  
 Отстаивание сливок с кипяченого молока 183—186; продолжительность времени 185; старые способы 186—188; температура 186; образование слив. слоя 185; слой сливок, как масштаб содержания жира в молоке 186.  
 Отт, маслобойка 248, 250.  
 Отт де-Вриз 335, 338, 349.  
 Отъем телят 131, 132.  
 Оуэн 8; маслобойка 272.  
 Оффенбах, м.-х. оп. станция 482.  
 Охлаждение молока 161, 171, 172, 178, 257.  
 Охотничий сыр 362.  
 Очистительные центрофуги 160.  
 Очистка молока 158, 159; механическая 160; пастеризацией 161.

## П

Павильоны молочные 415.  
 Паго, сыр 388.  
 «Палец мертвеца», 397.  
 Палладий 182, 357.  
 Паллас, сепаратор 223.  
 Пальмерс, маслобойка 247.  
 Пальмитин 58.  
 Пальмитиновая кислота 59, 61.  
 Пап, сепаратор 223.  
*Paneda*, сыр 373.  
 Параказеин 48, 51, 295, 298, 299.  
 Параказеин-кальций 295, 299.  
*Paraplectrum foetidum* 166, 341.  
 Параф, производство искусствен. масла 488.  
 Парафенилендиамин 78.  
 Парафинирование сыров 345.  
 Парахимозин 298.  
 Пареница, пареника 388.  
 Парижское или петербургское масло 277, 281.  
 Парке, маслобойка 250.  
 Парковый скот 9.  
 Пармантье 146, 245.  
 Пармезан 351, 373, 381, 382.  
 Паровая машина 477.  
 Паровое нагревание черных котлов 314—318.  
 Паровой турбинный сепаратор 205, 223.  
 Парсон, определ. жира 98.  
 Партенейский скот 10.  
 Парч, К., теория об образов. молока 29—30.  
 Пассбургское сухое молоко 423, 424, 440.  
 Пастёр, Луи, 20, 153, 296, 408.  
 Пастеризаторы регенерат. 161, 409.  
 Пастеризация молока 20, 21, 161, 234, 255, 256, 408—413.  
 Пастеризованное молоко 179, 410—413; его сквашивание 254, 303; сыр из него 344.  
 Пастернак 66, 290.  
 Патент-сепаратор Нильсена-Петерсена 211.  
 Патентованный спиральный сепаратор 223.  
 Патогенные бактерии в молоке 76, 153, 155, 160, 408, 409; уничтожение их 156, 157, 408—410.  
 Пахта 182, 243, 279, 280, 293, 256.  
 Пахучие вещества в молоке 76.  
*Pégot* в производстве рокфора 391.  
*Pecorini*, сыр 373, 389.  
*Pecorino Ancona, Nazionale, Pisa, Scanno* 430.  
 Пелатт и Грин, маслобойка 250.  
 Пелиго 146.  
 Пембг, растит. сыр 347.  
 Пенистое молоко 440.  
*Penicillium album, glaucum, candidum, crustaceum* 154, 284, 285, 340, 344.

- Пентанитрат 69.  
 Пентоза 69.  
 Penteleu-Burduf, сыр 389.  
 Пептоны 50, 76.  
 Пепсин 298.  
 Пептонизирующие бактерии 157, 167.  
 Pera di vassa, сыр 373.  
 «Первая экономия», сепаратор 223.  
 Первобытное скотоводство 9.  
 «Первый» сепаратор 224.  
 Пергамент для заворачивания масла 277, 278.  
 Переваривания число 307.  
 Перевозка молока 171.  
 Перекись водорода при буддизировании молока 68, 77, 160, 168, 416, 417.  
 Перемешивание молока при взятии пробы 86.  
 Перл, сепаратор 223.  
 Пересадка закваски 255.  
 Peroксидаза 77, 78; реакция Шторха и Ротенфуссера 78.  
 Перплекс весы 294.  
 Persea супплатом 395.  
 Персоонс, сепаратор 223.  
 Перфект, сепаратор 223.  
 Песочное молоко 125.  
 Петербургский горшечный сыр 398.  
 Петерс 52, 299, 302, 307.  
 Петерс и Ганзен, маслобойка 249.  
 Петерсен, Карл 11, 19.  
 Петерсен, обед. производство масла 445  
 Петерсен, центрофуга 204, 211, 223; маслобойка 248, 250.  
 Petits-carrés, сыр 361.  
 Petit-suisse, сыр 360.  
 Петри 298.  
 Petropolis, сыр 398.  
 Петт, маслобойка 250.  
 Пивная собачка, сыр 397.  
 Пивной сыр 366.  
 Пиггот, определ. жира 98.  
 Пиза, овечий сыр 389.  
 Piima, тягучее молоко 434.  
 Пикколо, сепаратор 224.  
 Пильзенский сыр 370.  
 Пильтер, маслобойка 249.  
 Pinguicula vulgaris 307, 435.  
 Пинетт, определ. жира 98.  
 Пницгауский скот 9.  
 Пиоскоп 105.  
 Пиотровский 161.  
 Piorhila casei 331.  
 Пипер, маслобойки 246, 250.  
 Пирролидинкарбоновая кислота 337.  
 Питательность молока 5—7.  
 Питательные переваримые вещества 133, 135—137.  
 Питательные для растений вещества в молоке 75.  
 Питательные средства из тощего молока 440.  
 Питательный порошок 440.  
 Плазмон 440.  
 Планет, сепаратор 224.  
 Plantago lanceolata 307.  
 Plateaux ou plancheaux 367.  
 Племенные книги 450.  
 Плесневые грибки 153, 154, 339—341.  
 Плесневый хлебный порошок 392.  
 Плесневых спор прививка 392.  
 Плиний 67, 182, 357, 359, 373, 427.  
 Плодосменное хозяйство 451.  
 Plockost, сыр 401.  
 Плотность молока, ее максимум 39.  
 Pneumatic churn 251.  
 Поверхностное натяжение молока 41, 42.  
 Повозки для транспорта молока 171.  
 Погробное молоко 426, 435.  
 Погребной сыр 435.  
 Подвалы сырные 330—333, 494.  
 Подвизывание коровьих хвостов при доении 149.  
 Подкрашивание маргарина 488, 489; масла 267, 268; сыра 314.  
 Подмаренник 307.  
 Подогреватели молока 233.  
 Подольский скот 9.  
 Подсырное масло 263, 264, 277, 293, 402, 457.  
 Пожнивное масло 278.  
 Поленске число 61—63, 67, 291, 292; в козьем молоке 126; в овечьем молоке 127; в оленьем молоке 129.  
 Поллина и Полло сепараторы 224.  
 Полость вымени 145.  
 Полумолоко 179.  
 Польза от мол. кооперативов 475.  
 Поляр, сепаратор 224.  
 Поляризационный способ определения мол. сахара 93, 94.  
 Поляриметрический способ Сильковского для определения мол. сахара 69, 94.  
 Помещение для масла 272.  
 Помриц, способ отстаивания сливок 188.  
 Понгауский скот 9.  
 Pont-l'évêque, сыр 364.  
 Port-du-Salut, сыр 374.  
 Породы рог. скота 9—10, 57, 140.  
 Пороки масла 253, 272, 281—285; сущность 283—285; внешнего вида 282; строения, консистенции 282; вкуса и запаха 253, 282, 283.  
 Пороки молока 124, 125, 163—167; ленивое 124; трудно-сбиваемое 124; песочное 125; кровяное 125; синее 164, 166; слизистое 165; тягучее 165; окрашенное 165, 166; мыльное 165; горькое 165, 167; гнилостное 165; бродящее 165, 166; невкусное 166.  
 Пороки сливок: творожистые 253.  
 Пороки сыра 347—351, 385, 401.

Порошок лакто-яичный 440.  
 Порошок молочный 94, 422—425.  
 Португальские сыры 389, 393, 401.  
 Порше, Ш. 70  
 Посинение молока 164, 166.  
 Посолка масла 268, 269; сыра 326—329.  
 Поставка молока от здоровых коров 174, 175.  
 Посуда молочная 158, 171.  
 Pottkaas 379.  
 Pott-cheese 396.  
 Прандтль, Антонин 16, 196, 211; центрифуга 224.  
 Прауст, молочная школа 483.  
 Предрасположение к молочн. 139.  
 Презервированное масло 278, 442.  
 Presukasa 389.  
 Преломление света хлоркальц. сывороткой 108—110.  
 Преломления показатель мол. жира 64—65; жирных кислот 63, 66; молозива 123; сыворотки 72, 73, 108, 110, 119.  
 Преломления способность, удельная 72.  
 Пренцлавль, м.-х. ин-т 482.  
 Преслер, маслобойка 249.  
 Прессование сыров 322—326, 387.  
 Прессовик (сыр, вспуч. под прессом) 349, 385.  
 Прессы сырные 323, 324, 395.  
 Prestost. 375.  
 Преттиггаусский сыр 375.  
 Пригодность молока для сыроделия 116, 118, 312, 313.  
 Пригорание молока при кипячении 233.  
 Призматические транспортн. фляги Гельма 415.  
 Признаки молочности 141, 142.  
 Примеси к сливкам 238.  
 Primosali 389.  
 Primost 405  
 Примус-сепаратор 224.  
 Принцесса-сепаратор 224.  
 Проба молока для исследования 86.  
 Проба ализариновая 118; ализароловая 118; бродильная 116; бродильно-редуктазная 117, 118; гваяковая 114; зрелости калье посредством горячего железа 319, 370, 376; на каталазу 114, 115; на кипячение 113; на лейкоциты 118, 119; пергамента на пузырьки и на терпентинное масло 278; на редуктазу 115; сычужная 116; сычужно-бродильная 117.  
 Provatura, сыр 393.  
 Проветривание молока 160, 377.  
 Providence, сыр 374.  
 Проволоне, сыр 373, 393.  
 «Pro Grana», сыр 382.  
 Продажа молока 170, 172 — 174, 415, 416, 453, 459; молочных продуктов 173, 174.

