

МОЛОЧНОЕ ДѢЛО



РУКОВОДСТВО

ДЛЯ СЕЛЬСКИХЪ ХОЗЯЕВЪ.



Составилъ **І. К. Окуличъ.**

2-ое, пересмотрѣнное и дополненное изданіе.

Съ 163 рисунками въ текстъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе **А. Ф. Девріена.**

1914.

154274

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	СТР.
Предисловіе	v
Введеніе	1
Молоко	7
Составъ молока	—
Болѣзни и пороки молока	15
Изслѣдованіе молока	23
Изслѣдованіе состава молока	24
Удѣльный вѣсъ	26
Опредѣленіе количества жира	30
Опредѣленіе сухого вещества	38
Опредѣленіе кислотности молока	42
Опредѣленіе количества грязи въ молокѣ	43
Изслѣдованіе молока на броженіе	45
Уходъ за молокомъ	46
Взвѣшиваніе	48
Процѣживаніе	51
Охлажденіе	54
Пастеризація	59
Стерилизація	60
Гомогенизація	74
Сухое молоко	76
Полученіе сливокъ	77
Сепараторы	79
Подогрѣватели	103
Сохраненіе сливокъ	106
Сметана	107
Маслодѣліе	108
Закваска и ея приготовленіе	111
Заквашиваніе сливокъ	112
Сбиваніе масла	117
Выходъ масла	118
Маслобойки	120
Обработка масла	125
Маслообработники	126
Комбинированныя маслобойки	128
Пороки масла	135
Сорта масла	—

	СТР.
Сыродѣліе	138
Составъ сыра	—
Закваски	140
Молоко, какъ продуктъ для сыроваренія	143
Нагрѣваніе молока	145
Сыроварные котлы	147
Парообразователи и паровые котлы	149
Обработка творожины	153
Формованіе сыра	155
Прессованіе	159
Посолка сыра	—
Созрѣваніе сыра	160
Сырный подвалъ	166
Пороки сыра	167
Нѣкоторые сорта сыровъ	170
Молочнокислые сыры	171
Твердые сычужные сыры	172
Мягкіе сыры	175
Казеинъ	177
О молочномъ заводѣ	178
Справочныя свѣдѣнія	183

ПРЕДИСЛОВІЕ КО 2-МУ ИЗДАНІЮ.

Первое изданіе «Молочнаго Дѣла» было встрѣчено одобреніемъ какъ Ученымъ Комитетомъ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, такъ и специальной сельско-хозяйственной прессой. Настоящее обстоятельство позволило рѣшиться на второе изданіе книги.

Истекшій семилѣтній періодъ со времени выхода въ свѣтъ руководства не принесъ особо крупныхъ измѣненій въ области молочнаго дѣла, но все же далъ цѣлый рядъ улучшеній въ отдѣлѣ техники. Наиболее существенныя пріобрѣтенія этого рода нами отмѣчены въ руководствѣ. Безъ измѣненія оставлена глава объ изслѣдованіи молока, такъ какъ способъ доктора Н. Гербера, съ нашей точки зрѣнія, безусловно не потерялъ своего значенія. Другіе способы для массоваго изслѣдованія молока, напр., Функе-Гаммершмидта, Готлибъ-Розе и др., не даютъ никакихъ облегченій и преимуществъ практикѣ.—То большое значеніе, которое приходится теперь придавать устройству холодильныхъ приспособленій въ молочномъ дѣлѣ, побудило меня кратко остановиться въ этомъ изданіи на приборахъ искусственнаго охлажденія въ маслодѣльняхъ.

Я сочту себя совершенно удовлетвореннымъ, если данное краткое руководство принесетъ хоть долю пользы отечественному молочному хозяйству, занявшему уже видное мѣсто

въ русской промышленности. Достаточно отмѣтить, что въ то время, какъ въ 1911 году за границу изъ Россіи было вывезено масла 4.672 тысячи пудовъ на сумму 71.141 тысячъ рублей, всего десять лѣтъ тому назадъ, въ 1900 году, было экспортировано только 1.190 тысячъ пудовъ на сумму 13.476 тысячъ рублей. Къ сожалѣнію, данный колоссальный ростъ не сопровождался достаточнымъ повышеніемъ качественной стороны продукта, хотя этого неотложно требуютъ наши интересы. Мы вывозимъ наше масло главнымъ образомъ въ Англію и Германію, гдѣ потребитель очень требователенъ, а конкуренція другихъ странъ очень сильна. Между тѣмъ мы не доставляемъ первосортный продуктъ и, вслѣдствіе этого, теряемъ на каждомъ фунтѣ масла значительныя суммы.

Такъ, въ среднемъ, каждые 100 килограмъ

датскаго масла на англійскомъ рынкѣ	стоятъ	216	шиллингъ.
французскаго	204	»
ново-зеландскаго	200	»
русскаго	180	»

Такимъ образомъ, мы недополучаемъ минимумъ 12⁰/₀, что, при отпускѣ на 71 миллионъ рублей, составляетъ болѣе 8¹/₂ миллионъ рублей въ годъ. Сумма достаточная, чтобы обратить вниманіе на улучшеніе техники производства молочныхъ продуктовъ въ Россіи и ихъ доставку.—Мы, наконецъ, до сихъ поръ не обращаемъ должнаго вниманія на возможность производства во многихъ районахъ нашего обширнаго отечества различныхъ сортовъ сыра, этого продукта мировой торговли.

Авторъ.

Болгарія, Софія, февраль 1914 г.

ВВЕДЕНІЕ.

Въ далекой древности человѣкъ пользовался продуктами скотоводства, приручивъ и сдѣлавъ дикихъ животныхъ домашними. Исторія Египта полна памятниками, указывающими на то, что рогатый скотъ въ отдаленнѣйшія до Р. Х. времена игралъ значительную роль въ жизни человѣка. Іоганнъ Дюрстъ въ своей работѣ о рогатомъ скотѣ Вавилоніи, Ассиріи и Египта даетъ массу интересныхъ данныхъ, точно указываетъ, что за 3800—3750 лѣтъ до Р. Х. сѣверные вавилоняне (царь Соргонъ) имѣли уже домашній рогатый скотъ ¹⁾. Египтяне той же эпохи были сознательными животноводами, преслѣдуя уже опредѣленныя цѣли ²⁾. Исторія Греціи свидѣтельствуешь о томъ же. Раскопки греческаго археолога Tsunda, знакомя насъ съ античнымъ искусствомъ (микенское время), заключаютъ весьма интересныя данныя для зоотехника. Барельефы на извѣстныхъ золотыхъ чашахъ Вафіи не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что древніе греки занимались скотоводствомъ ³⁾. Отецъ исторіи Геродотъ, а затѣмъ Гиппократъ въ своихъ запискахъ отмѣчаютъ о комолотъ скотѣ Скифіи, современной Европейской Россіи ⁴⁾. Работы извѣстнаго палеонтолога Л. Рютимейера въ Швейцаріи свидѣтель-

¹⁾ I. U. Durst. Die Rinder von Babylonien, Assyrien u. Ägypten u. ihr Zusammenhang mit den Rindern der alten Welt. 1899.

²⁾ Victor Loret. Les animaux reproducteurs dans l'Égypte ancienne.

³⁾ Prof. Dr Keller. Die Abstammung der ältesten Haustiere.

⁴⁾ Herodoti historia H. Stein. Berlin 1884. IV книга и Oeuvres complètes d'Hippocrate red. E. Littré. Paris 1840.

ствують, что человекъ свайнаго періода уже былъ сознательнымъ скотоводомъ ¹⁾, что онъ уже былъ знакомъ съ приготовленіемъ масла ²⁾. Индійскія сказанія указываютъ, что даже человекъ каменнаго періода имѣлъ представленіе о продуктахъ молочнаго хозяйства и зналъ, какъ сдѣлать масло. Но скотоводство давно прошедшаго времени, конечно, было совершенно не то, чѣмъ оно является теперь, у культурныхъ народовъ. Человекъ еще очень мало удѣлялъ вниманія скоту, онъ обладалъ чрезмѣрно малыми познаніями. И самый скотъ того времени былъ по экстерьеру, а главное по продуктивности, далеко не тотъ. Мы знаемъ, что и теперь продуктивность культурныхъ породъ въ нѣсколько разъ выше таковой же скота въ хозяйствахъ экстензивно ведущихся и у номадовъ. Въ то время, когда, напримѣръ, средніе годовые удои красно-пестраго голштинскаго скота равняются 2.400 клгр., достигая при хорошемъ зимнемъ кормленіи 3.600 клгр., а у нѣкоторыхъ экземпляровъ даже 4.000—5.000 ³⁾ клгр.,—мало культурный сибирскій скотъ даетъ рѣдко болѣе 1.000 клгр., при этомъ весьма часто удои на стадо опускаются до 800 ⁴⁾ клгр. Улучшенное содержаніе, сознательный подборъ въ продолженіе ряда вѣковъ повысили молочную производительность животныхъ. Въ данномъ случаѣ громадную роль, конечно, сыграло и вліяніе постоянного упражненія, такъ какъ извѣстно, что на отдѣленіе молока молочной железой сильно вліяетъ раздраженіе нервовъ, вызываемое сосаніемъ или доеніемъ ⁵⁾. Не безъ вліянія осталось также и тщательное выдаиваніе, производимое у ряда поколѣній.

Самые продукты молочнаго хозяйства не имѣли раньше особаго значенія, многихъ изъ нихъ древній міръ даже не зналъ, напр., масло употреблялось лишь въ растопленномъ видѣ. Характеръ хозяйственнаго уклада почти до нашихъ дней

¹⁾ Prof. L. Rüttimeier. Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. I Abth.

²⁾ Benno Martini. Kirne und Girbe.

³⁾ A. Lydtin und H. Werner. Das deutsche Rind.

⁴⁾ Okulitsch. Вь Forschungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. Frauenfeld. 1902.

⁵⁾ Объ этомъ болѣе подробно см. у И. Широкихъ. Основы улучшения крупнаго рогатаго скота путемъ подбора. Варшава 1898.

былъ таковъ, что молочное дѣло было производствомъ домашнимъ, находилось въ рукахъ хозяйки дома. При такихъ условіяхъ техника дѣла была до чрезвычайности проста; къ продуктамъ не предъявлялось высокихъ требованій, — они потреблялись семьей, рѣдко служили предметомъ торговли. Образование крупныхъ городскихъ центровъ, развитіе путей сообщенія, — все это отозвалось на характерѣ молочнаго дѣла, создались промышленность, привлекающая къ себѣ вниманіе людей науки и техники. Кожаный мѣшокъ номада для сбиванія масла, деревянная колодка у грузинъ и татаръ южнаго Кавказа, глиняный горшокъ крестьянъ центральной и сѣверной Россіи, толчейная маслобойка XI вѣка въ Англии, — нынѣ замѣнились машинами фабричнаго производства, нерѣдко приводимыми въ дѣйствіе механическими двигателями. Производство молочныхъ продуктовъ, особенно конденсированнаго молока, молочной муки, весьма часто масла, при современныхъ требованіяхъ и условіяхъ хозяйственной жизни, стало концентрироваться, сельскіе хозяева, скотоводы стали являться лишь поставщиками сырого продукта — молока — на заводъ для его переработки. Молочное дѣло приняло форму капиталистическихъ предпріятій. Затѣмъ, изъ желанія сохранить за собою выгоды отъ переработки молока, сельскіе хозяева начали объединяться въ союзы — появилась артельная форма производства ¹⁾).

При организаціи послѣдняго рода, когда въ рукахъ сельскихъ хозяевъ сосредоточена и переработка молока въ сыръ, масло и т. д., сельскіе хозяева, кромѣ лучшей оплаты поставляемаго въ свой молочный заводъ молока, имѣютъ выгоды отъ болѣе удобной и выгодной, по ихъ усмотрѣнію, утилизаціи продуктовъ отброса, т. е. снятого молока, пахты, при производствѣ масла, — сыворотки при фабрикаціи сыра. Движеніе въ дѣлѣ объединенія сельскихъ хозяевъ въ этомъ направленіи идетъ чрезвычайно быстро. Кооперативныя маслодѣльни и сыроварни Германіи, Даніи, Швейцаріи, товарищества крестьянъ въ Западной Сибири стали уже на твердую почву и нѣтъ основаній предполагать, что эта весьма раціо-

¹⁾ Подробно объ этомъ въ сочиненіи Бернг. Плена: „Устройство, дѣятельность и организація молочныхъ товариществъ и ихъ значеніе въ сельскомъ хозяйствѣ. С. П. Б. 1904 г.

нальная форма единения производителей сырого продукта (молока) окажется въ ближайшемъ будущемъ не жизнеспособной. Дальнѣйшимъ шагомъ въ дѣлѣ единения производителей является образованіе союзовъ по сбыту продуктовъ на рынки потребленія. Подобнаго рода товарищества (напр. Союзъ сибирскихъ маслодѣльныхъ артелей ¹⁾) принесутъ громадную пользу, освобождая сельскихъ хозяевъ отъ ряда посредниковъ, на долю которыхъ, обычно, приходится значительный процентъ.

Весьма существеннымъ факторомъ, кромѣ того, является правильная постановка счетоводства, возможность пріобрѣтенія доброкачественныхъ матеріаловъ, приборовъ и машинъ за умѣренную цѣну, наличность надлежаще поставленной консультации, способной придти въ трудную минуту съ цѣннымъ совѣтомъ, возможно выгодное потребленіе продуктовъ отброса, пахты, сыворотки и снятого молока.

Въ этомъ отношеніи организація молочныхъ хозяевъ въ союзы, въ товарищества, имѣетъ громадное значеніе. Не всякому сельскому и молочному предпріятію подѣ силу располагать хорошо подготовленнымъ конторскимъ персоналомъ. Хорошо, если возможно установить аккуратную запись текущихъ выдачъ и поступленій, расхода и прихода матеріаловъ. Наличность организованнаго союза, товарищества—дастъ возможность сводку и разработку этихъ записей, выведеніе результатовъ операціи производить въ специальномъ бюро союза, созданномъ на общія средства, состоящемъ изъ хорошо подготовленнаго бухгалтерскаго персонала. Кромѣ того, только союзъ имѣетъ возможность располагать на службѣ специалистомъ, который, являясь лучше подготовленнымъ, чѣмъ мастера сыровары и маслодѣлы, будетъ руководить и консультировать ихъ въ ихъ дѣятельности, отмѣчать недостатки въ работѣ, выяснять причины неудачъ, въ должной мѣрѣ слѣдить за научными открытіями въ области молочнаго хозяйства и скотоводства. Содержаніе на службѣ такого инструктора подѣ силу только группѣ хозяевъ, для отдѣльныхъ же предпріятій бываетъ доступно лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ. Наконецъ, объединенные въ союзы хозяева, производя однородный

¹⁾ Н. Макаровъ. Крестьянское кооперативное движеніе въ З. Сибири. Москва. 1910 г.

и доброкачественный товаръ, создаютъ одну общую торговую марку для своего продукта, что очень цѣнится на рынкахъ спроса, поднимаетъ цѣну на масло, сыръ, данной партіи.

Въ странахъ, гдѣ развиты уже кооперативныя организаціи, молочно-хозяйственные союзы въ кругъ своихъ совмѣстныхъ дѣйствій включаютъ приобрѣтеніе за счетъ артельного капитала необходимыхъ не только для ихъ маслодѣленъ и сыроваренъ продуктовъ и приборовъ, но и вообще хозяйственного инвентаря и матеріаловъ (плуги, машины, удобреній, сѣмена), развиваютъ дѣло откорма мясного скота и свиней отбросами отъ молочнаго хозяйства для коллективной продажи означенныхъ мясныхъ продуктовъ. Последняя форма единенія нерѣдко наблюдается въ Даніи. Правильно поставленное дѣло откорма свиней, телятъ, отбросами молочнаго производства, можетъ въ значительной мѣрѣ повысить доходность молочнаго хозяйства. Вообще, на надлежащую постановку дѣла использования этихъ остатковъ, въ особенности снятого молока, надлежитъ обратить самое серьезное вниманіе. При затруднительности использовать снятое молоко для откорма, слѣдуетъ обсудить возможность какого либо иного его употребленія. Не нужно забывать, что снятое молоко весьма питательный продуктъ; что, будучи сохраняемо въ чистомъ видѣ, оно можетъ служить отличнымъ питательнымъ матеріаломъ для чловѣка (на это весьма обстоятельно указываетъ профессоръ Коепігъ изъ Мюнстера). Желаніемъ улучшить вкусовые качества снятого молока было вызвано предложеніе готовить молочное шампанское (adsella). Въ 1903 году инженеромъ Гельмомъ было предложено вымораживаніемъ удалять до 20⁰/₀ воды снятого молока и тѣмъ повышать концентрацію его питательныхъ веществъ. Еще Флейшманомъ въ Раденѣ было обращено вниманіе на приготовленіе различнаго рода сыровъ изъ снятого молока. Производство этого рода весьма развилось въ нѣкоторыхъ частяхъ Германіи (либургскій сыръ). Въ последнее время найдены способъ обращенія молока въ молочный порошокъ, весьма удобный для сохраненія и транспортировки. Создается цѣлая промышленность по утилизаціи снятого молока въ цѣляхъ полученія казеина, переработки его въ техническихъ цѣляхъ и т. д. Во всякомъ случаѣ, при современ-

ныхъ условіяхъ хозяйства, постановка молочнаго дѣла должна быть такова, чтобы организаторами дѣла были предусмотрѣны и разсчитаны всѣ условія производства, чтобы все время происходилъ точный учетъ и была ясна доходность каждой отдѣльной отрасли предпріятія, не производились совершенно ненужные, излишніе расходы. Все это придаетъ особое значеніе правильно поставленному счетоводству въ молочно-хозяйственномъ дѣлѣ и установленію надлежащаго контроля за продуктами.

Молоко.

Составъ молока.

Молоко является продуктомъ выдѣленія молочной железы. Наука еще не даетъ безусловно ясной и точной картины его происхожденія. Ранѣе предполагали, что молоко образуется непосредственно изъ крови, профильтрованной черезъ молочную железу. Однако послѣдующія работы показали, что составныя части крови и молока различны. Такъ, на примѣръ, кровь не содержитъ казеина и молочнаго сахара — постоянныхъ составныхъ частей молока; зола молока и крови имѣютъ различный составъ. Нынѣ, послѣ работъ Гайдегайна, Бунге, Раубера и многихъ другихъ принимается, что молоко, образуясь изъ матеріаловъ, доставляемыхъ кровью, получается изъ клѣтокъ молочной железы. Повидимому, образованіе это происходитъ слѣдующимъ образомъ. На прилагаемомъ рисункѣ 1-омъ вымени коровы отчетливо видна железистая ткань съ пронизывающими ее кровеносными сосудами: *A*—артеріи, *V*—вены; при выходѣ кровеносныхъ сосудовъ на рисункѣ также показаны такъ называемыя лимфатическія железы (*L*). Въ разрѣзѣ виденъ каналъ соска, а выше его молочныя цистерны и молочные каналы. Посредствомъ кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ необходимыя для образованія молока вещества вводятся въ молочную железу. Эти органическія вещества крови состоятъ изъ бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ (лейкоцитовъ), которыя, попадая въ пузырьки молочной железы (альвеоли), здѣсь распадаются. Кромѣ того, повидимому, въ полость альвеоли поступаютъ разрушенныя клѣтки самой молочной железы. Словомъ, составныя части молока получаютъ отъ разрушенія клѣтокъ молочной железы и продуктово выдѣленія кровеносной ткани. Новообразовавшіяся капельки молока по-

ступаютъ въ молочные каналы, по которымъ уже проникаютъ въ молочныя цистерны. Изъ послѣднихъ онѣ могутъ быть выдвлены, черезъ каналы соска, наружу. Механическое раздраженіе (вслѣдствіе сосанія, доенія, массажа вымени и т. п.)

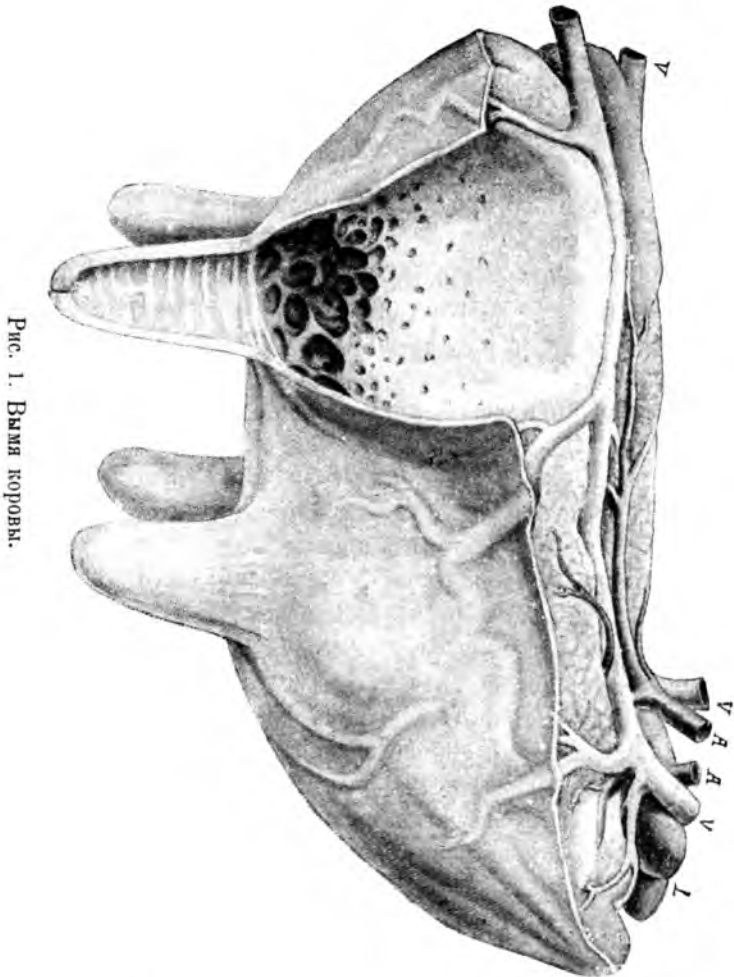


Рис. 1. Вымя коровы.

имѣть значеніе, повышая дѣятельность молочной железы и увеличивая количество образующагося молока.

Къ сожалѣнію, процессу доенія русскими сельскими хозяевами удѣляется не достаточно вниманія. Почти всюду эта

операція поручается совершенно неподготовленнымъ къ этому доильницамъ, отчего, при всѣхъ остальныхъ условіяхъ, недополучается значительное количество молока. Не говоря уже объ ошибкахъ въ приѣмахъ самого доенія, таковое совершается крайне неаккуратно и несвоевременно. Слѣдуетъ строго наблюдать за тѣмъ, чтобы при двукратномъ доеніи дойка производилась точно каждые 12 часовъ, а при троекратномъ— каждые 8 часовъ. Всякое нарушеніе времени, установленнаго



Рис. 2. Доеніе „кулакомъ“.

для дойки, отзывается на величинѣ удоя, вредно отзывается и на самомъ животномъ. Поэтому должно точно соблюдать время доенія. Процессъ доенія слѣдуетъ производить при полной тишинѣ, передъ дачей корма, возможно быстрѣе.

Надлежитъ слѣдить, чтобы доильники передъ доеніемъ тщательно вымыли съ мыломъ руки, обмывая ихъ послѣ каждой подоенной коровы. Вымя коровы также должно быть не только внимательно обтерто тряпкою, но и вымыто. Нерѣдко наблюдавшееся доеніе не «кулакомъ» — всей ладонью, какъ показано на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 2), а двумя паль-

цами руки, должно быть безусловно изгнано изъ употребленія. Подобное доеніе является причиной образованія длинныхъ, вытянутыхъ сосковъ и вымени, обуславливаетъ появленіе узловъ въ молочныхъ цистернахъ вымени, желательному же развитію молочной железы не способствуетъ. (Этимъ способомъ доенія, какъ исключеніемъ, приходится пользоваться лишь при доеніи коровъ, обладающихъ очень короткими сосками).

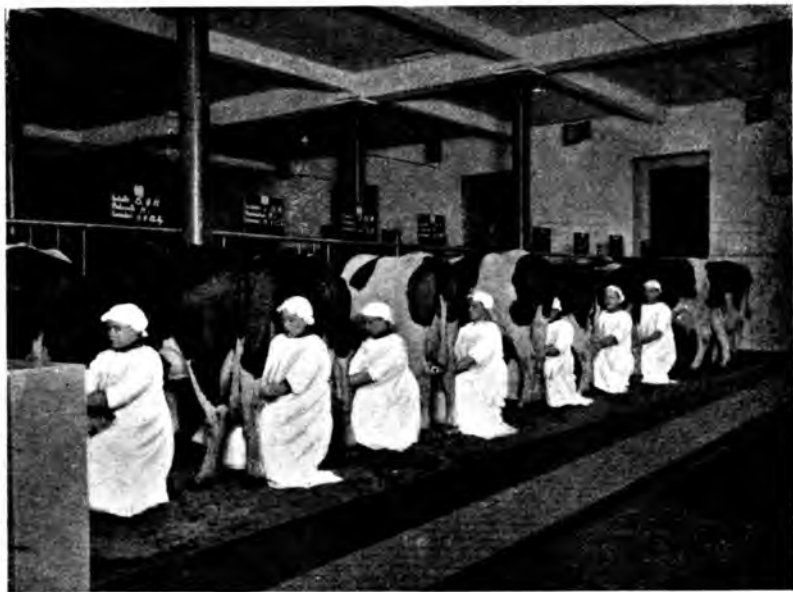


Рис. 3. Доеніе въ образцовомъ скотномъ дворѣ.

Процессъ дойки и послѣдующее сохраненіе молока должны происходить при соблюденіи возможно большей чистоты, такъ какъ только при наличности этого условія возможно получить долгосохраняющееся молоко, дающее доброкачественные продукты (см. рис. 3). — При доеніи должна быть изгнана деревянная посуда, какъ не поддающаяся тщательной очисткѣ. Самое лучшее ее замѣнить луженымъ чистымъ оловомъ желѣзнымъ ведромъ. Въ Англіи въ качествѣ подойниковъ употребляютъ нерѣдко ведра съ воронкой. Подойники этого устройства имѣютъ плотно закрывающуюся крышку, въ воронкѣ

же заключается легко вынимающееся ситечко, почему имѣется достаточно гарантій въ меньшей загрязняемости молока во время доенія. (См. рис. 20).

Составъ молока коровы довольно непостояненъ и находится въ зависимости отъ породы, времени отела, кормленія и состоянія здоровья животнаго. Главнѣйшей составной частью молока является вода, остальное падаетъ на такъ называемыя сухія вещества. Въ среднемъ соотношеніе между этими двумя составными частями таково:

воды	87,0 ⁰ / ₀
сухого вещества	13,0 ⁰ / ₀

Количество сухого вещества у русскихъ коровъ (особенно сибирскихъ) значительно больше, чѣмъ у коровъ Западной Европы. Сухое вещество молока не однородно и заключаетъ въ себѣ:

жиръ	4 ⁰ / ₀
казеинъ	3,2 ⁰ / ₀
лактопротеинъ	} 0,6 ⁰ / ₀
альбуминъ	
молочный сахаръ (лактоза)	4,5 ⁰ / ₀
зола (минеральныя вещества)	0,7 ⁰ / ₀

Итого въ среднемъ . 13,0⁰/₀ (при колебаніи отъ 10 до 15⁰/₀)

Помощью самыхъ простыхъ средствъ можно убѣдиться, что молоко дѣйствительно содержитъ эти вещества. Взявъ цѣльное молоко и сбивъ его сливки, мы можемъ выдѣлить жиръ въ формѣ масла, прибавленіемъ же къ оставшемуся снятому молоку сычуга или уксусной кислоты, мы отдѣлимъ казеинъ (творожину); если къ отсочившей и нагрѣтой при этомъ сывороткѣ прильемъ нѣсколько капель слабой уксусной кислоты, то увидимъ хлопья альбумина ¹⁾; профильтрованная чистая жидкость, выпаренная до сиропообразнаго состоянія,

¹⁾ Альбуминъ - бѣлый порошокъ, совершенно растворимый въ водѣ.

послѣ охлажденія, дать молочный сахаръ. Золу молока можно получить медленнымъ сжиганіемъ молока въ химическомъ тиглѣ.

Количественный составъ различныхъ частей молока у разныхъ животныхъ не одинаковъ, что видно изъ прилагаемой таблички:

	Вода 0/00/0	Сухое веще- ство.	Сухое вещество состоитъ изъ			
			жира	казеина и молоч- наго бѣлка.	молоч- наго сахара	золы.
Молоко коровы	85,5	14,5	4,8	5,0	4,0	0,7
„ овцы	83,0	17,0	5,3	6,3	4,6	0,8
„ кобылицы	90,7	9,3	1,2	2,0	5,7	0,4
„ ослицы	90,0	9,9	1,22	1,88	6,43	0,37

Вѣсъ одного литра молока коровы равенъ 1,031 клгр., и, такимъ образомъ, средній удѣльный вѣсъ здороваго молока при 15° С. признается равнымъ 1,031. Возможны колебанія отъ 1,028 до 1,034. Такъ какъ удѣльный вѣсъ молочнаго жира меньше удѣльнаго вѣса молока (0,930), то болѣе жирное молоко имѣетъ сравнительно болѣе низкій удѣльный вѣсъ. Это же вызываетъ повышеніе удѣльнаго вѣса молока при его обезжириваніи. Настоящимъ пользуются при фальсификаціи молока, приливая воды къ молоку, изъ котораго удалена часть сливокъ.

Отмѣченныя здѣсь главныя составныя части молока, само собою разумѣется, имѣютъ различное значеніе; наиболѣе заслуживаютъ изъ нихъ вниманіе *жиръ* (самая цѣнная составная часть молока, по содержанію котораго въ молоко, нѣрѣдко таковое оплачивается) и *казеинъ*, — поэтому на сообщеніи нѣкоторыхъ данныхъ объ этихъ составныхъ частяхъ молока только и остановимся.

Жиръ. Вопросъ объ образованіи молочнаго жира сводится къ вопросу объ образованіи жира вообще въ организмъ животнаго. Поэтому количество жира и его качество зависятъ въ громадной степени отъ рода и количества пищи, полу-

чаемой животнымъ, отъ состоянія покоя или количества работы. Жиръ молока находится въ формѣ чрезвычайно мелкихъ шариковъ, обнаруживаемыхъ лишь помощью вооруженнаго микроскопомъ глаза. Средній размѣръ молочнаго шарика $\frac{3}{1000}$ миллиметра и находится въ зависимости отъ породы скота, времени отъ отела и т. д. Жирное молоко обычно содержитъ большіе жировые шарики, при чемъ съ удаленіемъ отъ отела эти шарики замѣщаются болѣе мелкими, съ увеличеніемъ самого числа ихъ. Жиръ молока, въ свою очередь, состоитъ изъ различнаго рода жировъ: бутина, стеарина, пальмитина, миристина, олеина, каприлина, капринина, капронина и бутерина. Характеръ и свойства этихъ жировъ различны. Въ среднемъ на ароматическіе жиры падаетъ около 9⁰/₀ (бутеринъ, капронинъ и т. д.), остальные 91⁰/₀ приходятся на олеинъ, стеаринъ и пальмитинъ. Въ зависимости отъ количества этихъ различныхъ жировъ (твердыхъ — стеаринъ, пальмитинъ) и жидкихъ и ароматическихъ, входящихъ въ составъ молочнаго жира, — находится и его качество. Нѣтъ никакихъ сомнѣній, что на эти соотношенія вліяетъ въ значительной мѣрѣ составъ корма, особенно вліяніе кормового жира ¹). Маслодѣлы — практики отлично знаютъ вліяніе скармливанія соломы, свеклы, зеленыхъ кормовъ, жмыховъ, — масло при стойливомъ кормленіи, при скармливаніи большихъ количествъ соломы, имѣетъ иной видъ, иную консистенцію, чѣмъ лѣтнее масло при выгонномъ содержаніи скота. ²).

Казеинъ является также чрезвычайно важной составной частью молока, какъ по своему количеству, такъ и по своимъ питательнымъ свойствамъ. Онъ находится въ молокѣ въ разбухшемъ состояніи (не растворяется въ водѣ), въ соединеніи съ солями извести и легко выдѣляется изъ молока помощью сычуга, при температурѣ отъ 20 до 44° С. Какъ только молоко дѣлается кислымъ, казеинъ (творожина) отдѣляется, и

¹) Вліяніе это доказано работами Ф. Лемана и Флаке въ 1877 г. вопреки прежнимъ увѣреніямъ профессора Сокслета. „Прямо или косвенно, но всегда свойство жира ници отзывается на жирѣ молока“, — подтверждаетъ д-ръ Engel. См. Milchwirt. Zentralblatt. 1907 г. Стр. 415.