Продуктивность мол. скота 139.  
 Производительность сепаратора в час 232  
 Производственная стоимость одного литра молока 453.  
 Проколочная машина для рокфора 392.  
 Пролин 49.  
 Промывание масла 269, 271.  
 Пропионовая кислота 336.  
 Проскавь, молочная школа и м.-х. ин-т 482.  
 Протеин сывор. 48, 49, 51, 298—300.  
 Протеолитические ферменты 78.  
 Противоядное действие молока 34, 440.  
 Протоки молочные 28.  
 Протон 440.  
 Прочное масло 277, 278, 286, 414; молоко 165, 414; пастеризация 409; споры и клетки 165.  
 Пряные примеси в сырах 394—400.  
 Пряный сыр (komynde kaas) 372.  
 Психрометр Августа 331.  
 Психрометрические наблюдения в сырных подвалах 331, 494.  
 Пти (Petit), маслобойка 249.  
 Птоманы 153.  
 Пуйна, сыр 393.  
 Roids (весовое отделение в Рок-форе) 391.  
 Пуансо 133.  
 Pultost, сыр 397, 405.  
 Пумп-сепаратор 224.  
 Пурио 360.  
 Пустерталерский скот 10.  
 «Пустой» сыр 372.  
 Путресцин 337.  
 Пфангаузер, маслобойка 249.  
 Пфейфер 52.  
 Пфистер, сыр 375.  
 Пфистер-Губер, уход за сыром 332.  
 Пфлюгер 79.  
 Пыль сырная 320.  
 Пэдждж 419.

## Р

Rabacal, сыр 389.  
 Rabiolo, сыр 363.  
 Работа силы 477.  
 Рабочая сила коров, ее влияние на удой 132, 133.  
 Рагнитский сыр 372.  
 Радбрух, голшт. землевлад. 15.  
 Раден, м.-х. ин-т и школа 482.  
 Раденгаузен 52, 58.  
 Раденская мол.-хоз. опытная станция 12, 482,  
 Раденский сыр 371, 386.  
 Радиатор Саленнуса 17, 265, 266.  
 Радиоактивные вещества 43.  
 Радольфцелль, школа домоводства 482.  
 Радтке, маслобойка 246.  
 Радштетский сыр 395.

- Разбавление молока водой 106, 109—122, 119, 120.  
 Разрезание калье в котле, приспособление Keevil 320.  
 Равенна, сепаратор 224.  
 Разлагающие сахар грибки 153, 154.  
 Разложение пастериз. молока 165; недостаточно стерилизованного бутыл. молока 166.  
 Размножение бактерий 153.  
 Райт, С. маслoбойка 249.  
 Raslage в производстве рокфора 391.  
 Ramadou, сыр 389.  
 Ран 344.  
 Ранго, маслoбойка 247.  
 Rangiport, сыр 374.  
 Раннее летнее масло 278.  
 Ranunculus bulbosus 307.  
 Растворитель молочного жира 62.  
 Растворы молочного сахара 70.  
 Растительные сыры 347.  
 Растительные, сходные с сычужным ферменты 307.  
 Расходы на производство и потери в молочном хозяйстве 462.  
 Расчет за молоко по выходам масла 467, 468; по весу и жиру 468, 494; в кооп. молочных с полным производством 471; в кооп. молочных с производством жирных сыров 472; в сборных молочных 473.  
 Расщепление казенна 48.  
 Расщепление молоком перекиси водорода 77.  
 Расщепляющие жир грибки 154.  
 Расы, см. породы рог. скота 9—10.  
 Рагцель, сыр 397.  
 Раубер, о жире молока 30.  
 Раудниц 412.  
 Раумер 95.  
 Раунтри, маслoбойка 246.  
 Рацион кормовой суточный 136, 137.  
 Рашед, молочная школа 482.  
 Реакция на формалин 112.  
 Реакция Шардингера 78, 114 116.  
 Реакция свежего молока 36; сыровотки 403, 404.  
 Rebarbe blanche в производстве рокфора 391.  
 Rebbioli, сыр 363, 389.  
 Ребелен, маслoбойка 250.  
 Reblochon, сыр 364.  
 Ревало, доильная машина 151.  
 Reverum в производстве рокфора 392.  
 Revirage в производстве рокфора 392.  
 Ревизии молочных 474.  
 Ревизионные союзы артельных молочных 19, 474.  
 Регенвальдские маслoбойки 248, 249, 263.  
 Регенеративные пастеризаторы 161.  
 Регенеративные подогреватели молока 233.  
 Регулирование  $t^0$  сепарир. молока 233; соотношений между сливками и тощим молоком 234—235.  
 Регуляторы притока молока в цилиндр сепаратора 232.  
 Редуктаза 78, 115.  
 Редуктазная проба 78, 115.  
 Редуктазное число 78, 115.  
 Редуцирующие энзимы 78.  
 Рёзе, определ. жира 98, 335, 337.  
 Резина сырная 440.  
 Рейда, сепаратор 224.  
 Реймерс, способ отстаивания сливок 186, 187.  
 Рейерсбах, маслoбойка 249.  
 Рейнвальдтальский сыр 375.  
 Рейнгардт 29.  
 Рейнек, исслед. молока 105.  
 Рейхельт. исслед. молока 105.  
 Рейхерта-Мейссля число 60, 61, 63, 65—67, 123, 135, 289, 290, 356; контроль масла 287—291.  
 Рейшауэр, вискозиметр 41; исслед. молока 105, 196.  
 Рекорд, сепаратор 224; маслoбойка 249, 250.  
 Рендсбургский сепаратор 224.  
 Recosta, gesuit 405.  
 Remouidou, сыр 362.  
 Ремчки, сыр 390.  
 Ренк, определение грязи 112.  
 Реннес, маслoбойка 2-6.  
 Рентгена лучи 43, 79.  
 Реформ. сепаратор Фреде 227.  
 Рефрактометр Аббе 289.  
 Рефрактометр погружной Цейсса 73, 108, 109, 494.  
 Рефрактометр Цейсса — Волльни 99, 100, 110, 289.  
 Рефрактометрический контроль хлоркальциевой сыворотки молока 109—110.  
 Рефрактометрическое определение мол. сахара 94; жира в молоке 18, 97, 98, 289; в сыре 356.  
 Рефракции число 73, 131.  
 Рефракция удельная 72, 73.  
 Риги-Шейдегг, маслoбойка 250.  
 Рид, отжимальная машина 270.  
 Ридлер, маслoбойка 246.  
 Рирсон, маслoбойка 246.  
 Ризебергский сыр 375.  
 Rhizopus nigricans 307.  
 Ricotta, ricotto 382 405  
 Риппер, метод открывания молока больших коров 119  
 Рисберг, регулятор притока молока в цилиндр сепаратора 232.  
 Ритгаузен определение белков молока 50, 76, 91, 93.  
 Ритсерт 283.  
 Ричмонд 60, 85.  
 Ричмонд и Мюллер, определ. воды в масле 294.

Ричмонд и Чендлер, маслoбойка 249.  
 Роба 427, 433.  
 Robbioli и Robbiolini, сыр 363.  
 Робертс, маслoбойка 246.  
 Робинзон, маслoбойка 249.  
 Robiola, robiolo, сыр 389.  
 Рогатый скот 7—10.  
 Роджер 340.  
 Роджерс 350.  
 Розенберг, молочная школа 482.  
 Royal-Brabant, сыр 362.  
 Рокамадур, сыр 393.  
 Рокфор, сыр 127, 374, 388, 389, 391, 392.  
 Роликовый сепаратор 224.  
 Ролланд, маслoбойка 251.  
 Rollot, сыр 364.  
 Romadur, сыр 362.  
 Рона 302.  
 Ронсторф, искусств. масло 487.  
 Росянка 435.  
 Ротенфуссер, реакция на пероксидазу 78, 114.  
 Roche, сыр 364.  
 Rubiacea Coryphanthe 133.  
 Rubiola сыр 363.  
 Рыефер, о болезн. явлениях при доении 151.  
 Румынские сыры 389, 393.  
 Руота, сыр 390.  
 Русские сыры 398, 401.  
 «Русский сепаратор» 224.  
 Русско-голландский сыр 401.  
 Ручная обработка масла 271, 272.  
 Ручные сырки 395.  
 Рыночное молоко 108, 173, 177—179.  
 Рюбер, А. Р. и К Н, 95.  
 Рюбецаль, сепаратор 224.  
 Рюбзам, Минерва-сепаратор 224.  
 Рютимейер 8, 9.

## С

Савари, глиняная маслoбойка 246.  
 Сага, сепаратор 225.  
 Сакк, исследование молока 105.  
 Саксония, маслoбойка 247.  
 Саксонский кисло-молочный сыр 397.  
 Саламура, сыр 389, 401.  
 Салениус, бутиратор 265; радиатор 17, 265, 266.  
 Салерский скот 10.  
 Салициловая кислота в молоке 68, 112, 160, 180.  
 Salois, сыр 389.  
 Saloir 368.  
 Saloir (солилья) в Рокфоре 391.  
 Саль, метод Гербера для определения жира 98, 103.  
 Сальковский, определение молочного сахара 94.  
 Самокол в сыре 385.  
 Самопроизвольное свертывание молока 32, 79, 110, 161—164, 253—255.  
 Самуэльсон, маслoбойка 249.

Санатоген 440.  
 Санга 8.  
 Санитария в молочном деле 21, 22.  
 Саноза 440.  
 Сапрофиты (бактерии гниения) 153, 165.  
 Saracenia flava 307.  
 Саркин 76.  
 Сарония, сепаратор 225.  
 Sargasin blanc, сыр 372.  
 Сарразен-рокфор 375.  
 Сарнины 153.  
 Sarcina rosea 166, 350.  
 Сахар молочный 31, 33, 67—72; его производство 436—439; состав 69, 439; количество в молоке 69; удельный вес 69; модификации 70; определение 92—94, 512; очистка 438; нахождение в сырной массе 335, 336; производство в виде порошка и палочек 438.  
 Сахар тростниковый в молоке 68, 69, 112.  
 Saccharobacillus butyricus 344.  
 Сахариметрические градусы Шмидта и Генша 93.  
 Saccharomyces 154, 165, 350, 429, 432, 435.  
 Сатурн, сепаратор 225.  
 Сафлор 268.  
 Сбивание масла 40, 243—244, 252—267, 276, 277; сила сотрясения 259; температура 259, 261; продолжительность 260; из кислых сливок 259; из молока 262, 263; из пастериз. сливок 255; из подсырных сливок 263, 264; из сладких сливок 260.  
 Сбивные сливки 239.  
 Сбринза, сыр 373, 374.  
 Свеа, маслoбойка 251; сепаратор 225.  
 Свежее молоко 32; его первоначальная кислотность 36; его кислотность в данный момент 37; его истинная кислотность 37; отличие от старого 112; меры для сохранения 171, 172.  
 Свежее сладкосливочное масло 278, 281.  
 Свежемолочное масло 277.  
 Sweitzer-ost 374.  
 Свериге, сепаратор 225.  
 Свернувшегося молока исследование 108; уд. вес 108.  
 Свертывание белковых веществ молока 40.  
 Свертывание молока 48, 295—300; сычужное 299—312; сливок, неправильное 252.  
 Свиноводство 5, 279, 455, 456.  
 Свойства молока 32—46; масла 280, 281.  
 Сгусток (калье) 295, 352; состояние его до формования 318;

- проба зрелости 319; состав 296.  
 297; плотность 312; формование  
 321, 322, 259; отделение от сыво-  
 ротки 321; дробление 318, 320;  
 ножи 319; размол 320; разме-  
 шивание 318.  
 Сгущение молока посредством вы-  
 мораживания 420.  
 Сгущенное молоко 94, 414, 418—425.  
 Сгущенное тощее молоко 420; ис-  
 следование 94 422; химический  
 состав 421, 422, 425; вывоз его  
 из Швейцарии 422.  
 Себестоимость 1 кг. молока в сел.-  
 хоз. 451—453; при городском со-  
 держании скота 453.  
 Северин 95.  
 Сегнет, маслобойка 246.  
 Сейра, маслобойка 246.  
 Секоло, сепаратор 225.  
 Селекта, сепаратор 225.  
 Селитра 269.  
 Septmoncel, сыр 374, 393.  
 Sun and Planet Motion Churn  
 250.  
 Sénécterre, сыр 363.  
 Сен-Клод. козий сыр 393.  
 Сен-Марселен, сыр 393.  
 Сенная палочка 154, 157, 166, 338,  
 410.  
 Сенной сыр 372.  
 Sainte Marie, сыр 363.  
 Saint-Florentain, сыр 363.  
 Сепараторы 197, 203, 213—233; их  
 работа 333—236.  
 Сепарирование молока 231—236;  
 влияние на качество продуктов  
 338.  
 Сепаратор-маслобойка 250.  
 Сербские сыры 389.  
 Серин 49.  
 Сернобык, см. Аноа.  
 Серпянка для сыров 322.  
 Serra da Estrella, сыр 389.  
 Серум 185.  
 Серый сыр (Graukäse) 458.  
 Сеченов 79.  
 Séchoir 336, 368.  
 Сибирская язва 156, 160.  
 Сибирские сыры 401.  
 Сибирское масло 279.  
 Сигма сепаратор 225.  
 Силезия, сепаратор 225.  
 Силькеборг. комбин. маслобойка  
 273  
 Симментальский скот 10.  
 Симмонс, сепаратор 225.  
 Симон, анализ молока 88.  
 Симон, маслобойка 247.  
 Симплекс, маслонизготовитель 17,  
 273.  
 Симплекс, сепараторы 225.  
 Симплия, сепаратор 225.  
 Синацидалкогольный метод опреде-  
 ления жира в сливках 103.  
 Синацидбутирометр Зихлера 98.  
 Синацидбутирометрический способ  
 определения жира 102, 103.  
 Синацид-соль 102.  
 Синее молоко 164, 166.  
 Синоль, изобутиловый алкоголь 102.  
 Sir iz mjesine 388.  
 Sir mostny 389.  
 Sir posny 389.  
 Siraz 390.  
 Скальвейт, исследование масла 289.  
 Scaglia, сыр 373.  
 Скано, овечий сыр 389.  
 Скарлатина 156.  
 Scarmorze, сыр 393.  
 Сквашивание молока 307—312;  
 сливок 21, 256, 259, 260;  
 Скир 426.  
 Скорость вращения цилиндра сепаратора 231, 232.  
 Скоруп, сыр 361.  
 Скот возвышенностей 9, 10.  
 Скот молочный, воспитание 459.  
 Скот низменностей 9.  
 Скотный двор, его устройство 158.  
 Скотоводство, статистика в разных  
 странах 4.  
 Скотоводство молочное 447—455;  
 первобытное 9.  
 Скотоводы-швейцарцы 450.  
 ван-Слайк 113, 229, 337.  
 Слезливый сыр 382.  
 Слепой сыр 385.  
 Сливки 238—240; исследование 94;  
 хим. состав 240; денежная стои-  
 мость 140; отстаивание 185—190;  
 получение силой тяжести 183—  
 184; центробежной силой 195—  
 197; переквашенные 124; творо-  
 жистые 253; искусственные 278.  
 Сливкоконцентратор 225.  
 Сливкообразования градус 185.  
 Сливочное масло 243, 277, 293.  
 Сливочные артели 469; кооперати-  
 вы 469—471; отделения при мо-  
 лочных 234, 469, 471;  
 Сливочный сыр 358, 361, 371, 380, 401,  
 Слизистое молоко 165.  
 Слизь сепараторная 45, 156, 160,  
 199, 236—238; хим. состав 237.  
 Slipcote, сыр 361.  
 Смааландский сыр 375  
 Смит 350; центрофуга-маслобойка  
 251  
 Снабжение молоком городов 176.  
 Снабжение молоком для грудных  
 детей 176, 177  
 Снятие сливок 186  
 Снятое (тощее) молоко 241, 242.  
 «Собачий» сыр 401.  
 «Соединенные Штаты», сепаратор  
 225.  
 Созревание молока и сливок 252—  
 254, 256, 258; сливок на холоду  
 256; сыра 295, 333—346; степень  
 его 337; помещения для созрева-  
 ния сыра 230—332.

- Соклет 40, 63, 175; ареометрическое определение жира 18, 20, 36, 87, 99, 356, 493; экстракцион. аппарат 90, 91, 97—99; апп. для приготовления детского молока 178; определение мол. сахара 92, 93; приготовление сыч. закваски 304, 306.
- Соклет-Генкель, градус кислотности молока 36, 38, 113; метод титрования 36.
- Соленое масло 276, 277.
- Соли молока 74, 75.
- Солильный стол 365.
- Солильня для сыров 336, 368.
- Соль для посолки масла 269; сыра 327.
- Соляная кислота 257.
- Соляные камни в сырах 249, 350.
- Соммерсетширский сыр 371.
- Соотношение между весом и объемом молока и его сост. частей 82; уд. весом и содержанием жира и сухих веществ 83.
- Соотношение между живым весом и кормом скота 449.
- Соски 28; ложные 142.
- Союзы деятелей молочн. дела 19, 20.
- Соя, молоко из ее бобов 7, 347, 440; сыр 347.
- Спайн, маслобойка 248, 249.
- Специаль, сепаратор 225.
- Спидуэлла, маслобойка 247; способ отстаивания сливок 188.
- Спиральные сепараторы «Монополь» 223 225; «патентованный» 223.
- Споровые формы бактерий 157.
- Споры бактерий 153.
- Срезание рогов 141.
- Стабиль. сепаратор 225.
- Стандарт. сепаратор 225.
- Стар, сепаратор 225.
- Стародойное масло 278.
- Стеарин 58, 60.
- Стеариновая кислота 59, 61.
- Стевенс, маслобойка 246
- Стелла. сепаратор 225.
- Stellaria media 399.
- Стендинг, маслобойка 250.
- Степной скот 9.
- Стерилизационные аппараты 414.
- Стерилизация молока 157, 158, 411, 412.
- Стерилизованное бутылочное молоко 165, 179, 412, 413; озоном 416, 417.
- Стериликон Флаака 414.
- Стефенсон, маслобойка 248.
- Стильтон, сыр 371.
- Стимулирующие ферменты в молоке 412.
- Стоддарт, маслобойка 247.
- Стоимость содержания рогатого скота 450, 451.
- Стойло коровье 158; помещение, воздух и температура 158.
- Стойловое масло 278.
- Стойловый запах в молоке 35, 282; в масле 282.
- Стокс 95.
- Stockumla, сыр 375.
- Стол для зажимания сыра 365.
- Столкский сыр 372.
- Столовое масло 277, 442.
- Страат, маслобойка 249.
- Stracchino, сыр 363; stracchino Gorgonzola 363.
- Страсбургский сыр 362.
- Стрептококки 156, 433
- Streptococcus hollandicus 165, 341; lactis 341; a и b 432.
- Строма-белок (поддерживающий белок) 52, 58.
- Струве 431.
- Стьернсверд, маслобойка 250.
- Стьюарт, маслобойка 248; сырная ванна 318.
- Субботин, исследование молока 30.
- Субмикроны 24, 26; их подсчет по методу Вигнера 120—121.
- Сузуки 335,
- Сульфаты 76.
- Сульфонианисная кислота 76.
- Сумах 268.
- Soumaintrain, сыр 363.
- Суспензии 25.
- Суспензоиды 25, 36.
- Суссекский скот 10.
- Суффолькский сыр 371.
- Сухое вещество молока 46, 89, 493, 494.
- Сухое молоко 422—425.
- Сухой сыр тирольский 395.
- Сухостой 130 131.
- Сушильня для сыров 336, 368.
- Szeklec Käse 388.
- Счетная камера Тома 119.
- Счетоводство в молочных 462—464, 494.
- Счетчики оборотов цилиндра в сепараторах 232.
- Сыворотка 47, 71, 263, 264, 384, 402—403; ее виды 71, 403; применение 404.
- Сыворотка сычужная 73; хлоркальциевая 71—73, 108—110.
- Сывороточный глобулин 123.
- Сывороточный протеин 48, 49, 51, 298—300.
- Сыр «с ключами» 372.
- Сырная резина 441.
- Сырные градусы 356.
- Сырный ареометр Герца 447.
- Сыроделие 295—407; использование молока в нем 456—458; в комбинации с маслоделием 455—456; пригодность молока для него 116, 117, 312, 313, 410, 411.
- Сыроделие английское 456; голландское 456, 457; германское 17, 447, 458; древне-римское

- 358 359; различных стран 457, 458; швейцарское 13, 14, 116, 117, 456, 457.  
 Сырое молоко, отличие от кипяченого 113—114.  
 Сыры 295—297; историч. очерк и виды 356—360; жирные 347, 358; тощие 347, 358; мягкие, их созревание 340, 348, 360—369; твердые 341, 348, 369—387; кислomолочные 343, 344, 347, 358—360; из пастеризов. молока 344; искусственные 401, 489, 490; растительные 347—351.  
 Сыры: выход 405—407; сущность и свойства 346, 347; группы видов 346, 347; уход 344—346; из нагретого молока 329 330 344; свежий 295, 296, 360, 361; из тощего сепарир. молока 23; подкрашивание 314; пороки 347—351, 401; хим. состав 351—353; исследование и контроль 353—356; ядовитые 348; парафинирование 345; завертывание в станиоль 343; упаковка 345; 346; как пищевое средство 346.  
 Сычужная закваска 304—312, определение крепости ее 306.  
 Сычужная проба 116.  
 Сычужно-бродильная проба 117, 31, 312.  
 Сычужное свертывание молока 296.  
 Сычужные таблетки Ганзена 116, 304, 305; препараты продажные 305; порошки 304—308.  
 Сычужный сгусток 296—300—307.  
 Сычужный сыр 297, 321, 358, 360, 369, 387—394.  
 Сычужный фермент 48, 52, 295—307; температурные границы его действия 300—302, закономерность его действия 301.  
 Сюрприз, маслобойка 247.