²) Morgen. Landw. Versuchsstationen. Band 77.

молоко дѣлается густымъ. Различіе казеина отъ другихъ бѣлковъ молока (альбумина) заключается главнымъ образомъ въ томъ, что остальные бѣлки находятся въ молокѣ въ растворенномъ состояніи и отъ прибавки сычужины не створаживаются (не свертываются).

Молоко коровъ, находящихся близко отъ отела, или коровъ въ первые дни послѣ отела, называется молозивомъ (колострумъ) и отличается отъ нормальнаго молока очень высокимъ содержаніемъ сухого вещества (до 30⁰/₀), большимъ содержаніемъ растворимаго бѣлка (до 16⁰/₀) и меньшимъ содержаніемъ сахара и казеина. Удѣльный вѣсъ молозива колеблется отъ 1,04 до 1,08.

Составъ молозива по даннымъ Эуглинга въ среднемъ, при удѣльномъ вѣсѣ 1,068, слѣдующій:

сухого вещества.	28,3	въ томъ числѣ:
жира.	3,37	
альбумина	15,85 ¹⁾	
казеина.	4,82	
сахара	2,48	
солей	1,78	

Жиръ молозива, отличаясь отъ жира молока по цвѣту, запаху, консистенціи, точкѣ плавленія, не выдѣляется изъ молозива помощью сбиванія²⁾).

Реакція молозива обычно слабо-кислотная, хотя иногда отмѣчалась также амфотерная и даже слабо щелочная. Въ молочной школѣ въ Рютти около Берна. анализъ молозива на кислотность (по Генкелю-Соксле) показалъ такую равную 7,5. Не рѣдко молозиво заключаетъ кровь, чѣмъ и объясняется его красноватость. Дейсманъ наблюдалъ въ молозивѣ кровяные шарики. Marchand описываетъ крове-содержащее молозиво, въ которомъ онъ, однако, не наблюдалъ кровяныхъ шариковъ. Онъ на основаніи этого заключаетъ, что красящее вещество крови должно въ молозивѣ быть въ растворенномъ состояніи. Аналогичный случай наблюдалъ Strickler.

¹⁾ Себелинъ полагаетъ, что это главнымъ образомъ глобулинъ.

²⁾ Этого достигъ R. Eichloff въ лабораторной обстановкѣ, разбавивъ предварительно молозиво водою въ три раза.

Особия отъ молока свойства молозива побуждаютъ высказаться за самый тщательный надзоръ въ сборныхъ маслодѣльныхъ и сыроварняхъ за тѣмъ, чтобы молозиво (кодо-струмъ) не попадало въ переработку ¹⁾.

Болѣзни и пороки молока.

Являясь по своему составу хорошей питательной средой, молоко съ перваго же момента по своему выходу изъ вымени, заселяется цѣлымъ рядомъ микроорганизмовъ. «Мало есть общеупотребительныхъ жидкостей, содержащихъ такія огромныя количества бактерій, какъ молоко», говоритъ Ньюманъ. -- «Начать съ того, что молоко во всѣхъ фѣзическихъ отношеніяхъ удивительне приспособлено для того, чтобы быть благопріятной средой для бактерій. Оно состоитъ изъ всѣхъ главныхъ элементовъ пищи, которыми живутъ бактеріи. Оно часто имѣетъ температуру благопріятную для ихъ роста» ²⁾.

Бактеріями мы называемъ мельчайшія существа изъ растительнаго царства, доступныя нашему зрѣнію лишь при помощи микроскопа, т. е. при увеличеніи ихъ во много разъ. По ихъ формѣ и свойствамъ ихъ раздѣляютъ на плѣсневые грибки, дрожжевые грибки и дробянки.

Весьма характернымъ представителемъ плѣсневыхъ грибовъ является молочная плѣсень (*oidium lactis*), обычно наблюдающаяся на сметанѣ. Дрожжевые грибки имѣютъ два главныхъ вида: 1) *торуля* (*torula*) очень маленькія клѣтки, носящіяся въ воздухѣ, совершенно безразличныя для молочнаго хозяйства и 2) *сахаромицеты*, довольно крупныя клѣтки, вызывающія спиртное броженіе молока (кефиръ, кумысъ). Наконецъ, 3) *дробянки* или расщепляющіяся грибки (*schizomycetes*), будучи одноклѣточными организмами, имѣютъ различную форму, отчего и носятъ соотвѣтственныя названія:

¹⁾ Литература о молозивѣ: Edw. Strickler. Die chemische Zusammensetzung des Colostrums. Zürich. 1905.

Eichloff. Ueber Colostrumfett. Milshztg 1897.

Sutherest. The composition of Colostrum. The Chemical News. Vol. 86. 1902.

Wütherich. Zusammensetzung der Colostrummilch. 13 и 14 Jahresber. der Molkereischule Rütli bei Bern. 1899—1900.

²⁾ Ньюманъ Д. Бактеріи. Переводъ съ англійск. Москва. 1902 г.

имѣющія форму длинныхъ палочекъ, называются бациллы, короткихъ палочекъ — бактеріи; имѣющія форму шарика — микрококки и т. д. (см. рис. 4). Величина бактерій очень различна и бациллы, на примѣръ, бываютъ длиною отъ 0,5—2,50 микронъ¹⁾, кокки имѣютъ въ діаметрѣ отъ 0,5 до 1,5 микронъ.

Свойства этихъ малыхъ и въ то же время сильныхъ міра микроорганизмовъ довольно различны. Намъ надлежитъ остановиться на главнѣйшихъ изъ бактерій, часто встрѣчающихся въ молокѣ и въ молочныхъ продуктахъ.

Наиболѣе важными, конечно, слѣдуетъ признать бактеріи, вызывающія *молочно-кислое брожение*. На причину скисанія молока впервые вѣрно указалъ Пастеръ (1857 г.), открывъ, что скисаніе молока происходитъ отъ дѣйствія органическаго



Рис. 4. Разныя формы бактерій. 1—кокки 2—диплококки, 3—стрептококки, 4—стафилококки, 5—лейконостокъ, 6—мерисмопедія, 7—сарцина, 8—бациллы, 6—спириллы.

фермента (*ferment lactique*). Открытіе Пастера находилось въ противорѣчій со взглядами извѣстнаго агронома-химика того времени Либиха, утверждавшаго, что распаденіе молочнаго сахара обязано дѣйствию химическаго фермента. Либихъ ошибался, что въ скоромъ времени доказалъ Листеръ, а затѣмъ Гюппе. Въ настоящее время мы различаемъ, согласно предложенію Шоля, два рода бактерій, вызывающихъ молочно-

¹⁾ Микронъ равняется $\frac{1}{1000}$ миллиметра.

кислое броженіе: *специфическія молочно-кислыя бактеріи и относительноя* (факультативныя) молочно-кислыя бактеріи. Къ первымъ мы причисляемъ тѣхъ бактерій, которыя, обычно находятся въ кисломъ молокѣ и которыя, будучи перенесены въ стерильное (въ свободное отъ бактерій) молоко, въ короткое время дѣлають его кислымъ, свертывая въ хлопья казеинъ. Къ факультативнымъ молочно-кислымъ бактеріямъ относятъ тѣхъ, которыхъ обычно въ кисломъ молокѣ нѣтъ, но которыя будучи внесены въ стерильное молоко, вызываютъ то же дѣйствіе. Нѣкоторыя изъ специфическихъ молочно кислыхъ бактерій, при броженіи молока, вызываютъ выдѣленіе газа (*Bacillus acidii I. Hüppe*; *Bacterium acidii lactici Grotenfelt*); нѣкоторыя изъ нихъ, напримѣръ, *Mikrokokkus acidii lactici Margmann*, при броженіи не вызываютъ никакого образованія газа. Форма *Bacillus acidii lactici H.* — короткія палочки (отъ 1 до 1,7 микронъ длины, 0,3—0,4 микронъ ширины), обычно лежація попарно, одна рядомъ съ другой. Палочки эти растутъ въ молокѣ уже при 10° С. Всякая жизнѣдѣтельность ихъ прекращается ниже 10° С. и выше 46° С. Наболѣе благоприятная для ихъ развитія температура находится между 35—42° С. Онѣ разлагають молоко, при чемъ молочный сахаръ распадается, давая молочную кислоту и углекислоту. Размножаются эти палочки дѣленіемъ.

Помимо этой, очень кратко описанной, бактеріи молочно-кислаго броженія, имѣется цѣлый рядъ другихъ бактерій, вызывающихъ сходное броженіе. Но, къ совершенно иной группѣ бактерій принадлежать тѣ изъ нихъ, которыя, вызывая свертываніе казеина, производять это или при нейтральной или даже щелочной реакціи молока. Подобнаго рода бактеріи, открытыя Пастеромъ, Кономъ, Гюппе, Пражмовскимъ, — вызывая броженіе молока, медленно превращають свертки казеина въ растворимое состояніе и придаютъ молоку непріятный горькій вкусъ.

Къ этимъ, такъ называемымъ бактеріямъ масляно-кислымъ, принадлежитъ, напримѣръ, *Bacillus butyricus Hüppe*. Форма этого бацилла — палочка отъ 2,1 микрона длины и 0,38 микрона толщины: отличается отъ молочно-кислой бактеріи сравнительно значительной подвижностью. Подобно сычугу, бациллъ

этотъ створаживаетъ молоко. Продуктами разложенія являются леицинъ, тирозинъ и аммиакъ. Вѣроятно отъ присутствія пептоновъ вкусъ молока получается горькій. Изъ краткаго описанія этихъ двухъ бактерій видно, насколько различное вліяніе оказываютъ онѣ на молоко.

Насколько дѣйствіе молочно-кислой бактеріи можетъ быть иногда желательнымъ, настолько масляно-кислаго бацилла — вреднымъ. Мы коснемся позже вопроса о методахъ борьбы съ различнаго рода вредными бактеріями, теперь же укажемъ въ нѣсколькихъ словахъ на пороки и болѣзни молока, благодаря жизнедѣятельности различныхъ микроорганизмовъ.

Съ подстилками въ стойлѣ, съ шерстью коровы, съ пылью отъ разлагающагося корма, въ молоко попадаетъ цѣлый рядъ бактерій, могущихъ вызвать то или другое «заболѣваніе», порчу молока. Такъ, на примѣръ, весьма нерѣдко наблюдается синяя окраска молока, производимая микроорганизмами. Бывшій въ 30 годахъ минувшаго столѣтія очень горячій споръ о причинахъ появленія синяго молока былъ разрѣшенъ Гюппе въ 80 годахъ минувшаго столѣтія. Послѣдній выдѣлилъ возбудителя синей окраски молока, назвавъ этотъ микроорганизмъ *Bacillus cyanogenus*. Не будучи вредной сама по себѣ, эта «палочка», конечно, сильно портитъ качество молочныхъ продуктовъ.

Красное молоко бываетъ рѣже, чѣмъ синее. Не слѣдуетъ смѣшивать красныя пятна молока отъ попадающихся иногда капель крови отъ больного вымени коровы. Красныя пятна молока, вызываемыя жизнедѣятельностью *Mikrokokkus prodigiosus*, появляются черезъ нѣкоторое время послѣ доенія. Этотъ микрোকккъ даетъ красное окрашиваніе лишь на поверхности молока, въ присутствіи воздуха. Кромѣ этой бактеріи красное окрашиваніе даютъ и еще нѣкоторыя другія.

Bacillus sphaeranthus даетъ желтое окрашиваніе, предвѣрительно свернушагося молока; растворяетъ сгустки, давая желтый пигментъ. Изрѣдка, какъ результатъ дѣятельности также бактерій, наблюдается зеленое, фіолетовое окрашиваніе молока.

Кромѣ этихъ цвѣтовыхъ (хромогенныхъ) измѣненій молока, вызываемыхъ бактеріями, наблюдаются слѣдующіе пороки:

а) *Тянущееся и слизистое молоко*. Порокъ этотъ вызывается цѣлымъ рядомъ бактерій, дѣлаетъ нерѣдко его совер-

шенно непригоднымъ къ употребленію. Нѣкоторыя изъ бактерій вызываютъ въ молокѣ слизистый осадокъ, другія дѣлають его тягучимъ, третьи обращаютъ все молоко въ слизистую массу. Въ Норвегіи нарочно заражаютъ молоко такого рода бактеріей, находящейся на листьяхъ растеній жидянки (*pinguicula vulgaris*), приготовляя особый напитокъ—*taetmaelk*.

б) *Мыльное молоко*. Мыльное молоко наблюдалъ профессоръ Вейгманъ. Эта форма молочнаго броженія, сообщающая молоку мыльный привкусъ, вызывается особымъ бациллою (*Bacillus saropasens*), обнаруженномъ въ сѣнѣ и соломенной подстилкѣ.

Помимо подобнаго рода бактерій, молоко иногда является распространителемъ чрезвычайно опасныхъ организмовъ, вызывающихъ заболѣванія какъ у человѣка, такъ и у животныхъ. Мы знаемъ, что молоко въ вымени *здоровой* коровы совершенно свободно отъ какихъ бы то ни было зародышей. Они попадаютъ обычно въ молоко уже по выходѣ послѣдняго изъ вымени, носясь въ воздухѣ коровника, молочной, съ платя доильницы, съ подстилки и т. д. Попадая въ молоко, бактеріи находятъ для себя весьма питательную и благопріятную среду для быстрого размноженія. Не исключается, конечно, случай, когда молоко бываетъ заражено уже въ вымени коровы. Это наблюдается въ молокѣ отъ больныхъ туберкулезомъ, сибирской язвой и т. д. коровъ. Такое молоко безусловно опасно для здоровья человѣка. Однако не для всѣхъ подобнаго рода опасныхъ бактерій (патогенныхъ) молоко является одинаково хорошей средой. Развиваться въ молокѣ могутъ лишь тѣ изъ патогенныхъ бактерій, которымъ реакція молока, температура его сохраненія, не являются вредной. Наконецъ, эти патогенныя бактеріи, попадая въ молоко, и встрѣчая въ немъ обычно заселяющихъ молоко бактеріи, могутъ погибнуть въ борьбѣ съ этими сапрофитами.

Туберкулезъ. Весьма опаснымъ для человѣка, особенно въ дѣтскомъ возрастѣ, является присутствіе въ молокѣ бактерій *туберкулеза*. Хотя въ послѣднее время идентитетъ туберкулезныхъ бактерій человѣка и животныхъ оспаривается нѣкоторыми учеными (напр. Р. Кохомъ), однако большинство

склонно признавать совершенно однородными туберкулезныя палочки, находимыя у людей и у животныхъ. Еще въ 1880 году знаменитый Вирховъ отмѣчалъ вредъ молока отъ коровъ, пораженныхъ туберкулезомъ. Послѣдующія работы Боллингера показали, что особенно опасно молоко отъ коровъ, которыя имѣютъ пораженное туберкулезомъ вымя. Къ этимъ же результатамъ пришли также такіе авторитеты, какъ Hirschberger, Bung. Galtier, въ послѣднее время Russel-Hastings (опытъ съ 24 коровами), Moussu (опытъ съ морскими свинками, инъецированными центрофужными отбросами молока отъ 57 коровъ, клинически изслѣдованныхъ и не имѣвшихъ туберкулеза вымени ¹⁾). Hirschberger, напримѣръ, нашель, что 55⁰/₀ всего молока туберкулезныхъ животныхъ заразительно.