## Т

- Тайер, простокваша 434.  
 Таледжино, сыр 373.  
 Talum reinig 401.  
 Тан, кавк. сыр 390.  
 Танк и Гетце, маслобойка 250.  
 Танценбергский сыр 361.  
 Творог 295, 296, 394, 395; из вялого молока 330.  
 Творожина 47.  
 Творожистые сливки 253.  
 Творожные сыры, см. Кисломолочные сыры.  
 Twrd sir 389.  
 Тевтония, сепаратор 225.  
 Теер, А. 3.  
 Тектас, сепаратор 225.  
 Тейлор, маслобойка 247.  
 Тексельский сыр 388.  
 Telegraph Churn 250.

- Телеме, сыр 389.  
 Телемен, сыр 390.  
 Talle Mjolk 434.  
 Телка 130.  
 Тельпанир, сыр 390.  
 Телята: воспитание 140; откорм 169, 170 241, 456.  
 Тенар, открытие перекиси водорода 416.  
 Тени 308, 335, 337.  
 Тениус 354.  
 Теплота и молоко 39.  
 Теплоемкость молока 39, 40; мол. жира 64.  
 Теплопроводная способность мол. жира 64; корма 136.  
 Термостаты для созревания закваски 304.  
 Тернер 43, 79, 97; опред. жира 97; кислотности молока 113.  
 Тертые сыры 358, 381.  
 Тессинский сыр 375.  
 Тести, Людовико 67.  
 Têtes de maure, сыр 372, 378.  
 Têtes de moine, сыр 364.  
 Техасский скот 9.  
 Техническое применение молока 440.  
 Течка, ее влияние на выделение молока 131.  
 Тибетский сыр 390, 394.  
 Тибо-ост 373.  
 Тике, маслобойка 249.  
 Тильзитский сыр 351, 372.  
 Тиман, исследов. молозива 123.  
 Thymus vulgaris 395.  
 Тимьян 395.  
 Тимпе, определ. жира 98.  
 Тип-топ, сепаратор, см. Глория 225.  
 Тиндаль, маслобойка 248.  
 Тиндаль, фракц. стерилизация 410.  
 Тинклер, маслобойка 247.  
 Тиньяр, сыр 393.  
 Тирозин 49, 337.  
 Тирольский сыр 395.  
 Tyrothrix tenuis 154, 167, 338.  
 Тирфельдер, Г., исследование молока 30, 162.  
 «Тиски», маслоизготовитель 273.  
 Тистль, доильная машина 150 151.  
 Титан-Александра, сепаратор 226.  
 Титания, сепаратор 226.  
 Титрования метод 36, 37, 113.  
 Тиф 156.  
 Тифозный бацилл 160, 410, 412.  
 Тмин 395.  
 Тминный сыр 351, 375, 397.  
 Тойонага 36, 40.  
 Токсальбумины и токсины 153.  
 Толленс и Шмидт, определ. жира 18, 97, 98.  
 Толун панир Крима 390.  
 Tome de sixte, сыр 364.  
 Тома, счетная камера 119.  
 Томас, маслобойка 247.  
 Tommes, сыр 364, 374, 375, 393, 398.

- Томсен, бр. 421.  
 Топленое масло 182, 279.  
 Тор, сепаратор 226.  
 Torfen, творог 395.  
 Торговля маслом 442—446; молоко посредническая 177; мол. продуктами 13; сыром 446, 447.  
 Tugula 154, 350, 435.  
 Тошое молоко 241, 242, 439, 456; хим. состав и зола 242; питат. средства из него 440; тошое сыры 347.  
 Точка замерзания молока 32, 39, 41, 43, 110, 111; кипения молока 32; плавления и застывания молочного жира 64, 131, 290, 291.  
 Травяное масло 278.  
 Травяной сыр 397, 398, 401.  
 Трапистский сыр 361.  
 Трафницкий сыр 389.  
 Требер, маслобойка 250.  
 Treculia africana 347.  
 Truckle cheese 371.  
 Тремзер, способ отстаивания сливок 188  
 Träpenkäse 382.  
 Триглицериды 58, 59, 61.  
 Trigonella saerulea 395, 400.  
 Трилистник, мол.-хоз. союз 445.  
 Трилистник, сепаратор 226.  
 Трипсин-галактаза 77.  
 Триптофан 49, 337.  
 Тристеарин 60.  
 Триумф, сепаратор 226; маслобойка 247.  
 Троилли-Петерсен 435.  
 Троммер, исследов. молока 344, 105.  
 Trichosporium collae 285.  
 Троммдорф и Руйман, проба на лейкоциты 118, 156.  
 Тронк, маслобойка 247.  
 Тростниковый сахар в молоке 68, 69, 112.  
 Troyes, сыр 363.  
 Трудноотстаивающееся (ленивое, вялое) молоко 124, 329, 330.  
 Трудно-сбиваемое молоко 124.  
 Трюфуд, сухое молоко 424.  
 Туберкулез рог. скота 125, 155, 156, 170.  
 Туберкулезные бактерии 160, 410, 412.  
 Тубулар, сепаратор 226; маслобойки 250.  
 Туксен и Гаммерих, центрофуга 227.  
 Туле, сепаратор 226.  
 Тур, см. Зубр 8, 9.  
 Турецкие сыры 390, 401.  
 Турецкий деревенский сыр 401.  
 Турецкий сливочный сыр 401.  
 Турнесоль 379, 380.  
 Туце, маслобойка 250.  
 Тушинский сыр 390.  
 Tuiles de Flandre, сыр 364.  
 Thury en Valois, сыр 364.  
 Тюрингия, сепаратор 226.  
 Тягучая сыворотка 341, 350, 381.  
 Тягучее молоко 165, 434, 435.  
 Тягучий сыр 359, 373, 390.

## У

- Уайпл, маслобойка 248.  
 Удельная рефракция 72, 73.  
 Удельный вес молока 32; определение его 35, 36, 40, 79—82, 87, 146, 147, 491, 492.  
 Удельный вес свернувшегося молока 108; молочного жира 64; молозива 122; молочного сахара 69; козьего молока 126; овечьего 127; кобыльего и др. 128; пахты 280.  
 Удобрение из отбросов галалита 441.  
 Удон 143—148; пробные 148, 149; запись 448.  
 Удойливость 131, 132; влияние возраста на нее 131.  
 Уимбл и Уорнер, маслобойка 249.  
 Уксусная кислота в молоке 76; в молочном жире 59; для получения сыворотки 119; для сквашивания сливок 257.  
 Уксусно-кислая сыворотка 34, 35, 71, 73.  
 Уландер, определение грязи в молоке 112.  
 Ульвиоль-молоко 179, 416, 418.  
 Ультрамикроны 24, 26.  
 Ультрамикроскоп для изучения молока 22, 24, 121; Зидентопфа и Жиг лонди 24—25.  
 Ультрамикроскопическое исследование молока 119.  
 Ультрафиолетовые лучи 179.  
 Универсаль, сепаратор 227.  
 Универсальный способ для определения жира 101, 102.  
 Унион, маслобойка 248, сепаратор 227;  
 Уничтожение патогенных бактерий 156; вредных для молочного дела 167.  
 Уоллес, доильная машина 151.  
 Уольслей, сепаратор 227.  
 Уорлд (Мир) сепаратор 227.  
 Упсала, сепаратор 227.  
 Ургутник 426.  
 Урда сыр 390.  
 Урегулирование времени отела 141.  
 Урсеренский сыр 375.  
 Урс-Эггер, маслобойка 250.  
 Ускорение созревания сыра 344, 345.  
 «Усовершенствованный» сепаратор А. Юмбо 227.  
 «Успех», отжим. машина 273.  
 Устойчивость молока 41.

Уфельман, нитратная реакция 114.  
 Уход за коровами 141.  
 Уход за сыром 344—346.  
 Учреждение мол. кооперативов 474.  
 Уэйд, маслобойки 247.  
 Уэнслейдальский сыр 371.

## Ф

Фаворит, сепаратор 227.  
 Фаворит, сыр 360.  
 Factory Cheddar 371, 375.  
 Факультативные анаэробы 153.  
 Фалькман 79.  
 Фальсификация масла 287, 442, 443; молока 103—104, 108, 109.  
 Фама, сепаратор 227.  
 Фарадей 38.  
 Фаракурд 440.  
 Farm Dairy Cheddar 375, 376.  
 Фарнштейнер 66, 90, 290.  
 Фаррингтон 373.  
 Фатер, сухое молоко 424.  
 Фаулькнер, сырная ванна 318.  
 Фауст, сыр 397.  
 Фаччюли, маслобойка 246.  
 Фезер, исследование молока 105.  
 Фелингов раствор 92, 93.  
 Фельц, 58.  
 Фемэленский скот 9.  
 Феникс, сепараторы 227.  
 Фенилаланин 49.  
 Фениламидопропионовая кислота 337.  
 Феннер, маслобойка 272.  
 Фенолфталеин 36.  
 Färlösa, сыр 375.  
 Ферменты 31, 153, 164, 167, 297—307, 332, 412.  
 Ферменты телячьего желудка 298.  
 Фермерский сыр 371.  
 Фермерша, центрофуга 227.  
 Феррье, маслобойка 250.  
 Феска, Альберт, пастериз. аппарат 21, 408; центрофуга 196, 227.  
 Фет, способ Фри-Ви 261.  
 Фибрин как составная часть молока 52, 76.  
 Фига, сок ее для сыров 307, 358.  
 Fiili, тягучее молоко 434.  
 Ficus carica 307.  
 Philadelphus coronarius 307.  
 Филаратор, маслобойка 250.  
 Фильголь 36, 48, 88.  
 Фильтры с гравием 160.  
 Финляндские сыры 363, 393, 398.  
 Fiorito 382.  
 Фирис, сепаратор 228.  
 Фит, Пауль, исследование молочности сев.-германск. коров 22, 85, 134; о холод. машинах 192; на блюд. при сбивании масла 259; о примеси к маслу 269.  
 Фит, Ст., школа домоводства 482.  
 Фитостеринацетатная проба 291.  
 Фишер, Эмиль, белковые тельца.

Фишер, маслобойка 246.  
 Флаак, маслобойка 248; стериликон 414.  
 Фландрская маслобойка 248.  
 Фландрский скот 9.  
 Flats Cheddar 376.  
 Фленсбургский сепаратор 227.  
 Флора, сепаратор 227.  
 Flott, сепаратор 227.  
 Флуориды в масле 269, 292.  
 Флюгге 166, 167.  
 Фляги Гельма для транспорта молока 415.  
 Фогель, врач, его аппараты для обраб. молока 20.  
 Фогель, оптич. метод исследов. молока 105.  
 Фойт, теория об образовании жира в организме животных 29, 31.  
 Фойхт, маслобойка 249.  
 Фонтина, сыр 373.  
 Форарльбергский сыр 370, 395.  
 Formagelli 363.  
 Formaggio all'uso parmigiano 389; basso 373; da tavola 389; della paglia 375; delle Crete Senesi 389; detto da taglia grosso 389; di Catrone 389; di due panne 363; di grana 373; di montagna 363, 373; di pecora canestrato 389; di pecora da Serbare 389; di pecora di Leonessa 389; di pecora di Viterbo 389; di pecora merina 389; dolce 373, 374; dolce di pecora 388; fresco di pecora 388; salame 363; di capra 393.  
 Формалин 68, 78, 86, 112, 180, 167, 293, 331.  
 Формальдегид 111, 167.  
 Forme di spigulo 373.  
 Формин 180.  
 Формование масла 277, 278; сыра 321, 322.  
 Формовочные машины 395, 398.  
 Формовочный стол 365.  
 Формулы Флейшмана и др. 83—85, 464.  
 Формы для сыра 322; ручные 395, 398.  
 Фортуна, сепаратор 227.  
 Фортунатус 182.  
 Фосфатиды 76  
 Фосфоресцирующие бактерии 153.  
 Фосфорно-кислый кальций 50.  
 Фохтландский скот 9.  
 Фракционированная стерилизация 157, 411.  
 Фрам, сепараторы 227.  
 Frangipane 422.  
 Франкония сепаратор 227.  
 Франконский скот 9.  
 Франсуа, маслобойка 248, 251.  
 Французские сыры 360—361, 363, 374, 389, 393, 398, 458.  
 Фреде, Реформ-сепаратор 227.

Фрейбергсдорф, молочная школа 482.  
 Фрейбургский скот 10.  
 Фрейбургский сыр 375.  
 Фрейденрейх, К. 166, 301, 308, 335, 338, 340—344, 349, 431—433.  
 Фрейза, сыр 389 401.  
 Фрейштадт, молочная школа 482.  
 Фрея, сепаратор 227.  
 Фри-Ви (Фрикс и Витте), способ сбивания масла 261.  
 Фризия сепаратор 227.  
 Фризский сыр 372.  
 Фрис, маслобойка 246.  
 Фрисландский скот 9.  
 Фрисландский сыр 401.  
 Фрицман, нитратная реакция 111.  
 Фроейн, определение жира 97.  
 Fromages affinés 398; à la crème 360; à la pie 361, 398; blancs 361; bleus 392; Corse 389; de Bruxelles 396; de commande 364; de ferme 361; de ferme maigres 398; de fermiers 398; de foin 364; de Meaux 368; de panier 396; de pavillon 364; de primeur 389; de pure crème 360; de rayon de Comté 374; de regain 367; de saison 367; dits persillés 392; double crème dits suisses 360; façon Brie 367; façon Roquefort 389; fort Bressan 398; maigres 361; mous 360, 398; national 361; persillés 389; Talleyrand 367.  
 Fromettes 389.  
 Fromage vinaigré, coulent или co-nient, Cachat 389.  
 Froumageons 389  
 Ftino porino, сыр 390.  
 Фуйю, маслобойка 247.  
 Фукс, исследование молока 105, 111; опыты с центробежной силой 196.  
 Фульд, мол.-хоз. школа 483.  
 Фуркруа, анализ молока 88.  
 Foutme, сыр 374.  
 Фурфуrol 293.  
 Фюрст, маслобойка 248.  
 Фюрстенберг, о болезн. явлениях при доении 151.

## Х

Харт 337.  
 Hviteost, сыр 393.  
 Хеерен, исслед. молока 105.  
 Хекао, сыр из съедобн. земли 390.  
 Химгау, торговля мол. продуктами в средн. века 13.  
 Химия масла 284—287; молочного жира 59—62, 494; молока 23—26; сыра 334, 351—356; сгущ. молока 421, 422  
 Химозин 298.  
 Хитхер, о выпойке телят 140, 141, 169.

Хишу, сыр из молозива 390.  
 Хлевная проба 107.  
 Хлоркальциевая сыворотка 71, 72, 73, 108—110, ее состав 72.  
 Хмельовой сыр 397.  
 Хмель 395.  
 Хозяйство молочное, как отрасль сел. х-ва 3; в древности 355—358; учение о мол. хоз. 484, 485.  
 Cholera nostras 384.  
 Холерные бактерии 156, 160, 410, 412.  
 Холестерин 62, 76.  
 Холин 337.  
 Холодильники 161, 233.  
 Холодильные машины 192; установкн 413.  
 Холодильный прибор в радиаторе 266.  
 Холь 308.  
 Хромовая соль в молоке 112.  
 Хромогенные бактерии 153.  
 Хуру, сыр 390.

## Ц

Цан, исследование молока 30.  
 Цветные пятна в сыре 350.  
 Цветочный англ. сыр 361.  
 Цезарь. 182.  
 Цейс, Агата 17, 447.  
 Цейсс-Волльни, контроль масла 289; определ. жира 18, 98.  
 Цекель и Ахенбах, маслобойки 246.  
 Ценнек, исследов. молока 105.  
 Центратор, сепаратор 228.  
 Центробежная сила в пробе на лейкоциты 118, 119; для обезжиривания молока 193, 197, 229—231.  
 Центрофуга, ее изобретение 15, 16, 203—206, 211; с ведрами 15, 195, 203, 217; с вращающимся цилиндром 15, 197—200; для очистки молока 160; для машинного привода 197; для ручного привода 16, 197.  
 Центрофуговое масло 277.  
 Цены на масло 445, 446.  
 Церера, сепараторы 228.  
 Цигель, сыр 362.  
 Цигер 48, 88, 263, 264, 295, 297, 382, 437, 440.  
 Цигерный сыр 297, 402, 405.  
 Циллерталерский скот 10.  
 Cynara scolinus et cardunculus 307.  
 Ципесский сыр 383.  
 Цирн, Георг 437.  
 Цистерны молочные.  
 Цистин 49.  
 Цшокке, сепараторы 228.  
 Цюльпих, м.-х. институт и учебное заведение 482.

## Ч

Чаджир пейнир, сыр 401.  
 Часовая производительность сепаратора 232.

Чеддар, сыр 370, 373, 374—377.  
 Cheddar ost 374.  
 Чемпион, сепаратор 228.  
 Ченей, маслобойка 250.  
 Червинск, молочная школа 482.  
 Черкасов, маслобойка 250.  
 Черпальные сепараторы, см. Бур-  
 мейстер и Вайн.  
 Черкасский сыр 390.  
 Черногорские сыры 361.  
 Чертополох 307.  
 Честер, сыр 351, 370, 377, 378.  
 Чешир, сыр 370.  
 Чик 417.  
 Чилийский сыр 398.  
 Чиль, сыр 390.  
 Cincho, сыр 398.  
 Чистка коров, ее влияние на мо-  
 лочность 138.  
 Чистка молочной посуды 167, 168.  
 Чклинти, сыр 390.  
 Чоротан, сыр 390.  
 Чоток, маслобойка 272.  
 Чотоква, маслоизготовитель 273.  
 Чудо-сепаратор, американский 216.  
 Чума 156.  
 Чуч, сыр 370.

## Ш

Шалфейный сыр 371.  
 Шампанское молочное 429.  
 Шамский сыр 375.  
 Шардингер, реакция 78, 114, 116,  
 163, 293.  
 Шаролэ, скот 9.  
 Шарплес, доильная машина 151; се-  
 паратор 228.  
 Шарф, маслобойка 250.  
 Chaschöl de Chaschosia, сыр 375.  
 Шаттенфро 166.  
 Шауман, сычужная проба 116.  
 Шаоугсе, сыр 363.  
 Шафран 268, 314, 358, 358.  
 Шаффер 293; казеинов. проба 116.  
 Шацман, И. Р. 11, 116.  
 Швабедиссен и Кениг, маслобойка  
 250.  
 Швабский скот 9.  
 Шварц, Густав 14—15, 375; способ  
 отстаивания сливок 14—15, 189,  
 190, 252; отстойные ушаты 189, 252.  
 Шварцевский сыр 375.  
 Шварценбергский сыр 361.  
 Швафф, маслобойка 249.  
 Шведская маслобойка 250.  
 Шведские сыры 375, 393, 394, 398.  
 Швейцарские сыры 364, 365, 374,  
 375, 382—386, 393, 398.  
 Швейцарский Союз Альп. X-ва 11.  
 Швейцарский тощий сыр 375.  
 Швейцарское сыроделие 456, 457.  
 Швицкий скот 10.  
 Шевалье, кремومتر 107; сыр 360.  
 Chevrets, Chevretons 393.  
 Шверель, исслед. животн. жиров 59.

Chevrotins сыр 364.  
 Шееле 67.  
 Шейбе, А. 74; определ. мол. сахара  
 92—94.  
 Шейрлен 160.  
 Шейтер, сепаратор 228.  
 Шейхцер, отстаивание сливок 190.  
 Шепар, маслобойка 250.  
 Шерер 52.  
 Шерсть, ее смазывание маслом 440.  
 Шерф, Эдуард, 20, 419; бутылочное  
 молоко 20.  
 Шеффер, маслобойка 249.  
 Шеффилд, сепаратор 228.  
 Шильд, И. 11.  
 Шипин 429.  
 Широколобый горный скот 10.  
 Шихлинский сыр 390.  
 Школы молочные 478—483.  
 Шлезвигский сыр 362.  
 Шлиффен, В., граф 12.  
 Schmalzkäse 396.  
 Шмегер 350.  
 Шмидт 93; маслобойка 247, 249;  
 холодильник 161.  
 Шмидт—Бондзинский, определение  
 жира 98.  
 Шмидт и Капеллер, исследование  
 молока 245.  
 Шмидт—Мюльгейм, исследование  
 молока 30.  
 Шмидт и Толленс. лактобутирометр  
 492.  
 Шмуттер, сыр 364.  
 Schnittkäse 458.  
 Шомон, сыр 364.  
 Шор, сыр из пахты 390.  
 Шорт, определение жира 98.  
 Шортгорнский скот 9, 10, 57, 134.  
 Шотта 304, 403.  
 Шоттензик, шоттенциг 405.  
 Шпален, сыр 374.  
 Шпет 95.  
 Шпиц, сыр 362, 397.  
 Шредер, центрофуга 228.  
 Шретер, культивирование бактерий  
 153; *Vac. sypxanthus* 166.  
 Шроот 416.  
 Штадлер, Авр. 13, 14.  
 Stampfkäse 388.  
 Старгорт, молочная школа 482.  
 Starke Käse 397.  
 Старкер, маслобойка 248.  
 Штеегер, маслобойка 249.  
 Штеймель, сепаратор 228.  
 Штейнер, сепаратор 228.  
 Штейерский сыр 361, 396.  
 Штейнгофф, маслобойка 250.  
 Штейнгер 303, 308, 309, 337, 350.  
 Штейнрюк, маслобойка 249.  
 Штилле, сепаратор 228.  
 Штокмейер 292.  
 Штоман, определение теплотвор-  
 ности казеина 50.  
 Шторх, В. 21, 58, 78, 113, 114, 211  
 253, 285.