Новѣйшія работы Дугласа, Кемпнера, Лиди Рабиновичъ, изслѣдованія англійской комиссіи о туберкулезѣ (1895 г.) подтверждаютъ наличность туберкулезныхъ бациллъ въ молоко коровъ, пораженныхъ туберкулезомъ. Изслѣдованія медиковъ отмѣчаютъ цѣлый рядъ случаевъ пораженія туберкулезомъ кишекъ человѣка, питавшагося молокомъ отъ туберкулезныхъ животныхъ. Болѣзнь эта чрезвычайно развита. Нѣкоторыя породы, съ сильно выраженной молочной производительностью, даютъ громадный ⁰/₀ туберкулезныхъ коровъ. По сообщенію Кюнау, въ Германіи не менѣе 20⁰/₀ всего рогатаго скота поражены туберкулезомъ; если же принять во вниманіе исключительно коровъ, то ⁰/₀ этотъ окажется значительно выше, напр., для Саксоніи достигаетъ 25⁰/₀. Въ Швеціи считаютъ, что туберкулезомъ поражено не менѣе 42,2⁰/₀, въ Бельгіи до 48⁰/₀, въ Англіи около 26—30⁰/₀ рогатаго скота. Число животныхъ съ туберкулезомъ вымени, по Остертагу, не менѣе 17⁰/₀, къ общему количеству больныхъ этой болѣзью животныхъ. Наблюденіями сельскихъ хозяевъ неоднократно подтверждалась заболѣваемость свиней и телятъ, откармливаемыхъ снятымъ сепараторнымъ молокомъ, какъ оказывалось, содержащимъ туберкулезныя бациллы. Все это убѣждаетъ въ необходимости крайней осторожности, обязываетъ

¹⁾ G. Moussu Le lait des vaches tuberc. C. R. Soc. de Biol. LVI. 617
N. Russel u. E. Hastings. Infectiousness of milk from tubercular cows.
Rep. Agric. Stat. exp. Stat. Wiskonsin. 164.

устанавливать самый тщательный надзор за животными и принимать все меры борьбы, рекомендуемая наукой и практикой. Дело в том, что эти бактерии отлично сохраняются не только в молоке, но, как показали исследования, и в молочных продуктах (масло, сыр, творог, пахта и т. д.). Поэтому имеет громадное значение, доказанный исследователями последнего времени, тот факт, что большинство туберкулезных бактерий погибает при 70° C. Таким образом, молочные хозяйства располагают средством борьбы с распространением туберкулеза. Необходимо лишь надлежащий уход и наблюдение за молоком. Следует при этом иметь в виду, что молоко может быть заражено туберкулезными палочками по вине доильщика. Грязное платье, руки — могут быть источниками заражения. Вследствие этого рекомендуется иметь организованный медицинский надзор за работающими на скотном дворе и в молочной.

Тиф. Молоко может быть носителем также и тифозных заболеваний. Бактерии тифа были открыты в 1880 году Эбертом. Они прекрасно развиваются как в сыром, так и в вареном молоке, не вызывая его свертывания. Главным образом английскими медиками констатирован целый ряд эпидемий брюшного тифа, разнесенного помощью молока. Баллард еще в 1870 году отметил факт заражения тифом ряда лиц, получавших молоко из маслодельни, где был тифозный больной. Так как возбудители тифа скоро умирают при температуре 70° C, моментально погибают при t° кипения, то борьба с распространением этой болезни возможна. Следует при этом обратить особое внимание на тщательную чистоту при обращении с молоком, на чистоту воды и платья, на возможно лучшую организацию удаления нечистоты из молочных и скотных дворов.

Холера. Для холерных бактерий (открытых в 1883 году Роб. Кохом) молоко не является особенно благоприятной средой, хотя распространение эпидемии холеры при посредстве молока вполне возможно, т. к. бактерии холеры могут в молоке и масле развиваться и оставаться жизне-

способными ¹⁾). Работы профессоръ Вейгмана и Кеннингема однако показываютъ, что молочная кислота молока убивающе вліяетъ на холерныхъ бактерій. Во всякомъ случаѣ, во время эпидеміи холеры, молоко слѣдуетъ пить только послѣ непосредственнаго передъ питьемъ кипяченія.

Дифтеритъ. Заболѣванія дифтеритомъ животныхъ отмѣчаются чрезвычайно рѣдко (Мы не имѣемъ здѣсь въ виду дифтерію птицъ, совершенно иную, чѣмъ у человѣка). До сихъ поръ считали, что дифтеритъ лишь въ весьма рѣдкихъ случаяхъ бываетъ у лошадей. Но, въ последнее время, благодаря изслѣдованіямъ Клейна, полагаютъ, что «новая сыпная болѣзнь сосковъ и вымени коровы», состоящая въ прыщикахъ, пузырькахъ и затвердѣніи вымени, вызывается бациллой, очень сходной съ бациллой дифтерита (*bacillus diphteriae*), ²⁾. Точно доказанныхъ зараженій дифтеритомъ черезъ молоко до сихъ поръ не имѣется (D-r H. Plaut, Hamburg), однако возможность подобнаго зараженія безусловно допустима. Лучшимъ методомъ обезпеченія себя отъ дифтеритныхъ бациллъ является кипяченіе молока. Бациллы дифтерита очень быстро погибаютъ при температурѣ 70° С.

Носителемъ цѣлага ряда другихъ болѣзнетворныхъ началъ, скарлатины, ящура, сибирской язвы, даже бѣшенства (по свидѣтельству Nosard и Bordach) и т. п. нерѣдко является молоко. Все это обязываетъ къ принятію должныхъ гигиеническихъ мѣръ и къ крайне внимательному уходу за молокомъ. Въ предупрежденіе разноса заразныхъ болѣзней съ животнаго на человѣка и отъ человѣка на другого слѣдуетъ непремѣннымъ условіемъ установить слѣдующія правила.

I. Стойла для животныхъ должны быть свѣтлы, помѣщенія же для молока отдѣлено отъ жилья.

II. Молоко должно доиться въ металлическую луженую посуду съ крышками.

III. Передъ доеніемъ вымя должно быть обмыто свѣжей отварной водой ³⁾.

¹⁾ Имѣется указаніе профессора Симпсона о рядѣ случаевъ холеры въ Калькуттѣ, занесенной при посредствѣ молока.

²⁾ См. Ньюманъ. Стр. 99.

³⁾ Насколько чистота при доеніи имѣетъ значеніе, намъ говоритъ наблюденіе Lantven'a, который произвелъ слѣдующее изслѣдованіе

IV. Молочная посуда должна быть передъ употребленіемъ обмыта кипяткомъ или паромъ.

V. Молоко должно быть послѣ доенія сію же минуту удалено изъ стойлъ, которые при этомъ должны содержаться возможно чище.

VI. Молоко должно быть переливаемо лишь въ тщательно вымытую горячей водой посуду.

VII. Молоко должно быть передъ употребленіемъ или пастеризовано, или стерилизовано (подробно объ этомъ въ главѣ объ уходѣ за молокомъ).

VIII. Надъ животными долженъ быть установленъ строгій ветеринарный надзоръ.

IX. Покупное молоко ни въ какомъ случаѣ не должно быть употребляемо до стерилизаціи.

X. Никогдѣ образомъ не слѣдуетъ употреблять для молока деревянную посуду, а обязательно металлическую, такъ какъ деревянная посуда трудно поддается основательной очисткѣ. Это правило касается не только подойниковъ, но и пріемниковъ для молока въ маслодѣльняхъ, которые должны быть изъ луженаго оловомъ желѣза.

Ислѣдованіе молока.

Мы видѣли, что молоко является довольно сложнымъ и измѣнчивымъ по своему составу; мы знаемъ, что оно легко можетъ, подъ вліяніемъ различнаго рода бактерій, измѣняться, терять свои нормальныя качества и, наконецъ, молоко легко поддается фальсификаціи. Все это побуждаетъ располагать способами, которые давали бы возможность легко, точно, быстро и дешево устанавливать составъ молока, выяснять—нормально-ли оно по своему составу, не заключаетъ ли какихъ либо примѣсей, не испортилось ли и т. д. Опредѣленіе этихъ свойствъ и качествъ важно въ интересахъ контроля

при доеніи трехъ коровъ. Lenfven первой коровѣ тщательно обмыла и вытеръ вымя. второй коровѣ только вытеръ, третью доили не подмывъ и не подтеревъ. Во время доенія были подставлены чашки и затѣмъ было сосчитано, сколько въ нихъ во время доенія попало бактерій. Оказалось, что у первой коровы 47, у второй 109, а у третьей 1.210 бактерій.

за поступающимъ отъ поставщиковъ молокомъ въ маслодѣльню или сыроварню. Одной бутылкой испорченнаго молока можно испортить десятки ведеръ свѣжаго. Затѣмъ изслѣдованіе необходимо для тѣхъ, кто молоко покупаетъ не по его объему или вѣсу, а по количеству жира (въ маслодѣльняхъ) или сухого вещества (въ сыроварняхъ) въ молокѣ. Вѣдь маслодѣлю или сыроварю совершенно неинтересно оплачивать воду молока, для нихъ важно знать сколько фунтовъ жира, другими словами масла, занесено даннымъ поставщикомъ въ маслодѣльню. Маслодѣль склоненъ, это прямой его расчетъ, уплачивать дороже за жирное молоко, чѣмъ за содержащее мало жира; сыроваръ же охотнѣе уплачиваетъ больше за молоко, богатое сухимъ веществомъ. Поэтому въ Западной Европѣ уже давно установилась расплата за молоко по количеству фунтовъ жира или сухого вещества, занесеннаго въ молочную, а не по количеству самого молока. Для сельскаго хозяина по тѣмъ же причинамъ очень важно знать и слѣдить за составомъ молока отъ каждой коровы стада. Выгоднѣе держать корову, дающую 100 пудовъ молока въ годъ съ содержаніемъ 4⁰/₁₀₀ жира, чѣмъ корову, дающую 125 пудовъ молока съ содержаніемъ всего 3⁰/₁₀₀ жира¹⁾. Все это обязываетъ, какъ сельскихъ хозяевъ, такъ и техниковъ маслодѣльцовъ умѣть сдѣлать необходимый анализъ.

Здѣсь мы разсмотримъ наиболѣе простые, но точные способы изслѣдованія молока, исключивъ изъ нашего изученія бактериологическое изслѣдованіе молока, требующее большого навыка, наличность довольно хорошо оборудованной лабораторіи. Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ отмѣтить, что производство того или иного анализа требуетъ точности и внимательности. Лучше не имѣть никакихъ данныхъ, чѣмъ располагать не точными или сомнительными.

Изслѣдованіе состава молока.

Чрезвычайно важнымъ является правильное *взятіе пробы* подлежащаго анализу молока.

¹⁾ Исключая продажи молока въ городахъ.

Прежде чѣмъ взять пробу, слѣдуетъ тщательно смѣшать находящееся въ данномъ сосудѣ молоко. Если молоко простояло уже довольно долго, то полезно перелить изъ одной фляги, ушата въ другую. Молоко съ отстоявшимися и довольно густыми сливками весьма полезно подвергнуть предварительному согрѣванію до 40° С, а затѣмъ охлажденію при постоянномъ помѣшиваніи. Если желаютъ опредѣлить среднюю пробу молока, розлитаго въ различныхъ посудицахъ, равныхъ по объему, то слѣдуетъ брать соответствующее количество молока для анализа изъ cadaго изъ этихъ сосудовъ. Напримѣръ, если въ одномъ ушатѣ 5 пудовъ, а въ другомъ 10 пудовъ молока, то изъ второго ушата слѣдуетъ для смѣшенія взять вдвое больше молока, чѣмъ изъ перваго. Величина пробы находится въ зависимости отъ полноты анализа. Если предполагается опредѣлить лишь количество жира въ молокѣ, то достаточно 35—50 куб. сантиметровъ молока; при желаніи же опредѣлить и удѣльный вѣсъ — проба эта должна быть больше, — до одного фунта молока. Весьма часто анализъ молока приходится производить не тотчасъ же по его взятіи, или не въ мѣстѣ его взятія. Такимъ образомъ является забота о сохраненіи пробы безъ измѣненія, объ ея консервированіи. Консервирующимъ средствомъ обычно служитъ двуххромокислое кали ($Kali\ bichromic$), которое можно достать въ любой аптекѣ. Двуххромокислое кали должно быть въ формѣ тонкаго порошка. На пробу молока въ 500 куб. сантим. достаточно 0,5 граммъ этого вещества. Высыпавъ порошокъ, пробу молока слѣдуетъ хорошо взболтать. При сохраненіи въ герметически закупоренной посудѣ и ежедневномъ взбалтываніи пробы, въ видахъ новаго смѣшенія образовавшагося сливочнаго слоя, молоко сохраняется до двухъ мѣсяцевъ. Опредѣленіе количества жира въ молокѣ такихъ консервированныхъ пробъ нужно производить раза три, такъ какъ анализы подобнаго молока обычно даютъ разницу до 0,05%. Нерѣдко въ качествѣ консервирующаго средства употребляютъ формалинъ ($40^{\circ}/_0$). Достаточно на пробу одной—двухъ капель формалина, чтобы сохранить молоко въ должномъ видѣ. Болѣе четырехъ капель формалина на пробу мы не рекомендуемъ прибавлять, такъ какъ опредѣленіе количе-

ства жира такимъ образомъ консервированнаго молока будетъ не точно. Причиною тому является пониженная растворимость бѣлка. На точность опредѣленія удѣльнаго вѣса, какъ показали опыты А. Hesse ¹⁾, прибавка формалина не вліяетъ.

Удѣльный вѣсъ.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса молока является одной изъ важнѣйшихъ операций анализа. Какъ извѣстно, подъ удѣльнымъ вѣсомъ какого нибудь тѣла понимается число, показывающее, во сколько разъ легче или тяжелѣе данное тѣло (твердое или жидкое), при одной и той же температурѣ, дистиллированной воды. Такимъ образомъ, напримѣръ, число, показывающее удѣльный вѣсъ молока—1,032 (или, какъ говорить, 32 градуса при 15⁰ Цельзія) отмѣчаетъ, что при 15⁰ С. одинъ литръ молока вѣситъ на 32 грамма тяжелѣе одного литра дистиллированной воды той же температуры. Опредѣленіе удѣльнаго вѣса обычно производится помощью спеціально конструированнаго прибора—молочнаго ареометра. Въ настоящее время молочные ареометры (лактоденсиметры) заключаютъ въ себѣ также термометръ, показывающій температуру молока при опредѣленіи удѣльнаго вѣса, поэтому ихъ иногда называютъ термолактоденсиметрами. Показанія лактоденсиметра должны быть безусловно точны, поэтому время отъ времени ихъ слѣдуетъ провѣрять. Употребляемые для практическихъ цѣлей лактоденсиметры должны имѣть дѣленія до $\frac{1}{4}$ градуса, при чемъ вполне достаточно, чтобы дѣленія одного градуса находились на 4—6 миллиметровъ одно отъ другого. При такихъ условіяхъ отсчетъ $\frac{1}{4}$ градуса вполне возможенъ. Термометръ долженъ заключать шкалу отъ 0 до 30⁰ С., число же 15 этой шкалы должно быть подчеркнуто красной линіей.

При опредѣленіи удѣльнаго вѣса, молоко вливается въ достаточно широкій сосудъ (стеклянный цилиндръ), не уже 5 см. въ діаметрѣ, словомъ такой, чтобы лактоденсиметръ при опусканіи въ цилиндръ не прикасался къ его стѣнкамъ.

¹⁾ Molkereiztg. Berlin, 1904. № 50 п 51.

Во избѣжаніе порчи прибора, по окончаніи опредѣленія, не слѣдуетъ лактоденсиметръ мыть въ горячей водѣ.

Самое опредѣленіе производится такимъ образомъ. Подлежащее анализу молоко тщательно взбалтывается и вливается въ стеклянный цилиндръ; при этомъ обращается вниманіе, чтобы не было молочной пѣны¹⁾. Затѣмъ лактоденсиметръ, состоящій (см. рисунокъ 5) изъ стекляннаго шарика, наполненнаго ртутью, и изъ продолговатаго стекляннаго пузыря, заканчивающагося тонкимъ, дѣленнымъ на градусы стержнемъ, осторожно опускается въ молоко, ртутнымъ шарикомъ внизъ. Степень погруженности лактоденсиметра дастъ указаніе числа градусовъ удѣльнаго вѣса. Хотя въ настоящее время имѣются спеціальныя таблицы, позволяющія при опредѣленіи удѣльнаго вѣса брать молоко и не 15° С., однако, въ цѣляхъ большей точности, молоко должно быть возможно близкой къ 15° С. температурѣ и, во всякомъ случаѣ, заключаться между 10 и 20° С. Предположимъ, что опредѣляемое молоко имѣло температуру 15° С., а лактоденсиметръ опустился до черты со знакомъ 28,9, это значило бы, что данное молоко имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0289. Точное приведеніе изслѣдуемаго молока къ нормальной температурѣ (15° С.) хлопотливо, особенно при работахъ не въ лабораторной обстановкѣ. Поэтому обычно приходится пользоваться коррекціонными таблицами (одной для цѣльнаго молока, другой для снятого).