Штральзунд, молочная школа 483.  
 Штральзундская маслoбойка 250.  
 Штрекэйзен, конденсатор 419, 421.  
 Штуцер, 412; определение грязи в  
 молоке 112; исследование сыров  
 352, 354—355.  
 Шубарт и Гессе, маслoбойка 249.  
 Шульц, дегерматор 410.  
 Шульце 17, 298 335, 337.  
 Шюблер 48, 88.  
 Шютценбергер 52.  
 Шютцкий сыр 361.

## Щ

Щеточная машина для рокфора 923.

## Э

Эбердинг, маслoбойка 248.  
 Эвказин 440.  
 Эвлактоль 440.  
 Эврика, доильная машина 151;  
 маслоотжиматель 270; сепаратор  
 228.  
 Эггер-Урс, маслoбойка  
 Эгерляндский скот 9.  
 Эдамский сыр 351, 372, 378—380;  
 созревание его 342.  
 Эдельвейс-камамбер 14  
 Эдуард, маслoбойка 248.  
 Эйглинг, лактоглобулин 52; али-  
 зариновая проба 118; исследов.  
 молозива 122, 123; рук-во по  
 сыроделию 360.  
 Эйдерштедский скот 9.  
 Эйхлер, пилули для определения  
 градуса кислотности молока 113.  
 Эйхлоф, исследов. молозива 123.  
 Эквивалент молочный 136, 449.  
 Экенберг 64; сухое молоко 423,  
 424, эксикатор 424.  
 Экерберг, мол.-хоз школа 482.  
 Эклипс, сепаратор 228.  
 Eclisses 367.  
 Эклс, опыты с культурами бакте-  
 рий 253, 344.  
 Экономия, сепаратор 228.  
 Экономическое значение маслоизго-  
 товителей 274, 275.  
 Эконом, сепаратор 228.  
 Эксикатор Экенберга 424.  
 Экспортное масло 278, 442.  
 Экспортный датский сыр 373.  
 Экспресс сепаратор 228.  
 Экстракт молочно-мясной 440.  
 Экстрактивные вещества молока  
 33, 76.  
 Экстра-сепаратор 228.  
 Эксельсиор, сепараторы 228.  
 Электричество: обезжиривание 188;  
 при исслед. молока 26, 37, 38,  
 41, 43; при исслед. чистоты моло-  
 ка 43; действие на молоко 43,  
 296; осаждение жира 43; в мол.  
 производстве 477.

Электроды 26, 37.  
 Электролиз 37, 38.  
 Электролитическая диссоциация,  
 теория 38.  
 Электролиты 37, 38, 43.  
 Электро-осмос 38, 267.  
 Электропроводность молока 26, 37,  
 38, 41, 43, 112.  
 Электрофуга 228.  
 Элита, сепараторы 228.  
 Эллингерский скот 9.  
 Эллишауский сыр 361.  
 Эльсуорс 370, 377.  
 Эльсуорский сыр 370.  
 Эльбингский сыр 372.  
 Эминент, сепаратор 229.  
 Эментальский сыр, созревание  
 его 342, 351, 347, 364, 365, 374,  
 382—386.  
 Эммерлинг, глобулин 123, 124.  
 Эммерсторфский сыр 361.  
 Эмпресс-сепаратор 228.  
 Эмульсии 25, 36, 490.  
 Эмульсин 71.  
 Эмульсоиды 25.  
 Эмульсоры 490.  
 Энгадинский сыр 375.  
 Энергия 5; ее использование в жи-  
 вотном организме 135.  
 Энзиматическое молоко 410.  
 Энзимы молока 7, 33, 34, 41, 47,  
 48, 76—78. 114, 153, 296.  
 Эпидемии, распространение их че-  
 рез молоко 155, 156.  
 Эпизоотии скота 410, 411.  
 Эпителальные клетки молочных  
 желез, см. Вымя 27—31, 145.  
 Эпштейн 340.  
 Эрви, сыр 363.  
 Эренберг, И. Г. 153.  
 Эрианский сыр 390.  
 Эрингерский скот 10.  
 Эрлих 337.  
 Эрно, маслoбойка 250  
 Эрнст, маслoбойка 250.  
 Эскиль, сепаратор 228  
 Эстен 161.  
 Эсцет (S. Z.), сепаратор 225.  
 Этмиллер 67.  
 Эффект, маслoбойка 250.  
 Эхо, сепаратор 228.

## Ю

Ювек, сепаратор 228.  
 Юго - восточно - европейские сыры  
 389, 390.  
 Южно-американские сыры 398.  
 Юкенак 66, 290.  
 Юлия, маслoбойка 246.  
 Юмбо, «Усовершенствованный» се-  
 паратор 227.  
 Юнг, маслoбойка 249.  
 Young America Cheddar 376.  
 Юст-Гатмекер, сухое молоко 423.  
 Юстрит, сепаратор 228.

## Я

Ядовитость пастериз. молока 412  
Ядовитые сыры 337, 348.  
Як 7, 8; сыр из его молока 401.  
Якобсен, исслед. молока 105.  
Яловые коровы 130.

Ямакка, сыр 398.  
Jankee Hydrothermal Churn 250.  
Янтарная кислота 337.  
Ясенка, сыр 388.  
Яурт 434.  
Яцма 426.  
Ящичные маслoбойки 248.

---

## СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
<b>I. Введение.</b>	
Предисловие переводчика . . . . .	V
Предисловие к 6-му изданию . . . . .	VI
Биография проф. В. Флейшмана . . . . .	VII
1. Молочное хозяйство и сельское хозяйство . . . . .	3
2. Статистика . . . . .	4
3. Молочное хозяйство и народное питание . . . . .	5
4. Некоторые данные о крупном рогатом скоте . . . . .	7
5. Теоретические предпосылки . . . . .	10
<b>II. История молочного дела.</b>	
6. Краткий исторический очерк . . . . .	11
<b>III. Учение о сущности молока.</b>	
7. Определение понятия . . . . .	23
8. Молоко и коллоидная химия . . . . .	23
9. Вымя коровы . . . . .	26
10. Образование молока . . . . .	28
11. Свойства молока . . . . .	32
12. Белки молока . . . . .	46
13. Молочный жир . . . . .	53
14. Молочный сахар . . . . .	67
15. Неорганические составные части молока . . . . .	73
16. Прочие составные части молока . . . . .	75
17. Процентный состав коровьего молока и его удельный вес . . . . .	79
18. Соотношение между удельным весом молока и его содержанием жира и сухого вещества . . . . .	83
19. Взятие проб молока для исследований . . . . .	86
20. Определение удельного веса молока . . . . .	87
21. Химический анализ молока . . . . .	88
22. Определение содержания жира в молоке при контроле молока . . . . .	96
23. Фальсификация молока . . . . .	103
24. Контроль молока . . . . .	104
25. Молозиво . . . . .	121
26. Молоко с ненормальными свойствами . . . . .	124
27. Козье молоко . . . . .	125
28. Овечьё молоко . . . . .	126
29. Молоко лошади, осла, мула, буйвола, оленя и верблюда . . . . .	127
<b>IV. Учение о получении молока и о влиянии на молоко низших грибов.</b>	
30. Лактационный период . . . . .	130
31. Течка и отъем телят . . . . .	131
32. Возраст коров . . . . .	132
33. Молочные коровы как рабочий скот . . . . .	132
34. Кормление . . . . .	133

## II

35. Молочность . . . . .	139
36. Удои . . . . .	143
37. Выделение молока в вымени и отдельные удои . . . . .	144
38. Доение . . . . .	148
39. Низшие грибки, их распространение и нахождение в молоке . . . . .	151
40. Значение низших грибков в молочном хозяйстве . . . . .	154
41. Молоко с патогенными бактериями . . . . .	155
42. Получение легко стерилизуемого молока . . . . .	157
43. Обращение с молоком до его использования . . . . .	158
44. Обычное самопроизвольное свертывание молока и молочно-кислое брожение . . . . .	161
45. Пороки молока и самопроизвольное разложение не вполне стерилизованного молока . . . . .	164
46. Уничтожение низших грибков на приборах и в помещениях . . . . .	167

### V. Учение об использовании молока в целом виде.

47. Использование молока в собственном хозяйстве в качестве корма . . . . .	169
48. Продажа молока . . . . .	170
49. Перевозка молока . . . . .	170
50. Административный надзор за сбытом молока . . . . .	172
51. Снабжение молоком городов . . . . .	176
52. Надзор за предназначенным для переработки молоком . . . . .	179

### VI. Учение о маслоделии.

53. Вводные замечания о масле . . . . .	181
54. Получение сливок с помощью силы тяжести (отстоем) . . . . .	183
55. Старые способы отстаивания сливок . . . . .	186
56. Шварцевский способ отстаивания . . . . .	189
57. Способ отстаивания при помощи холодной воды . . . . .	190
58. Лед, его добывание и хранение . . . . .	191
59. Степень обезжиривания . . . . .	192
60. Центробежная сила . . . . .	193
61. Обезжиривание молока центробежной силой . . . . .	195
62. Молоко во вращающемся цилиндре сепаратора . . . . .	197
63. Приток молока во вращающийся цилиндр сепаратора . . . . .	200
64. Вытекание сливок и обезжиренного молока . . . . .	200
65. Регулирование весового отношения сливок и обезжиренного молока при получении сливок с помощью центробежной силы . . . . .	201
66. Величина и надежность цилиндров сепараторов . . . . .	201
67. Постепенное совершенствование сепараторов . . . . .	203
68. Центрофуга Лефельдта . . . . .	205
69. Сепараторы Лаваль и Альфа-Лаваль шведского акционерного общества «Сепаратор» в Стокгольме . . . . .	206
70. Центрофуги Бурмейстера и Вайна . . . . .	211
71. Сепараторы с балансирующим или висячим цилиндром . . . . .	213
72. Обзор сепараторов, известных до 1915 года . . . . .	215
73. Лучший сепаратор . . . . .	229
74. Условия, влияющие на степень обезжиривания молока с помощью центробежной силы . . . . .	229
75. Наблюдение за скоростью вращения цилиндра сепаратора . . . . .	231
76. Наблюдение за количеством сепарируемого в час молока . . . . .	232
77. Регулирование температуры сепарируемого молока . . . . .	233
78. Работа на сепараторах в молочных . . . . .	234
79. Сепараторная слизь . . . . .	236
80. Влияние сепарирования молока на качество продукта . . . . .	238

### III

81. Сливки . . . . .	238
82. Тощее молоко . . . . .	241
83. Общее о маслоделии . . . . .	243
84. О маслобойках вообще . . . . .	244
85. Толкачные маслобойки . . . . .	245
86. Вращающиеся, качающиеся и качельные маслобойки . . . . .	246
87. Ударные маслобойки с лежачими билами . . . . .	248
88. Ударные маслобойки со стоячим биллом . . . . .	249
89. Практическое значение различных типов маслобоек . . . . .	250
90. Подготовка жидкости к сбиванию . . . . .	252
91. Сбивание масла . . . . .	257
92. Сбивание масла из кислых сливок . . . . .	261
93. Сбивание масла из сладких сливок . . . . .	262
94. Сбивание масла из молока и подсырных сливок . . . . .	262
95. Машины для отделения сливок и сбивания их тотчас же в необработанное масло . . . . .	264
96. Подкрашивание масла . . . . .	267
97. Посолка масла . . . . .	268
98. Обработка масла . . . . .	269
99. Машины, приспособленные для сбивания и отжимания масла, маслоизго- вители, комбинированные маслобойки . . . . .	272
100. Выход масла из сливок и молока . . . . .	275
101. Различные виды масла . . . . .	277
102. Топленое масло . . . . .	279
103. Пахта . . . . .	279
104. Сущность и свойства масла . . . . .	280
105. Обычные пороки масла . . . . .	280
106. Химический состав масла . . . . .	285
107. Анализ и контроль масла . . . . .	287

### VII. Учение о сыроделии.

108. Свертывание молока и свойства сгустка . . . . .	295
109. Сычужный фермент и сычужное свертывание . . . . .	297
110. Сычужная закваска и сквашивание молока . . . . .	307
111. Пригодность молока для сыроделия . . . . .	312
112. Подкрашивание сыра . . . . .	314
113. Сырные котлы, ванны и пр. для производства сычужных сыров . . . . .	314
114. Обработка калье до формования . . . . .	318
115. Формование сычужного сыра . . . . .	321
116. Прессование сычужного сыра . . . . .	322
117. Посолка сычужных сыров . . . . .	326
118. Производство сыров из подвергнувшегося нагреванию вялого к сычугу молока . . . . .	329
119. Помещения для созревания сычужного сыра (сырные подвалы) . . . . .	330
120. Искусство сыроделия . . . . .	333
121. Химия созревания сыра . . . . .	334
122. Бактерии созревания сыра . . . . .	338
123. Сокращение созревания сыра и особые приемы ухода за сыром . . . . .	344
124. Сущность и свойства сыра . . . . .	346
125. Обычные пороки сыра . . . . .	347
126. Химический состав сыра . . . . .	351
127. Исследование и контроль сыра . . . . .	353
128. Исторический очерк и виды сыров . . . . .	356
129. Сычужные сыры из коровьего молока. Мягкие сыры . . . . .	360

## IV

130. Сычужные сыры из коровьего молока плотной, не тестообразной консистенции. Твердые сыры . . . . .	369
131. Сычужные сыры из овечьего молока . . . . .	387
132. Сычужные сыры из козьего, буйволового, оленьего и смешанного молока . . . . .	392
133. Кисломолочные сыры из коровьего молока . . . . .	394
134. Виды сыров, не указанные в помещенном выше перечислении . . . . .	401
135. Использование неудавшегося сыра . . . . .	401
136. Жидкие отбросы сыроделия и некоторые, получаемые из этих отбросов продукты . . . . .	402
137. Выхода сыра . . . . .	405

### VIII. Учение о производстве прочих (кроме масла и сыра) получаемых из молока продуктов.

138. Пастеризация и стерилизация в молочном хозяйстве . . . . .	408
139. Усвояемость пастеризованного молока . . . . .	412
140. Холодильные установки . . . . .	413
141. Бутылочное молоко . . . . .	414
142. Молоко для питья . . . . .	415
143. Буддизированное, стерилизованное озоном, гомогенизованное Ulviol и Васпо-молоко . . . . .	416
144. Производство сгущенного молока . . . . .	418
145. Сухое молоко или молочный порошок . . . . .	422
146. Кислое молоко . . . . .	425
147. Кумыс и молочное вино . . . . .	427
148. Кефир . . . . .	431
149. Иогурт . . . . .	433
150. Тягучее молоко . . . . .	434
151. Производство молочного сахара . . . . .	436
152. Некоторые особые виды использования молока и молочных продуктов . . . . .	439

### IX. Экономика молочного хозяйства.

153. Торговля маслом . . . . .	442
154. Торговля сыром . . . . .	446
155. Доходность молочного скотоводства . . . . .	447
156. Использование молока путем продажи для потребления в цельном виде . . . . .	453
157. Использование молока в маслоделии . . . . .	455
158. Использование молока в сыроделии (жирные сыры) . . . . .	456
159. Воспитание молочного скота . . . . .	458
160. Примеры некоторых видов использования молока . . . . .	459
161. О ведении книг . . . . .	462
162. Оплата молока по весу и содержанию жира . . . . .	465
163. Молочные кооперативы . . . . .	473
164. Некоторые указания об устройстве молочной . . . . .	475

### X. Специальное образование в молочном хозяйстве.

165. Специальное образование в молочном хозяйстве . . . . .	478
---	-----

### XI. Учение о молочном хозяйстве.

166. Учение о молочном хозяйстве . . . . .	485
--	-----

### XII. Искусственное масло и искусственный сыр.

167. Искусственное масло . . . . .	486
168. Искусственный жирный сыр . . . . .	489

### XIII. Вспомогательные таблицы.

169. Объяснение таблиц . . . . .	491
----------------------------------	-----

## **Приготовлены к печати нижеследующие труды Вологодского Молочно-Хозяйственного Института:**

1. Проф. В. И. Лемус и К. А. Медведева. К вопросу о пастьбе коров на привязи.

(Зоотехническая опытная станция, 1924 года).

Опыт поставлен с целью выяснить сравнительную продуктивность (удойловость) в условиях Севера при различных способах летнего кормления коров: в стойле скошенной травой, кормление на привязи без прогулки, с прогулкой и вольная пастьба.

При сопоставлении с числом затраченных кормовых единиц, наиболее продуктивным оказалось кормление в стойле, на втором месте—пастьба на привязи с прогулкой. Пастьба на привязи без прогулки дала в наших условиях наименее благоприятные результаты. Результаты опыта могут иметь ориентировочное значение при обсуждении вопроса о более выгодном использовании наших лугов и участков, засеянных травами.

2. Проф. Н. Н. Пелехов и Т. Г. Семенова. Опыт кормления подсвинков клеверным сеном и сывороткой.

(Зоотехническая опытная станция, 1925 г.).

Опытное исследование доказывает выгоду комбинации двух указанных кормовых средств для кормления уже подросших свиней, позволяющей в большей мере использовать, без риска заболевания поносами, такой дешевый отброс молочного хозяйства, как сыворотка. Вопрос подвергнут обсуждению не только с чисто зоотехнической, но и с экономической стороны (с учетом прироста в весе и стоимости кормов), при чем названная комбинация оказалась весьма выгодной и в последнем отношении.

Результаты работы имеют значительный практический интерес.

3. А. Н. Орлов. К вопросу о питательной ценности льняной мякины.

(Зоотехническая опытная станция, 1926 г.).

Объект изучения—весьма распространенный в крестьянских хозяйствах Вологодской губернии и еще неисследованный русскими зоотехническими станциями корм—льняная мякина. После предварительного исследования на засоренность мякины различными видами сорняков и другими примесями был поставлен 30-дневный опыт на переваримость, на валухах.

Результаты химического анализа и опыта на переваримость оказались довольно близкими к единственному данным в иностранной литературе—проф. О. Кельнера, опровергая хорошие отзывы о кормовой ценности льняной мякины немецкого ученого проф. Э. Потта. Работа имеет практический интерес в виду распространенности данного корма в крестьянских хозяйствах.

4. С. Б. Панфилов. К микробиологии сыров из пастеризованного молока.

(Бактериологическая опытная станция, 1926 г.).

Небольшая работа ориентировочного характера, выдвигающая совершенно еще неотмеченное в литературе косвенное влияние пастеризации на последующее развитие микроорганизмов в сырной массе. Работа может иметь важное практическое значение при разработке методов пастеризации молока для сыра и вообще приемов приготовления сыра из пастеризованного молока.

5. С. Б. Панфилов, В. И. Верещагина, А. М. Скородумова и проф. С. А. Королев. Микробиологические процессы при созревании голландского сыра.

(Бактериологическая опытная станция, 1926—27 г. г.).

Коллективная работа, проведенная совместно с Биохимической опытной станцией. Задачей поставлено не только изучение нормальной массовой смены микрофлоры в процессе созревания данного сорта сыра,—что до сего времени оставалось совершенно неисследованным,—но и выяснение некоторых частных вопросов, касающихся роли различных факторов созревания сыра. С этой целью микробиологическое наблюдение велось не только над нормальным сыром, но также сыром, не подвергавшимся посолке, и, кроме того, над молоком, поступившим на варку, как с прибавкой сычуга, так и без сычуга. Наблюдение велось в течение всего периода созревания сыра, т.-е. около трех месяцев. Результаты рисуют как общую картину изменения микрофлоры в процессе созревания сыра, так и частную роль в этом процессе отдельных факторов.

Эта работа должна войти в серию аналогичных работ, проводимых по общему плану, часть которых уже опубликована (о бакштейне, о каммбере).

6. В. И. Верещагина. Микрофлора при созревании сыра ромадур.

(Бактериологическая опытная станция, 1925 г.).

Небольшая работа ориентировочного характера, составляющая одно из звеньев серии работ по сырам, предпринятых Бактериологической станцией МХИ. Как и все эти работы, работа В. И. Верещагиной представляет особенный интерес в виду отсутствия в литературе данных о массовой смене элементов микрофлоры в процессе созревания большей части сыров (заграничная литература содержит лишь данные по эмменталю и чеддеру). По плану и методике работа вполне однородна с другими работами той же серии.