Рис. 5. Лактоденсиметръ.

¹⁾ Опредѣленіе удѣльнаго вѣса парного молока—не рекомендуется. По даннымъ Resknagel и Тоюпога въ зависимости отъ температуры окружающей среды, въ продолженіе 2—3 часовъ послѣ доенія, въ молокѣ происходитъ процессъ уплотненія.

Таблица для цѣльнаго молока.

Градусы лактоден- симетра.	Температура молока въ градусахъ Ц.										
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	14,0	14,1	14,2	14,4	14,6	14,8
15	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	15,0	15,1	15,2	15,4	15,6	15,8
16	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	16,0	16,1	16,3	16,5	16,7	16,9
17	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	17,0	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9
18	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	18,0	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9
19	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	19,0	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9
20	19,3	19,4	19,5	19,6	19,8	20,0	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
21	20,3	20,4	20,5	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0
22	21,3	21,4	21,5	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0
23	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0
24	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0
25	24,2	24,3	24,5	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
26	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,9	27,1
27	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8	27,0	27,2	27,4	27,6	27,9	28,2
28	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8	28,0	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2
29	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,9	30,2
30	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2
31	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31,0	31,2	31,4	31,7	32,0	32,3
32	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,7	33,0	33,3
33	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0	33,2	33,4	33,7	34,0	34,3
34	32,9	33,1	33,3	33,5	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35,0	35,3
35	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,4	35,7	36,0	36,3

Таблица для снятого молока.

Градусы лактоден- симетра.	Температура молока въ градусахъ Ц.									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0	18,1	18,2	18,4	18,6	18,8
19	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,2	19,4	19,6	19,8
20	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,2	20,4	20,6	20,8
21	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0	21,1	21,2	21,4	21,6	21,8

Градусы лактоден- симетра.	Температура молока въ градусахъ Ц.									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
22	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,1	22,2	22,4	22,6	22,8
23	22,6	22,7	22,8	22,9	23,0	23,1	23,2	23,4	23,6	23,8
24	23,5	23,6	23,7	23,9	24,0	24,1	24,2	24,4	24,6	24,8
25	24,4	24,5	24,6	24,8	25,0	25,1	25,2	25,4	25,6	25,8
26	25,4	25,5	25,6	25,8	26,0	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9
27	26,4	26,5	26,6	26,8	27,0	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9
28	27,4	27,5	27,6	27,8	28,0	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9
29	28,4	28,5	28,6	28,8	29,0	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9
30	29,4	29,5	29,6	29,8	30,0	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9
31	30,4	30,5	30,6	30,8	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0
32	31,4	31,5	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0
33	32,4	32,5	32,6	32,8	33,0	33,2	33,4	33,6	33,8	34,0
34	33,4	33,5	33,6	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6	34,8	35,0
35	34,3	34,4	34,6	34,8	35,0	35,2	35,4	35,6	35,8	36,0
36	35,3	35,4	35,6	35,8	36,0	36,2	36,4	36,6	36,9	37,1
37	36,3	36,4	36,6	36,8	37,0	37,2	37,4	37,6	37,9	38,2
38	37,3	37,4	37,6	37,8	38,0	38,2	38,4	38,6	38,9	39,2
39	38,3	38,4	38,6	38,8	39,0	39,2	39,4	39,6	39,9	40,2
40	39,2	39,4	39,6	39,8	40,0	40,2	40,4	40,6	40,9	41,2

Положимъ, что термометръ лактоденсиметра при опредѣленіи удѣльнаго вѣса покажетъ температуру молока равной 14, лактоденсиметръ же остановился на 30°. Обращаясь къ таблицѣ и найдя въ крайнемъ лѣвомъ столбцѣ цифру 30, мы при пересѣченіи этой строки со столбцомъ, соответствующимъ температурѣ въ 14°, находимъ цифру 29,8. Это число градусовъ и будетъ указывать дѣйствительный удѣльный вѣсъ испытуемаго молока (1,0298).

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса молока путемъ подобнаго рода приборовъ извѣстно съ 1817 года и было впервые предложено Cadet de Vaux. Первые приборы были чрезвычайно не точны. Кевенъ (Quevenne), а затѣмъ Мюллеръ изъ Берна, ихъ улучшили, конструировавъ на чисто научныхъ ос-

нованіяхъ. Лактоденсиметры Кевена-Мюллера теперь очень распространены и даютъ опредѣленіе удѣльнаго вѣса молока отъ 1,014 до 1,042. Ранѣе предполагали (Wernais и. Besquegell), что колебанія въ удѣльномъ вѣсѣ молока могутъ быть весьма значительны (отъ 1,016 до 1,041), однако, затѣмъ, болѣе точными изслѣдованіями было установлено, что при нормальныхъ условіяхъ удѣльный вѣсъ молока отдѣльныхъ коровъ колеблется между 1,025—1,040, для сборнаго же молока, за рѣдкими исключеніями, лежитъ внѣ 1,027—1,034 и, въ среднемъ, равенъ 1,031. Флейшманъ между прочимъ указываетъ, что удѣльный вѣсъ молока въ теченіе года на большое стадо очень рѣдко опускается ниже 1,028.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса молока является однимъ изъ основныхъ, но не дающихъ рѣшительныхъ данныхъ къ сужденію о фальсификаціи молока водой, приѣмовъ. Дѣло въ томъ, что помимо прибавленія воды къ молоку, при каковомъ прибавленіи удѣльный вѣсъ молока понижается, возможна фальсификація удаленіемъ части сливокъ отъ цѣльнаго молока, при которой удѣльный вѣсъ молока повышается, такъ какъ болѣе легкая составная часть молока—жиръ—при этомъ изъ молока удаляется. При одновременномъ, такимъ образомъ, частичномъ обезжиреніи молока и прилитіи воды, возможно получить фальсифицированное молоко съ нормальнымъ удѣльнымъ вѣсомъ.

Опредѣленіе жира.

Жиръ является наиболѣе цѣнной составной частью молока, поэтому точное и быстрое опредѣленіе его количества въ молокѣ имѣетъ весьма важное значеніе. До 1876 года не имѣлось болѣе или менѣе пригоднаго для обычнаго обихода, внѣ лабораторіи, способа опредѣленія молочнаго жира. Наконецъ, въ 1876 году Маршанъ опубликовалъ способъ, улучшенный затѣмъ Толленсомъ, Шмидтомъ и Герберомъ, позволившій анализъ молока на жиръ дѣлать довольно быстро и достаточно точно. Затѣмъ, въ 1880 году профессоръ Сокслетъ въ Мюнхенѣ предложилъ ареометрическій способъ опредѣленія жира въ молокѣ. Этотъ весьма точный, но дорогой и хлопотливый способъ до сихъ поръ примѣняется въ нѣко-

торыхъ лабораторіяхъ Западной Европы. Не останавливаясь затѣмъ на оптическихъ аппаратахъ по опредѣленію количества жира, какъ не дающихъ достаточныхъ результатовъ и основанныхъ на невѣрномъ принципѣ, намъ надлежитъ отмѣтить, прежде чѣмъ перейти къ описанію наиболѣе распространеннаго метода изслѣдованія, способъ опредѣленія жира по количеству сливокъ въ молокѣ (кремометрія). Дѣло въ томъ, что ранѣе считали, что между количествомъ отстаивающихся сливокъ и количествомъ жира въ молокѣ есть безусловная зависимость (Vieth). Словомъ, предполагалось, что молоко съ равнымъ количествомъ жира, разлитое въ цилиндры для отстаиванья, дастъ одинаковой толщины сливочный слой. Исходя изъ этого положенія, были предложены градуированные цилиндры (кремометры), въ которые наливалось молоко и въ которыхъ, по числу дѣленій сливочнаго слоя, отстоявшагося въ кремометрѣ, судили о количествѣ жира въ молокѣ.

Къ сожалѣнію, этотъ простой пріемъ оказался очень не точенъ. Дѣло въ томъ, что толщина сливочнаго слоя зависитъ не только отъ температуры молока, продолжительности отстоя, формы и величины сосуда, но и отъ концентраціи молочнаго сыворотки, состоянія казеина и, въ особенности, отъ величины жировыхъ шариковъ; если и возможно бы было уравнивать первыя условія, вліяющія на отстаиваніе, то послѣднія уже выходили изъ рамокъ возможнаго. Значительное улучшеніе въ кремометрической методъ было внесено Кесневилемъ (Quesneville—Paris), предложившимъ введеніемъ щелочей въ молоко ускорять и облегчать процессъ отстаиванія сливокъ. Что щелочи обладаютъ подобнымъ свойствомъ, переводя казеинъ въ растворимое состояніе, — было уже давно извѣстно.

Растворъ Кесневилія слѣдующій:

32 куб. сантиметра ѣдкаго натра или кали, удѣльнаго вѣса 1,34, смѣшиваются при 15° С. съ 225 куб. сант. амміака, удѣльнаго вѣса 0,93. Полученная смѣсь должна обладать удѣльнымъ вѣсомъ, равнымъ точно 1,000. При производствѣ анализа берутъ 200 куб. сант. хорошо размѣшаннаго молока, имѣющаго температуру 15° С., и вливаютъ въ стеклянный длинный стаканъ (см. рисунокъ 6) съ дѣленіями

(кремометръ). Затѣмъ въ это молоко, при постоянномъ помѣшиваніи, вливаютъ 2 куб. сант. кесневилевской жидкости. Потомъ стаканъ закрываютъ и ставятъ въ 40° водяную ванну на 12 часовъ. За это время произойдетъ рѣзкое выдѣленіе сливочнаго слоя, легко поддающагося измѣренію.

Профессоръ Фуксъ въ Кальсруэ, затѣмъ Фіордь, де Лаваль—этотъ методъ значительно улучшили, введя центрофугированіе.

Не останавливаясь на этихъ, почти оставленныхъ методахъ, мы перейдемъ къ описанію наиболѣе точнаго, быстро и распространенаго теперь способа:—ацидобутирометрическаго.

Этотъ способъ, предложенный докторомъ Ник. Герберомъ въ Цюрихѣ, состоитъ въ томъ, что бѣлокъ изслѣдуемаго молока, масла, сыворотки—растворяется въ концентрированной сѣрной кислотѣ, вслѣдствіе чего жировые шарики дѣлаются свободными. При соответствующей температурѣ (t°) жиръ этотъ, поднявшись, образуетъ на поверхности масляный слой и легко поддается отсчету. Въ цѣляхъ лучшаго выдѣленія

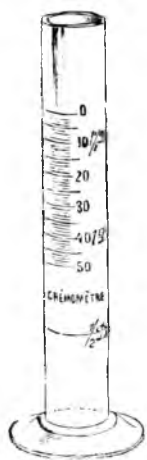


Рис. 6. Кремометръ.



Рис. 7. Бутирометрическая трубка.



Рис. 8. Резиновая пробка.

этого жирового слоя и его отграниченія, какъ нашель д-ръ Герберъ, весьма существенно прибавленіе небольшого количества амиловаго спирта. Примѣненіемъ центробѣжной силы, въ особо сконструированной Герберомъ центрофугѣ, выдѣленіе это значительно ускоряется.

Главной принадлежностью анализа при опредѣленіи количества жира въ жидкостяхъ (молоко, пахта, сыворотка), является открытая съ одного конца и закрывающаяся резиновой пробкой (см. рис. № 7, № 8) *бутирометрическая трубка*. Трубка эта имѣетъ 90 дѣлений, изъ которыхъ каж-

дое равняется $0,1\%$ жира (вѣсовыхъ). Дѣленія эти настолько другъ отъ друга удалены, что есть полная возможность отсчитывать съ точностью до $0,05\%$.

Къ набору затѣмъ принадлежатъ:

а) станиву для установки бутирометровъ (рис. 9);

б) обыкновенная или автоматическая пипетка для молока на 11 куб. с. (рис. 10);

в) шаровидная пипетка на 1 куб. сант. амилового спирта;

г) шаровидная пипетка на 10 куб. сант. для сѣрной кислоты.

Чтобы анализъ возможно было вести быстро, фирмою Гугерсгофъ въ Лейпцигѣ (Hugershoff) конструированы автоматическіе приборы для отмѣриванія кислоты и спирта (см. рис. 11). Кромѣ того, необходимо имѣть ванночку для нагрѣванія пробъ, термометръ, щетки для чистки бутирометра, запасъ пробокъ, ареометры для контроля за удѣльнымъ вѣсомъ сѣрной кислоты и амилового спирта и центрофугу для приведенія въ быстрое вращательное движеніе бутирометровъ, наполненныхъ анализируемой жидкостью.

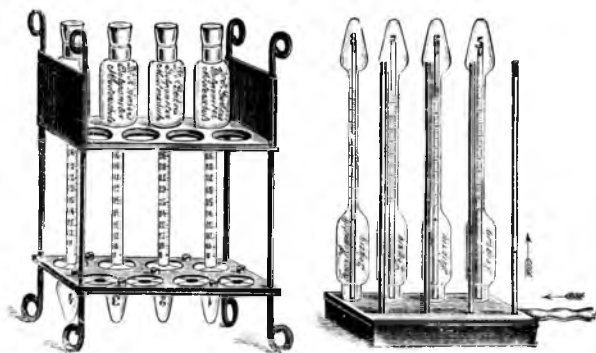


Рис. 9. Стативы для установки, мытья и встряхиванія бутирометровъ.



Рис. 10. Автоматическая пипетка для молока.



Рис. 11. Автоматическій приборъ для отмѣриванія кислоты и спирта.

Примѣняемые при анализѣ химическіе препараты должны удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ:

а) *Сѣрная кислота*. Сѣрная кислота должна имѣть удѣльный вѣсъ отъ 1,820 до 1,825, что соотвѣтствуетъ 90%—91% чистой сѣрной кислоты, или 1.650—1.660 H_2SO_4 на 1 литръ.

Сѣрная кислота должна сохраняться въ стеклянныхъ бутылкахъ съ притертой стеклянной пробкой, иначе же, воспринимая воду, она дѣлается слабой.

в) *Амиловый спиртъ* (Alcohol amilicus)—долженъ имѣть удѣльный вѣсъ 0,815 при 15° С., или 95°—96° Траллеса. Пунктъ кипѣнія 128°—130° С. Чистый амиловый спиртъ имѣеть совершенно прозрачный видъ; при смѣшеніи въ бутирометрѣ 1 куб. сант. амиловаго спирта съ 10 куб. сант. сѣрной кислоты и 11 куб. сант. дистиллированной воды, послѣ 2—3 минутъ центрофугирования и сохраненія въ состояніи покоя 24 часа, онъ не долженъ давать маслянаго слоя. Нечистый амиловый спиртъ никоимъ образомъ не можетъ быть употребляемъ для анализа.

с) *Нашатырный спиртъ*—для вывода пятенъ на платѣ отъ кислоты.

д) *Сода*— для приготовленія раствора, употребляемаго для мытья инструментовъ и пробоекъ.

Точность анализа зависитъ:

1. Отъ правильнаго взятія пробы.
2. Отъ точности въ отмѣриваніи изслѣдуемой жидкости и реагентовъ.

3. Отъ примѣненія реагентовъ (сѣрная кислота, амиловый спиртъ) только указанныхъ качествъ.

4. Отъ примѣненія вѣрныхъ инструментовъ.

5. Отъ тщательности въ выполненіи анализа.

6. Отъ быстрого и точно провѣреннаго отсчета величины жирового столбика въ бутирометрѣ.

Самый анализъ ведется слѣдующимъ образомъ:

а) Подлежащая анализу проба молока должна имѣть около 15° С.

б) Отмѣчается проба молока и № бутирометра, въ котромъ молоко будетъ подвергнуто анализу.

в) Въ данный бутирометръ осторожно вливается 10 к. с. сѣрной кислоты. Съ сѣрной кислотой надлежитъ обращаться возможно осторожно, чтобы не ожечь рукъ и не испортить платье.

г) Отъ *тщательно* размѣпанной пробы молока (пахты, сыворотки) помощью пипетки берется 11 куб. сант. молока и осторожно, по стѣнкѣ вливается въ бутирометръ.

д) Наконецъ, пипеткою для спирта берутъ 1 куб. сант. амилового спирта и вливаютъ въ бутирометръ.

е) Затѣмъ бутирометръ возможно плотно закрывается каучуковой пробкой и вкладывается въ особый аллюминіевый футляръ для быстрого и сильнаго встряхиванія. Въ этотъ футляръ (см. рис. 12) приходится вставлять бутирометръ вслѣдствіе того, что послѣдній очень быстро нагрѣвается во время встряхиванія. Такое встряхиваніе слѣдуетъ продолжать, пока все не растворится. Пробка должна настолько быть вдвинута въ горло бутирометра, чтобы жидкость доходила до половины градуированной части бутирометра. Слѣдуетъ при этомъ замѣтить, что сильное и равномерное встряхиваніе очень важно для полученія чистаго жирового слоя.

ж) Потомъ бутирометръ кладется на 5—10 минутъ въ ванночку, наполненную водой, нагрѣтой до температуры 65° С. (во всякомъ случаѣ между 60° — 70° С.).

з) Бутирометры вынимаются изъ ванны и кладутся (одинъ противъ другого въ цѣляхъ равновѣсія) въ центрофугу. Центрофугированіе производится 3—4 минуты.

и) По окончаніи центрофугированія бутирометры вновь кладутся въ водяную ванну, гдѣ они лежатъ, пока жировой слой рѣзко не обозначится. Для опредѣленія величины жирового столбика бутирометръ берутъ въ лѣвую руку, правую же вращаютъ пробку до тѣхъ поръ, пока верхній жировой край столбика наиболѣе глубокимъ пунктомъ не совпадетъ съ однимъ изъ основныхъ дѣленій бутирометра. Затѣмъ надлежитъ быстро произвести отсчетъ жирового столбика, имѣя въ виду,



Рис. 12. Бутирометръ, вставленный въ футляръ для встряхиванія.

что каждое малое дѣленіе соответствует $\frac{1}{1000}$ жира. (См. рис. 13, отмѣчающій 3,7% жира). Въ видахъ безошибочности, отсчетъ слѣдуетъ производить всегда два раза.

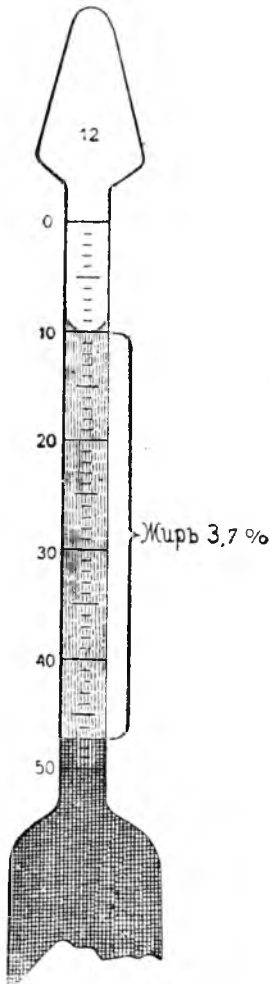


Рис. 13. Отсчетъ жирового столбика.

При анализѣ снятого молока, пахтанья, сыворотки, надлежитъ послѣ центрофугированія бутирометры положить минуты на двѣ въ водяную ванну, а затѣмъ ихъ подвергнуть центрофугированію во второй разъ.

і) Когда отсчеты произведены, пробы изъ бутирометровъ выливаются и

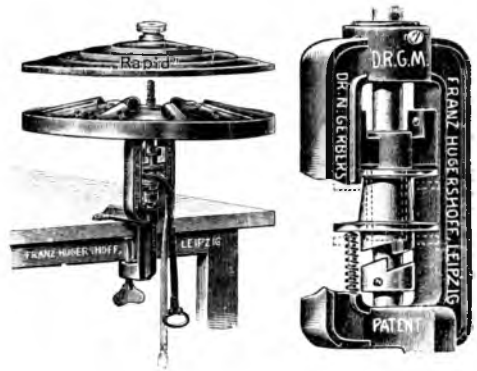


Рис. 14. Центрофуга „Рapid“.

самые бутирометры промываются въ теплой содовой водѣ, а затѣмъ ополаскиваются чистой холодной водой. Резиновые пробки бросаются минутъ на 10 въ содовую воду, а затѣмъ промываются въ чистой водѣ. При этомъ здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что аппараты для центрофугированія конструируются разныхъ системъ и приводятся въ движеніе какъ рукой, такъ электричествомъ, паромъ и водой. Изъ аппаратовъ, приводимыхъ въ движеніе рукой, мы рекомендуемъ, какъ наиболѣе удобные, Rapidъ (приводится въ движеніе подергиваніемъ ремня, см. рис. 14) и Триумфъ (приводится

въ движеніе отъ рукоятки. см. рис. 15). Въ послѣднее время эти аппараты стали снабжаться особымъ приборомъ (счетчикомъ), показывающимъ, доведена ли быстрота вращения центрофуги до должной нормы. Чтобы избѣжать нагрѣванія пробъ въ водяныхъ ваннахъ, каждую изъ этихъ центрофугъ возможно снабдить особымъ приспособленіемъ для нагрѣванія бутирометровъ во время центрофугирования (см. рис. 15). Это приспособленіе, хотя значительно ускоряетъ веденіе анализа, мы лично не считаемъ достаточно удобнымъ. При покупкѣ этихъ аппаратовъ слѣдуетъ самое тщательное вниманіе обратить на бутирометры. Не будетъ ошибкою избѣгать бутирометры, не имѣющіе подписи изобрѣтателя.

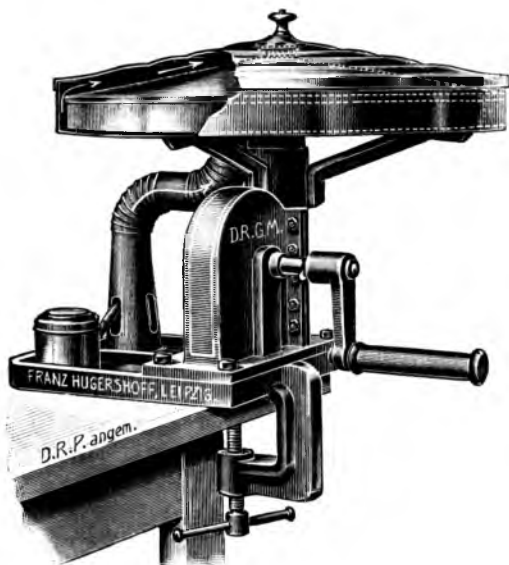


Рис. 15. Центрофуга „Триумфъ“ съ приспособленіемъ для нагрѣванія.

При анализѣ снятого и жидкаго молока имѣетъ значеніе примѣненіе такъ называемыхъ прецезіонныхъ бутирометровъ (см. рис. 16), шкала которыхъ имѣетъ болѣе крупныя дѣленія, позволяющія производить отсчетъ съ болѣе точностью.



Рис. 16. Прецезіонный бутирометръ.

Совершенно на томъ же принципѣ основаны (и весьма сходно сконструированы съ только что описанными) — ацидобутирометры А. Канисса (A. W. Kaniss, Wurzen i. S.¹). Въ

¹) Аппаратъ можно имѣть отъ Sichler und Richter, Leipzig, Lampestrasse 1.

Россіи они не распространены¹⁾. Въ послѣднее время предложенъ новый методъ изслѣдованія молока безъ примѣненія кислотъ (цинасидбутирометрия). Сравненіе данныхъ анализа этимъ методомъ и по способу д-ра Гербера приводитъ къ неблагопріятнымъ выводамъ, т. к. разница въ показаніяхъ достигаетъ 0,4% (см. напр. работу F. Hanusch, въ Oesterreich. Molkerei-Zeitg. № 11, 1905).

Опредѣленіе сухого вещества.

Помимо количества жира имѣеть весьма большое значеніе, особенно для сыроваровъ, опредѣленіе количества сухого вещества въ молокѣ. Непосредственное опредѣленіе количества сухого вещества (выпариваніемъ), хотя не представляетъ никакихъ особенныхъ затрудненій, но обязываетъ имѣть нѣкоторыя весьма точныя приборы, отнимаетъ довольно много времени, поэтому для практическихъ цѣлей прибѣгаютъ къ вычисленіямъ на основаніи имѣющихся данныхъ объ удѣльномъ вѣсѣ и процентѣ жира данного молока по формулѣ профессора Флейшмана.

Формула Флейшмана, упрощенная Dr. Бертшингеромъ, такова:

$$\text{Сухое вещество} = \frac{\% \text{ жира} \times 5 + \text{градусы ареометра}}{4} + 0,07.$$

Примѣръ:

Мы желаемъ знать количество сухого вещества въ молокѣ, имѣющемъ градусовъ лактоденсиметра (не удѣльнаго вѣса)

$$\begin{aligned} &= 33,2 \\ \text{при } \% \text{ жира въ молокѣ} \quad . \quad . \quad . &= 4,8. \end{aligned}$$

Тогда:

$$\text{Сух. вещ.} + \frac{4,8 \times 5 + 33,2}{4} + 0,07.$$

$$4,8 \times 5 = 24,0$$

+

$$33,2$$

$$\hline 57,2 : 4 = 14,30$$

+

$$0,07$$

$$\hline 14,37 \% \text{ сухого вещества.}$$

¹⁾ Примѣненъ тотъ же принципъ и употребляются тѣ же реагенты въ бельгійскомъ асидобутирометрѣ Мерсье (Mercier).

Помимо этого намъ иногда представляется желательнымъ знать количество сухого *обезжиреннаго* вещества въ молокѣ.

Опредѣленіе это обычно ведется по формулѣ Герца,—

$$r = \frac{d}{4} + \frac{f}{5} + 0,26, \text{ гдѣ}$$

r = сухое обезжиренное вещество, d = число градусовъ ареометра и f ‰ жира въ молокѣ.

Примѣръ: $d = 32$; $f = 4$ ‰

$$r = \frac{32}{4} + \frac{4}{5} + 0,26;$$

$$r = 8,00 + 0,80 + 0,26 = 9,6.$$

Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что обезжиренное сухое вещество (r) одинъ изъ наиболѣе постоянныхъ признаковъ, почему измѣненіе въ количествѣ r — очень существенный показатель произведенной фальсификаціи. Содержаніе обезж. сух. в. — r — очень рѣдко въ молокѣ опускается ниже 8,5 ‰.

Опредѣленіе сухого вещества по даннымъ о процентѣ жира и удѣльномъ вѣсѣ молока возможно, кромѣ того, весьма быстро произвести помощью счетчика д-ра Акермана (продается у Ауег и С^о. въ Цюрихѣ).

Имѣя свѣдѣнія о количествѣ ‰ ‰ жира въ молокѣ (f), его удѣльномъ вѣсѣ (s), количествѣ сухого вещества (t) и количествѣ обезжиреннаго сухого вещества (r), — мы можемъ судить о его качествахъ, быть увѣренными въ его чистотѣ (отсутствіи примѣсей). При разсмотрѣніи послѣдняго вопроса намъ слѣдуетъ обратить вниманіе на слѣдующее:

Подъ видомъ цѣльнаго молока въ продажѣ можетъ быть: а) молоко разбавленное водою, б) разбавленное снятымъ молокомъ или обезжиренное в) обезжиренное и разбавленное водою.

Эти три приѣма фальсификаціи слѣдующимъ образомъ отражаются на ‰ жира (f), градусахъ удѣльнаго вѣса (s), ‰ сухого вещества (t) и ‰ обезжиреннаго сухого вещества (r).

а) отъ разбавленія водою молока.

f	будетъ меньше	(—)
s	»	» (—)
t	»	» (—)
r	»	» (—)

б) отъ прибавленія снятого молока или обезжириванія:

f будетъ меньше (—)
 s » больше (+)
 t » меньше (—)
 r не измѣняется (=)

в) отъ одновременнаго обезжиренія (удаленіе части сливокъ) и прилитія воды:

f будетъ меньше (—)
 t » » (—)
 r » » (—)

s — въ зависимости отъ степени обезжиренія и количества добавленнй воды можетъ уменьшиться, или остаться не измѣненнымъ. Такимъ образомъ:

	s	f	t	r
а) Разбавленіе молока водой вызываетъ	—	—	—	—
б) Обезжиреніе	+	—	—	=
в) Разбавленіе молока водой и обезжиреніе	(—) = (+)	—	—	—

При этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что по наблюденіямъ Висмана

удѣльный вѣсъ ниже 28^0	бываетъ какъ исключеніе;
$28 — 28,9^0$	» очень рѣдко;
$29 — 29,9^0$	» рѣдко;
$30 — 33^0$	» большей частью;
$33,1 — 34^0$	» иногда;
свыше $— 34^0$	» рѣдко.

$\%$ жира въ молокѣ сильно колеблется въ зависимости отъ разнаго рода причинъ, какъ-то: породы скота, времени года, состоянія отела и рѣдко, при нормальныхъ условіяхъ, опускается ниже $2,5^0\%$.

Принимается нормальнымъ слѣдующее среднее количество жира въ молокѣ для коровъ слѣдующихъ породъ:

Ярославской	4,25 ⁰ / ₀	(Н. В. Верещагинъ).
Сибирской (Зап. Сибирь).	4,50 ⁰ / ₀	(И. Окуличъ).
Симментальской	3,75 ⁰ / ₀	(J. Karrelli).
Швицкой	3,60 ⁰ / ₀	(F. Müller).
Голландской	3,15 ⁰ / ₀	(E. Ramm).
Ангельнской	3,20 ⁰ / ₀	(A. Lydtin).
Джерзейской	5,00 ⁰ / ₀	(H. Werner).

Данный контрольный анализ, в сравнении с средней нормой, не всегда дают твердые основания для заключения о томъ, что доставленное молоко подверглось фальсификации. Для проверки анализирующему слѣдуетъ брать такъ называемую стоиловую пробу, лично присутствуя во время доения, принять во вниманіе, что въ содержаніи сухого вещества и жира возможны колебанія. Максимальнымъ предѣломъ для нормальныхъ колебаній между доставленнымъ поставщикомъ молокомъ и стоиловой пробой, швейцарскій союзъ химиковъ-аналитиковъ считаетъ для жира равнымъ 0,5⁰/₀ и для сухого вещества 0,8. Конечно, къ этимъ цифрамъ нельзя относиться, какъ къ абсолютнымъ, настоящій вопросъ долженъ разсматриваться въ совокупности съ цѣлымъ рядомъ побочныхъ данныхъ.

Опредѣленіе количества прилитой воды (а) производится по слѣдующей формулѣ:

$$a = \frac{(s - s_1) \times 100}{s},$$
 гдѣ s — число градусовъ лактоденсиметра стоиловой пробы и s_1 — число градусовъ лактоденсиметра доставленнаго молока.

Примѣръ: $s = 31^{\circ}$

$s_1 = 29,5^{\circ}$

$$a = \frac{(31 - 29,5) \times 100}{31} = \frac{1,5 \times 100}{31} = \frac{150}{31} = 4,83^{\circ}/_{0}.$$

Обезжиреніе (снятіе части сливокъ) опредѣляется по слѣдующей формулѣ: $a = \frac{(f - f_1) \times 100}{f},$

гдѣ f — ⁰/₀ жира въ молокѣ стоиловой пробы,

f_1 — ⁰/₀ » » доставленномъ молокѣ,

a — ⁰/₀ обезжиренія къ общему количеству жира, бывшему въ молокѣ.

Примѣръ: $f = 4,5$

$f_1 = 3,0$

$$a = \frac{(4,5-3,0) \times 100}{4,5} = \frac{1,5 \times 100}{4,5} = \frac{150,0}{4,5} = 33,33\%.$$

Опредѣленіе кислотности молока.

Опредѣленіе степени кислотности молока и сливокъ бываетъ нужно, чтобы знать

во 1-хъ насколько свѣже молоко;

во 2-хъ насколько оно долго можетъ сохраняться;

въ 3-хъ пригодно ли оно для сыроваренія;

въ 4-хъ достаточной ли кислотностью обладаютъ сливки, предназначенныя для приготовленія экспортнаго масла.

Какъ уже мы видѣли ранѣе, закисаніе молока происходитъ вслѣдствіе дѣятельности молочно-кислыхъ бактерій— (напр. *Bacterium lactis acidi* Leichmann и другихъ) и заключается въ томъ, что молочный сахаръ обращается въ молочную кислоту; при этомъ, въ качествѣ побочныхъ продуктовъ, образуется углекислота, спиртъ и ароматическія вещества.