7. Л. А. Фетисова и А. С. Каратаева. Бактериологическое исследование молока из крестьянских хозяйств, получаемого в обычных условиях и с применением доступных приемов соблюдения чистоты.

(Бактериологическая опытная станция, 1926 г.).

Первая работа в данном направлении, проведенная в условиях русского крестьянского хозяйства. Поставлена практически весьма важная задача—выяснить удельный вес различных факторов, влияющих на содержание бактерий в только что полученном молоке крестьянских хозяйств. Полученные данные доказывают, что эффект некоторых примитивных и экономически весьма дешевых улучшений в технике доения и ухода за коровой может быть чрезвычайно высокий в смысле понижения числа бактерий и, следовательно, улучшения качества молока. Результаты этой работы могут иметь поэтому значительный интерес при планировании мероприятий, направленных на повышение качества молока в конкретных условиях нашего хозяйства.

8. Проф. С. А. Королев. Новый метод непосредственного счета микроорганизмов в молоке и молочных продуктах.

(Бактериологическая опытная станция МХИ, 1926 г.).

Метод, разработанный автором, отличается чрезвычайной простотой и общедоступностью техники по сравнению с существующими методами счета бактерий. Благодаря этому он должен найти весьма широкое применение в практике контроля над молоком городских рынков. В то же время он достаточно точен и для использования в научных работах, имеющих задачей исследование микробиологических процессов в тех или иных субстратах.

9. Проф. Г. С. Инихов и А. Ф. Шошин. Химические изменения при прогоркании масла.

(Биохимическая опытная станция 1926 г.).

Для выяснения вопроса о происходящих изменениях при прогоркании масел было подвергнуто исследованию 32 образца, имеющих различную давность,—от свежеприготовленного до 25-летнего. В данных образцах определялась кислотность по Тернеру, количество альдегидов и числа рефракции, Рейхерта-Мейссля, Гюбля и Кеттсторфера.

10. Те же авторы. Характер летучих кислот в прогорк-  
лых маслах.

(Биохимическая опытная станция, 1926 г.).

Исследованию подвергалось около 22-х образцов прогорклых масел различной давности. Этот вопрос, затронутый указанной работой, еще не выяснен, и задача работы—восполнить этот пробел в изучении химических процессов, происходящих при изменении масел.

11. М. П. Бабкин и А. Ф. Шошин. Химические изменения в процессе созревания голландского сыра.

(Биохимическая опытная станция, 1927 г.).

Указанная работа ведется совместно с Бактериологической станцией. О процессах созревания сыров, в частности голландского, в литературе имеются лишь разрозненные указания: полной картины происходящих при этом химических процессов мы до сего времени не имеем. Задача этой работы—с возможной полнотой выяснить последовательное изменение отдельных составных частей в процессе созревания сыра, а также влияние на эти изменения соли, как одного из существенных факторов в обстановке созревания. Для выяснения других факторов параллельно наблюдение велось и над молоком, хранившимся в тех же условиях, как и сделанный из него сыр.

12. В. М. Богданов, А. Б. Ханутина, А. И. Харичева. Исследование микрофлоры молока крестьянских хозяйств в зависимости от условий кормления и в связи с данными проб на брожение.

(Бактериологическая опытная станция, 1926 г.).

Первая попытка несколько осветить, в условиях русского крестьянского хозяйства, зависимость микрофлоры молока от условий содержания и кормления скота: в стойле, в переходный период к пастбищу, в пастбищный период. Параллельно молоко испытывалось также и принятой на практике пробой на брожение, при чем установлена известная зависимость результатов этой пробы от качественного состава микрофлоры испытуемого молока. Работа освещает вопрос весьма важный, особенно в практике сыроварения, и в русских условиях до сего времени совершенно незатронутый.

13. А. Н. Королев. Расход соли на посолку бакштейна и усушка его.

(Станция техники переработки молока 1926 г.).

В работе использованы массовые данные учета матерьялов в производстве сыра, происходившем в течение ряда лет на заводе МХИ. При обработке этих данных сделан опыт применения методов вариационной статистики. Работа представляет значительный практический интерес, особенно в виду полного отсутствия подобных данных в литературе.

14. М. Я. Аксенова. Питательное значение пастбищной травы.

(Опытные станции кормодобывания и зоотехнии, 1925 г.).

Взятые для анализа два различных пастбищных участка являются типичными в условиях нашего Севера. Сделаны ботаническое описание

этих участков и химический анализ их растительности. Кроме того, проведен химический анализ отдельных представителей этой растительности.

Работа является первым опытом оценки питательного значения пастбищной растительности. В литературе до сего времени подобных данных не имеется.

Небольшая часть этой работы опубликована в «Известиях Лугового Института», № 5.

15. М. Я. Аксенова. Питательная ценность белоусного сена и суходольного сена с различной примесью белоуса.

(Опытные станции кормодобывания и зоотехнии, 1926/27 г.).

Работа имеет целью выяснить, насколько правилен установившийся в литературе взгляд относительно низкого питательного значения белоусного сена,—взгляд, несколько противоречащий обычной оценке крестьян. Такую переоценку белоусного сена произвести тем более необходимо, что луга с белоусом составляют до 50% всех луговых угодий северной и средней полосы СССР; между тем до настоящего времени это сено никем не исследовалось.

Работа состояла: в ботаническом описании участков, с которых бралось сено; в ботаническом анализе сена; в испытании сена на переваримость на валухах в течение 1½ месяца; в химическом анализе сена выделений и остатков. При проведении опыта на переваримость была проведена новая методика проф. Е. А. Богданова.

16. В. А. Ларчин. Индивидуализация воспитания телят в период молочного кормления.

(Зоотехническая опытная станция, 1926 г.).

Работа имела целью проследить проявление индивидуальных особенностей в потреблении корма, в развитии, в приросте и общем формировании организма телят, выращиваемых на обильном и одинаковом для всех кормовом режиме.

Система молочного кормления слагалась из следующих периодов: 1) период питания молоком собственно; 2) переход от цельного молока к обрату и к пойлу; 3) переход от пойла к сухому корму и 4) период зеленой подкормки. Вся группа телят была взята от одного производителя. Для всех телят условия среды были одинаковы. Продолжительность всей системы молочного кормления—шесть месяцев.

17. В. А. Ларчин. К вопросу о скармливании телятам в молодом возрасте сочных кормов (турнепс и картофель).

(Зоотехническая опытная станция, 1926/27 г.).

Работа имела целью выяснить возможность и целесообразность скармливания телятам до годовалого возраста сочных кормов за счет частичного сокращения сильного и грубого корма. Исследование велось на двух группах телят, выращенных в период молочного кормления при одинаковых условиях. Продолжительность работы—пять месяцев.

18. В. А. Ларчин. Фоминское контрольное Т-во по скотоводству и влияние его на улучшение сел. х-ва в районе МХИ.

(1923—1927 г.).

Работа имеет целью определить роль и значение контрольного товарищества по скотоводству в улучшении крестьянского скотоводства и всего хозяйства. Разработанный материал есть результат четырехлетней работы Фом. Т-ва по скотоводству в районе МХИ. За время существования Т-ва продуктивность местного скота увеличивалась с каждым годом, улучшались условия кормления, воспитания и содержания его.

19. Проф. П. И. Болдырев, К. А. Чекалова, Н. Н. Пантелеев. Русский сепаратор Звезда.

(Машиноиспытательная опытная станция, 1925—26 г.г.).

В работе помещены результаты испытания русского сепаратора «Звезда», изготовляемого Пермским сепараторным заводом. Испыты-

вались пробные экземпляры и сепараторы массового производства за № 11 и № 4399.

Выводы: русский сепаратор по работе не уступает лучшим иностранным сепараторам.

20. Проф. П. И. Болдырев, Д. Я. Маслеников, К. А. Чекалова, А. Н. Королев, Н. Н. Пантелеев. Испытание сепараторов.

(Машиноиспытательная опытная станция 1924 — 1925 и 1926 г.г.).

В работе помещены результаты испытания сепараторов: Альм—125 л., Крупп—90 л., 120 л., 150 л. и 200 л., Станделла—100 л., Либелла—150 л. и 300 л., А.-Лаваль—100 л., 200 л. и 400 л., Вестфалия—300 л. и 600 л., Балтик—60 и 325 л., Сильвия—60 л. и 130 л.

21. Проф. П. И. Болдырев, К. А. Чекалова. Испытание сепараторов.

(Машиноиспытательная опытная станция, 1927 г. январь—март).

В работе будут помещены результаты испытания сепараторов Либелла—400 л., А.-Лаваль—600 л., Звезда I-я зав. №№ 9684, 10564, 11438 и Звезда II.

22. Проф. П. И. Болдырев, К. А. Чекалова. Испытание подогревателей и пастеризаторов.

(Машиноиспытательная опытная станция 1924 и 1927 г.г.).

В работе будут помещены результаты испытания подогревателя Альфа, оросительного подогревателя, подогревателя и пастеризатора завода Астра. Подогреватель Альфа испытан, с остальными ведутся испытания.

## ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ.

Стр.	Строка.	Напечатано:	Следует.
5	3 снизу	уходит 2400 70%	уходит 70%
9	25 »	primigenus	primigenius
22	3 сверху	быо	было
30	23 »	рессматривать	рассматривать
52	31 »	Bourchardat	Bouchardat
63	31 снизу	опят	опять
71	10 »	мелекулы	молекулы
76	24 »	укусная	уксусная
160	16 »	gaz	gasc
168	2 сверху	известоквым	известковым
173	5 снизу	сливок <sup>1)</sup> тощего	сливок <sup>1)</sup> , тощего
179	24 »	Бакко	Бакно
188	4 »	Sihweizerisch	Schweizerisch
190	23 сверху	остаивания	отстаивания
248	рис. 30	устройства	устройства
264	27 снизу	Машины, для	Машины для
269	11 сверху	солей емагния	солей магния
283	27 снизу	бактерий	бактерий
299	15 »	Петерсом см	Петерсом, см.
307	29 »	Broussonatia	Broussonnetia
320	2 сверху	параллелопипеды	параллелепипеды
329	5 снизу	опыты <sup>2)</sup> ,	опыты <sup>2)</sup>
350	10 »	1913, S. 91, и 1918, . 29.	1913, S. 91, и 1918, S. 29.
369	24 »	консистенции	консистенции.
373	36 »	Чиавари	Киавари
395	18 сверху	прибор	приборы
397	17 снизу	Chivari	Chiavari
402	24 сверху	ixigala	oxigala
483	1 »	в Луизенгофе	в Луизенгофе