Образованіе молочной кислоты происходитъ лишь до известнаго предѣла (0,6—0,7%). Занимаясь изученіемъ вопроса о кислотности молока, профессоръ Сокслетъ¹⁾ нашелъ, что при сохраненіи молока въ немъ нѣкоторое время не происходитъ появленія кислотности. Вотъ этотъ періодъ отъ момента доенія до начала скисанія, онъ предложилъ называть инкубационнымъ. По Сокслету, инкубационный періодъ при сохраненіи молока въ температурѣ 10° С, длится 52—72 часа. при болѣе высокой t этотъ періодъ болѣе короткій. Наиболѣе благоприятной для скисанія температурой (optimum) является 32—38° С.

По изслѣдованіямъ Пло (Plaut) продолжительность инкубационнаго періода нормальнаго молока при различной температурѣ храненія слѣдующая:

t° храненія.	Продолжительность инкубацион. періода.	t° храненія.	Продолжительность инкубацион. періода.
10° С.	48 — 72 час.	25° С.	8 час.
15° "	20 — 24 "	31° "	7 "
20° "	12 — 20 "	37° "	5 "

¹⁾ Soxhlet. Zeitschr. f. anal. Chemie. 31. S. 581.

Эти данныя указываютъ на то, что *здоровое*, свѣжее, чистое молоко, безъ измѣненія, сохраняется при температурѣ тѣла, 37° С., 5 часовъ. Такимъ образомъ, мы имѣемъ основанія для сужденія о свѣжести молока. Для опредѣленія степени кислотности пользуются обычно способомъ, предложеннымъ Сокслетомъ и Генкелемъ. Состоитъ онъ въ слѣдующемъ.

Наливаютъ 100 сантиметровъ испытываемаго молока въ стеклянный стаканъ, приливаютъ къ нему 4 куб. сант. 2-хъ процентнаго спиртнаго раствора фенолфталеина, хорошенько мѣшаютъ и осторожно подливаютъ изъ градуированной бюретки (см рис. 17) $\frac{1}{4}$ нормальный растворъ ѣдкаго натра, пока не замѣтятъ слабо-краснаго окрашиванія молока. Число десятыхъ долей ($\frac{1}{10}$) куб. сант. раствора ѣдкаго натра, влитаго въ молоко, показываетъ число *градусовъ кислотности*.

Свѣжее смѣшанное молоко обычно обладаетъ 7—8° кислотности. Профессоръ Генкель считаетъ, что молоко, обладающее:

- 4° кислотности получается отъ коровъ, страдающихъ воспаленіемъ вымени;
- имѣющее 4—5° кислотности не поддается заквашиванію сычужиной;
- 5—6° > трудно поддается дѣйствию сычужной закваски;
- 6—7° > отъ коровы на издоѣ;
- 7—8° » нормально;
- 8—9° > отъ коровы съ новотела; преждевременное створаживаніе.
- 9—10° » имѣетъ обычно молозиво;

Молоко съ такою кислотностью при кипяченія створаживается.

Опредѣленіе количества грязи въ молокѣ.

Мы отмѣчали уже значеніе чистоты, незасоренности молока. Только незагрязненное молоко можетъ долго сохра-

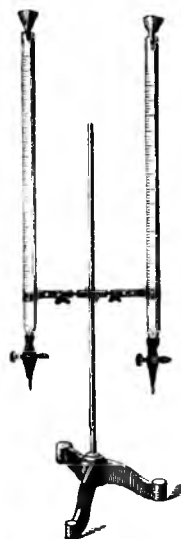


Рис. 17. Бюретки для раствора фенолфталеина и щелочи.

няться безъ порчи, только изъ такого молока возможно получить доброкачественные продукты: сыръ, масло и др. Поэтому, въ цѣляхъ контроля за поставщиками молока, имѣетъ значеніе опредѣленіе количества грязи въ молокѣ. По мнѣнію д-ра Ренка, достаточно чистое молоко не должно давать никакого осадка послѣ двухчасового отстаиванія въ стеклянномъ сосудѣ. Согласно методу проф. Штуцера, измѣненному д-мъ Герберомъ, опредѣленіе количества грязи (или степени загрязненности) производится особымъ аппаратомъ (см. рис. 18).

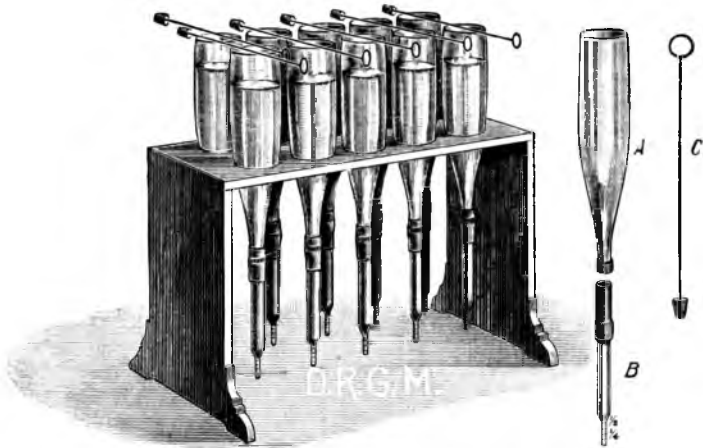


Рис. 18. Аппаратъ для опредѣленія количества грязи въ молокѣ.

Какъ видно изъ прилагаемаго рисунка, аппаратъ этотъ состоитъ изъ деревяннаго штатива, полулитровыхъ, безъ донышекъ, бутылокъ (А), каучуковой пробки со стержнемъ (С), и стекляннаго грязепріемника съ дѣленіями (В), помощью каучуковой трубки прикрѣпляемаго къ горлышку опрокинутой бутылки. Для производства опредѣленія слѣдуетъ прикрѣпить грязепріемникъ къ горлышку бутылки, которую поставить въ штативъ. Подлежащее анализу молоко хорошо взбалтывается и вливается въ бутылки, гдѣ оставляется отъ 8 до 12 часовъ въ полномъ покоѣ. Затѣмъ помощью пробки закрывается горлышко бутылки, грязепріемникъ отнимается и наблюдается количество осѣвшей грязи. Достаточно чистое молоко не должно давать никакого осадка.

Ислѣдованіе молока на броженіе.

Наблюдающіяся измѣненія молока, благодаря различнаго рода микроорганизмамъ, дѣлають его иногда совершенно непригоднымъ для употребленія и для переработки въ сыр. Мы уже видѣли (стр. 17), что развитіе бактерій въ молокоѣ быстрое всего совершается при 38° — 40° С. Принявъ это во вниманіе, Шатцманъ предложилъ испытывать молоко на броженіе, ставя его въ положеніе наиболѣе благопріятное для

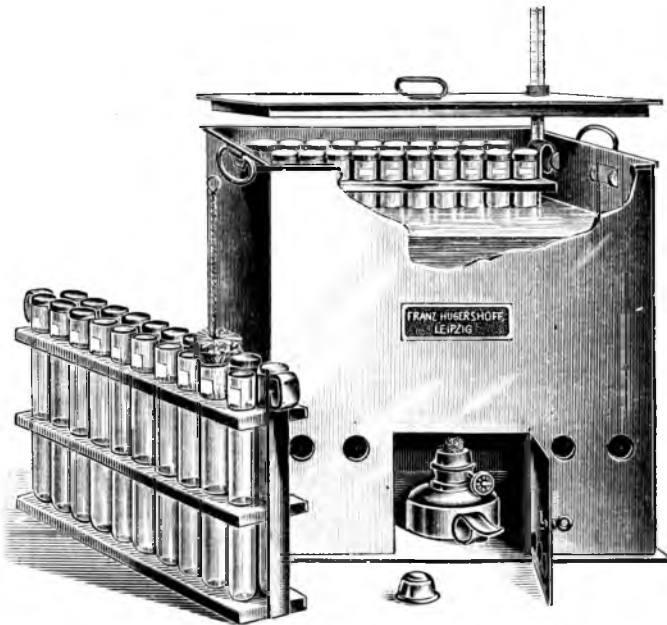


Рис. 19. Приборъ Вальтеръ-Гербера.

развитія различнаго рода микробовъ. Подобное испытаніе имѣетъ значеніе при переработкѣ молока отъ коровъ собственнаго стада, и въ особенности козьяго молока. Въдѣ небольшое количество негоднаго молока можетъ испортить все количество, вызвать ненормальныя явленія какъ во время варки, такъ и во время созрѣванія сырной массы. Въ настоящее время для подобнаго изслѣдованія употребляется приборъ Вальтеръ-Гербера. Приборъ этотъ (см. рис. 19) состоитъ изъ стеклянныхъ стаканчиковъ-пробирокъ (вмѣстимостью или въ

120—140 куб. сант., или 40—50 куб. сант.), въ которые наливается молоко. Стаканчики эти вставляются въ штативъ, погружаемый въ водяную ванну, однообразная температура которой поддерживается спиртовой или керосиновой лампой. Примѣняемые при этомъ стаканчики должны быть безукоризненно чисты и плотно закрываться крышками. Наполненные до черты молокомъ, эти стаканчики, съ плотно закрытыми крышками, ставятся въ аппаратъ, въ которомъ поддерживается температура 40° С. По прошествіи 6 часовъ стаканчики осторожно вынимаются изъ ванны и осматриваются. Только въ очень исключительныхъ случаяхъ, когда молоко очень скверно, можно наблюдать, что послѣ 6 часовъ стоянія оно оказывается свернувшимся. Второе наблюденіе производится черезъ 9 часовъ и 3-е черезъ 12 часовъ, считая съ момента начала испытанія. Къ хорошему, годному для сыроваренія, молоку предъявляются, согласно указаніямъ Амбюля, слѣдующія требованія.

1) Здоровое молоко черезъ 12 часовъ должно быть сквашившимся равномерно во всей массѣ и имѣть пріятный кислотаватый вкусъ; молоко, свернувшееся ранѣе 9 часовъ, не подлежитъ браковкѣ только тогда, когда свертокъ имѣетъ безусловно нормальныя качества, когда нѣтъ осадка.

2) Въ здоровомъ молокѣ не наблюдается выдѣленія газовъ черезъ сливочный слой, вздутіе на поверхности сливокъ, появленіе пузырьковъ, отсутствуетъ скверный запахъ.

3) Никоемъ образомъ не должно быть краснаго или желтаго осадка.

4) Въ хорошемъ молокѣ не должно быть кристаллическаго или зернистаго осадка.

5) Не должно быть горькаго, сырнаго, гниlostнаго, мыльнаго вкуса.

6) Молоко, свертывающееся въ видѣ хлопьевъ или отдѣльныхъ кусковъ съ выдѣленіемъ сыворотки, не годно для сыроваренія.

Уходъ за молокомъ.

Поступающее со скотнаго двора или отъ поставщиковъ молоко подвергается или переработкѣ въ масло, въ сыръ, въ

творогъ, или подлежить продажѣ въ формѣ свѣжаго молока, стерилизованнаго или конденсированнаго молока, сливокъ, молочнаго порошка. При употребленіи его въ той или иной формѣ, въ интересахъ качества продукта, оно должно быть безусловно чистымъ, не заключать въ себѣ никакихъ примѣсей (грязь, вода, консервирующія средства), не быть заселеннымъ вредными бактеріями, не имѣть никакого особаго привкуса и запаха ¹⁾. Въ силу этого слѣдуетъ наблюдать за самой тщательной чистотой во время доенія. Надлежитъ стремиться, чтобы молоко во время дойки поступало въ подойникъ возможно чистымъ. Для того, помимо требованія чистоты рукъ и платья доильщика, вымени коровы, — признается безусловно полезнымъ употреблять къ тому специально приспособленную посуду. Подойники съ приспособленіемъ для процеживанія поэтому являются наиболѣе пригодными (см. рис. 20—21). Повторяемъ, не слѣдуетъ пользоваться деревянными подойниками, не поддающимися такъ легко, какъ металлическіе (жельзные — луженые) основательной чисткѣ. Въ цѣляхъ контроля за удоями, молоко послѣ доенія каждой коровы, прежде чѣмъ выливается въ общій ушатъ, полезно взвѣшивать и результатъ взвѣшиванія отмѣчать въ удошной вѣдомости. Данныя о величинѣ удоевъ и качествахъ молока (анализъ о количествѣ жира



Рис. 20. Англійскій подойникъ съ воронкой и ситомъ.

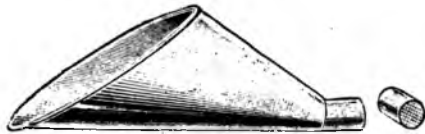


Рис. 21. Воронка и сито къ англійскому подойнику.

рис. 20—21). Повторяемъ, не слѣдуетъ пользоваться деревянными подойниками, не поддающимися такъ легко, какъ металлическіе (жельзные — луженые) основательной чисткѣ. Въ цѣляхъ контроля за удоями, молоко послѣ доенія каждой коровы, прежде чѣмъ выливается въ общій ушатъ, полезно взвѣшивать и результатъ взвѣшиванія отмѣчать въ удошной вѣдомости. Данныя о величинѣ удоевъ и качествахъ молока (анализъ о количествѣ жира

¹⁾ Молоко очень легко воспринимаетъ запахъ, поэтому его слѣдуетъ возможно скорѣе удалять со скотнаго двора, не разрѣшать курить въ молочной.

и удѣльномъ вѣсѣ молока) --совмѣстно дадутъ ясную картину молочной производительности каждой коровы стада, позволять вести сознательный подборъ, производить строго обоснованную браковку животныхъ. Тамъ, гдѣ персонала мало, достаточно, чтобы взвѣшивание удоя отъ каждой коровы (утренняго и вечерняго) производилось раза два въ мѣсяцъ. Для этого взвѣшиванья примѣняются обычно молокомѣры (см. рис. 22) или спеціальныя вѣсы (см. рис. 23).

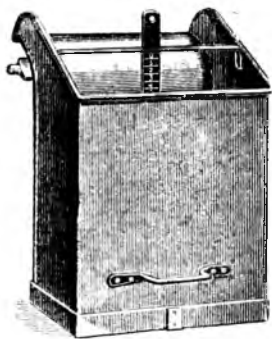


Рис. 22. Молокомѣры.

Опредѣленіе количества молока въ молокомѣрахъ производится наблюдениемъ за шкалой поплавка. Чѣмъ выше поднимается поплавокъ, тѣмъ больше влито молока и наоборотъ.

Изъ скотнаго двора или отъ поставщиковъ поступающее

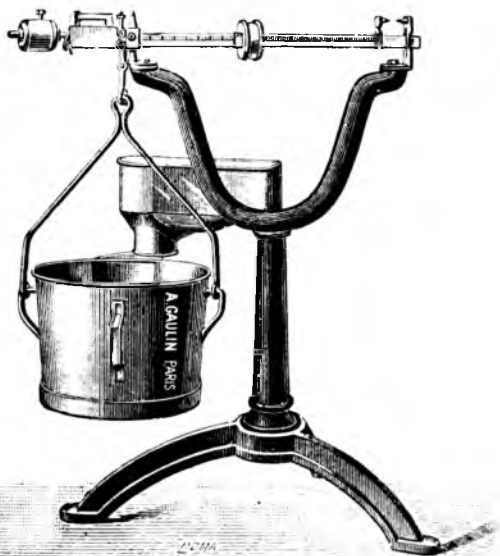


Рис. 23. Молочныя вѣсы для скотнаго двора.

молоко подвергается взвѣшиванію въ молочной. Для этого

употребляются десятичные вѣсы или спеціальные молочные вѣсы (см. рис. 24).

Доставка молока въ маслодѣльню и храненіе его въ молочной должны производиться въ особыхъ желѣзныхъ, хорошо луженыхъ съ внѣшней и внутренней стороны ушатахъ и флягахъ.

Фляги для перевозки должны имѣть плотно закрывающіяся крышки съ ушками для замка и должны быть сдѣланы изъ достаточно толстаго листового желѣза, хорошо по-

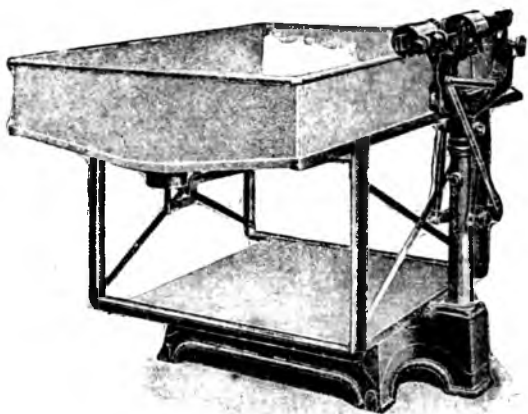


Рис. 24. Молочные вѣсы (для маслодѣлень, сыроваренъ).

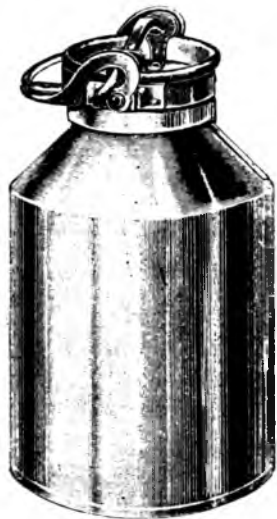


Рис. 25. Фляга для молока съ ушками для замка.



Рис. 26. Фляга для молока.

лужены англійскимъ оловомъ, имѣть возможно меньше спаевъ,

закругленные углы. Фляги и ушаты бывают различных формъ и размѣровъ. Въ послѣднее время молочно-хозяйственная

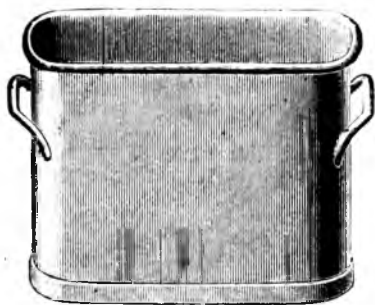


Рис. 27. Ушатъ для сливокъ.



Рис. 28. Ушатъ для молока.

практика остановилась главнымъ образомъ на ушатахъ и флягахъ, показанныхъ на образцахъ прилагаемыхъ рисунковъ (рис. 25, 26, 27 и 28). Относительно флягъ, предназначенныхъ для транспортировки молока по желѣзной дорогѣ, опытъ убѣждаетъ въ томъ, что малыя фляги (ведра на 2) скорѣе изнашиваются, чѣмъ большія. Въ Англии, въ Америкѣ, для замѣны переноски флягъ быстрымъ перекачиваніемъ на ребрѣ дна фляги изъ вагона на платформу—ихъ дѣлаютъ коническими, съ закругленнымъ и толстымъ нижнимъ краемъ (см. рис. 29). Эти фляги очень удобны и заслуживаютъ безусловнаго вниманія.



Рис. 29. Коническая англійская фляга для молока.

Никогда не слѣдуетъ гнаться за дешевой молочной посудой. Дешевая посуда быстро изнашивается, даетъ ржавчину, а послѣдняя вредно отражается на молочныхъ продуктахъ. Но съ какой бы осторожностью не производилось доеніе, какія бы ни были приняты мѣры противъ загрязненія, молоко, поступающее въ молочную,

должно быть обязательно *процѣжено*. Эту операцію надлежит производить самымъ тщательнымъ образомъ; необходимо дѣло обставить такъ, чтобы молоко не содержало никакихъ соринокъ, волосъ, шерсти, частицъ навоза, въ особенности мухъ. Только безусловно чистое молоко можетъ сохраняться продолжительное время, поэтому всѣ эти нечистоты должны быть безотлагательно удалены изъ молока.

Для процѣживанія употребляются сита различной конструкціи. Въ небольшихъ хозяйствахъ нерѣдко довольствуются процѣживаніемъ молока черезъ полотно, предварительно хорошо промытое въ чистой горячей водѣ. Подобныя полотна обычно быстро забиваются тончайшимъ соромъ и затѣмъ съ трудомъ пропускаютъ молоко. Лучше пользоваться металлическимъ ситомъ, надлежащимъ образомъ конструированнымъ. Въ настоящее время сита для молока дѣлаютъ съ вынимающимся днищемъ (см. рис. 30). Это даетъ возможность ихъ легко промывать. Нерѣдко цѣдильное доньшко дѣлается не одинарнымъ, а двойнымъ. Чтобы отверстія не такъ быстро за-



Рис. 30. Сито съ вынимающимся доньшкомъ.

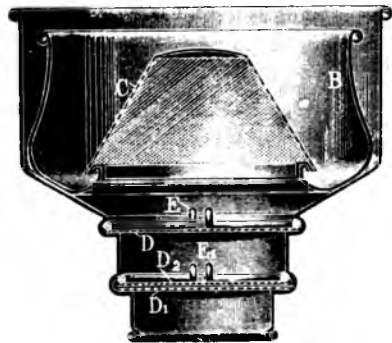


Рис. 31. Сито-фильтръ К. Тили.

бывались, цѣдильной ткани иногда придаютъ конусообразную форму. Но очень мелкій соръ цѣдильная ткань не удержитъ, онъ пройдетъ въ самыя мелкія отверстія. Во избѣжаніе этого,

при приготовленіи дѣтскаго молока, примѣняютъ комбинированныя цѣдилки-фильтры. Такое сито-фильтръ фабрики К. Тиль и К^о. въ Любекѣ (см. рис. 31), помимо цѣдильныхъ металлическихъ кружковъ (Е) и цѣдильнаго конуса (С), задерживающаго иѣну и грубый соръ, имѣетъ ватныя прокладки (Д). Пропущенное черезъ подобнаго рода сито молоко выходитъ довольно чистымъ. Къ весьма удовлетворительнымъ молочнымъ фильтрамъ принадлежитъ также ватный фильтръ шведскаго агронома Уландера. Онъ состоитъ изъ стальной воронкообразной части, имѣющей верхній діаметръ въ 40 сант., а нижній въ 15 сант., при высотѣ всего аппарата 35 сант. На разстояніи 21 сант. отъ верхняго края, тамъ, гдѣ ея ширина 22 сант., сдѣланъ выступъ, на который и кладется самый фильтръ, состоящій изъ двухъ оправленныхъ мелкихъ металлическихъ сѣткокъ, между которыми помѣщаются или одинъ, или два кружка изъ ваты, особеннымъ образомъ расчесанной; на оправу этихъ сѣткокъ накладывается колоколь съ большими вырѣзами для прохода молока по бокамъ и, посредствомъ пружины, закрѣпляющійся за спеціальныя уши,—все это прижимается къ вышеупомянутому выступу; размѣръ ватнаго слоя нѣсколько больше, чѣмъ сѣтки, благодаря чему, между стѣнками аппарата и сѣтками, нѣтъ щели, куда бы могло проходить молоко, минуя слой ваты. Сверху кладутъ еще довольно плоскую воронку крышку ¹⁾ съ грубой металлической сѣткой для задержанія крупнаго мусора (см. рис. 32).



Рис. 32. Сито Уландера.

Всю эту систему вставляютъ въ ушатъ. Ватные кружки приходится мѣнять, пропустивъ черезъ

¹⁾ Фильтры № 00 и 0 этихъ воронокъ не имѣютъ.

фильтр 8—10 ведеръ молока, въ зависимости отъ его засоренности ¹⁾).

Кромѣ того, въ большихъ молочныхъ иногда пропускаютъ молоко черезъ очищенный песокъ (фильтръ Кренке), фарфоровую дробину (фильтръ Флигеля). Очистка молока помощью этихъ фильтровъ происходитъ довольно тщательная, но затрудненія въ очисткѣ самаго песка, фарфоровой дробины, настолько значительны, что побуждаютъ отказываться отъ примѣненія этихъ фильтровъ.

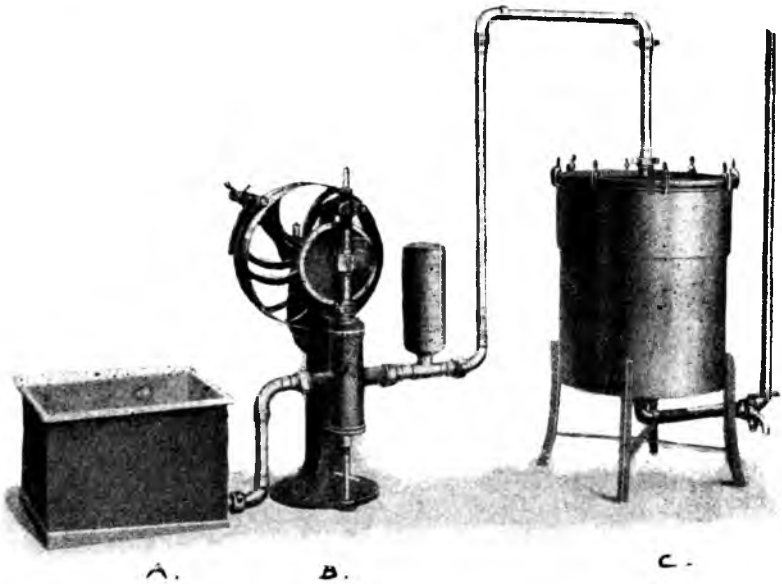


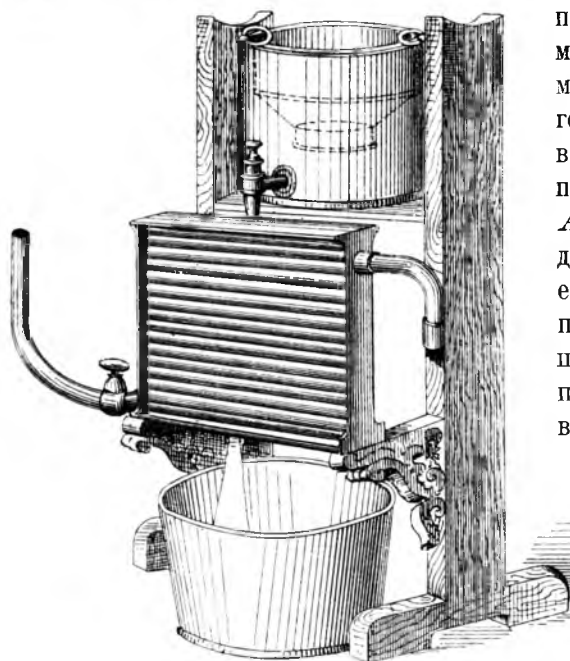
Рис. 33. Фильтръ „Рапидъ“.

Для молочныхъ, поставляющихъ молоко непосредственно потребителямъ въ сыромъ видѣ, имѣетъ большое значеніе очистка молока помощью специальной центрофуги (Альфа-Лаваль - Сепараторъ). Результаты изслѣдованія этого вопроса докторомъ Кистеромъ позволяютъ высказаться за возможность пользоваться съ удобствомъ этой методой ²⁾).

¹⁾ Къ этого же типа фильтрамъ принадлежитъ фильтръ „Diabolo“ (имѣется у Inganund Wolfrum, Wien xx 2). Ватные кружки къ этому фильтру отъ 225 кв. сант. до 900 кв. сант. стоятъ за сотню отъ одного р. до 1 рубля 25 копѣекъ.

²⁾ См. Milch-Zeitung №№ 8—9, 1904 г.

Помимо этого способа, въ городскихъ молочныхъ, отпускающихъ большія количества молока, для тщательной очистки послѣдняго, употребляютъ молочные фильтры «*Rapid*», завода *Bergedorfer Eisen-Werk*. Этотъ аппаратъ состоитъ изъ оцинкованнаго желѣзнаго сосуда *C* (см. рис. 33), въ который вкладываются три-четыре фильтровальныхъ, довольно плотныхъ



платка, придавливаемыхъ особыми кольцами. Крышка аппарата герметически закрывается; молоко изъ приемника для молока *A* всасывается и подъ давлениемъ пропускается чрезъ сосудъ *C* помощью всасывающей и нагнетающей пумпы *B*.— Производительность этого

Рис. 34. Холодильникъ Лавренса.

аппарата—фильтра, смотря по чистотѣ фильтруемаго молока, до 3800 литровъ въ часъ.

Процѣженное молоко слѣдуетъ немедленно, возможно сильно, *охлаждать*. Опытъ показываетъ, что охлажденіе молока чрезвычайно важно въ цѣляхъ его сохраняемости, такъ какъ при низкой температурѣ развитие бактерій задерживается ¹⁾. Въ

¹⁾ Clauss нашелъ, что въ молокѣ, простоявшемъ 24 часа при 4° до 2° С. было 331.000 бактерій.
 " 9,2° " 10,2° С. " 25.494.420 " "
 " 22° " " 1.162.000.000 " "
 См. Kasdorf. Eis und Kälte.

молочныхъ, гдѣ приходится имѣть дѣло съ очень незначительнымъ количествомъ молока, послѣднее возможно охлаждать, опуская ушатъ молока въ ванну съ холодной водой и льдомъ. Въ маслодѣльныхъ и въ молочныхъ, гдѣ перерабатывается значительное количество молока, гдѣ дорожать помещеніемъ, временемъ и льдомъ, приходится пользоваться для охлаждения молока особыми приборами *холодильниками*. Холодильники

представляютъ изъ себя рифленую желѣзную луженую поверхность, по которой медленно стекаетъ молоко. Такъ какъ стѣнки холодильника двойныя и между ними протекаетъ холодная вода, то поверхность холодильника, воспринимая тепло стекающаго по ней молока, тѣмъ его охлаждаетъ. Въ настоящее время весьма распространены холодильники Лавренса и Шмидта. Изображенный на рис. 34 холодильникъ Лавренса состоитъ изъ молокоприемника съ кра-

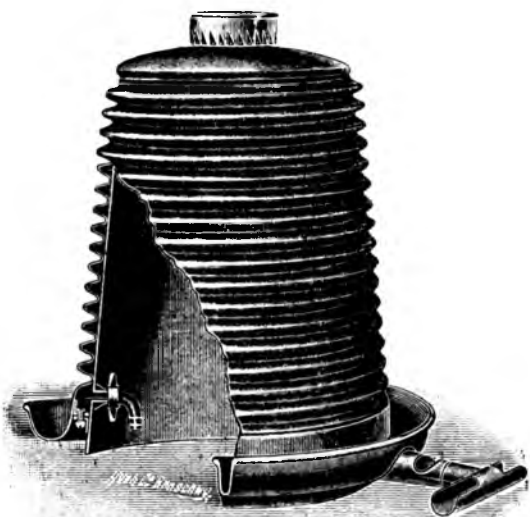


Рис. 35. Холодильникъ системы Шмидта.

номъ и самаго холодильника, нерѣдко мѣднаго. Холодная вода изъ особаго бака вводится понижей трубки и нагрѣтая выходитъ изъ верхней трубки. Молоко же изъ приѣмной чашки стекаетъ по волнистой поверхности и охлажденное поступаетъ черезъ отверстіе лотка въ ушатъ. Холодильники системы Шмидта имѣютъ круглую форму и болѣе производительны, чѣмъ первые (см. рис. 35).

При отсутствіи водопровода въ молочной, для пользованія холодильниками, поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Деревян-

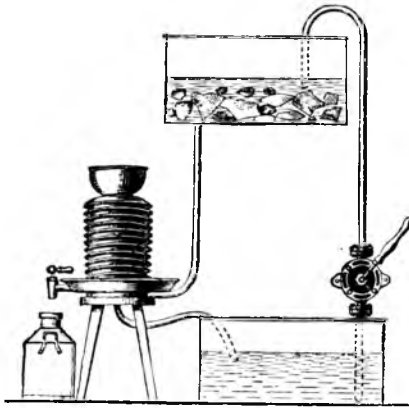


Рис. 36. Установка холодильника въ молочной, не имѣющей водопровода. въ стоящій внизу резервуаръ

ный, обшитый желѣзомъ и покрашенный или металлическій бакъ подвѣшиваютъ на кронштейнахъ. Посредствомъ насоса Альвейлера накачиваютъ изъ бака или ушата въ него холодную воду. Кладутъ затѣмъ въ бакъ (въ цѣляхъ пониженія температуры воды) куски льда. Воду изъ него, помощью трубки, проводятъ къ холодильнику; отработанная же вода изъ холодильника отводится (см. рис. 36). Холодильники



Рис. 37. Холодильникъ Касдорфа.

подобнаго устройства не дають очень сильнаго охлажденія

молока и сливокъ, или вызываютъ большой расходъ льда. Чтобы достигнуть большаго охлажденія, въ самое послѣднее время, начали пользоваться холодильниками системы Иссельгарда и Касдорфа. Холодильники этихъ системъ имѣютъ ящики, наполняемые мелко наколотымъ льдомъ ¹⁾, пересыпаемомъ солью (на 25 фунт. льда 1 фунтъ соли). Получаемый отъ таянія льда соленый растворъ, имѣющій температуру—6 до—8° С., помощью особаго насоса перекачивается

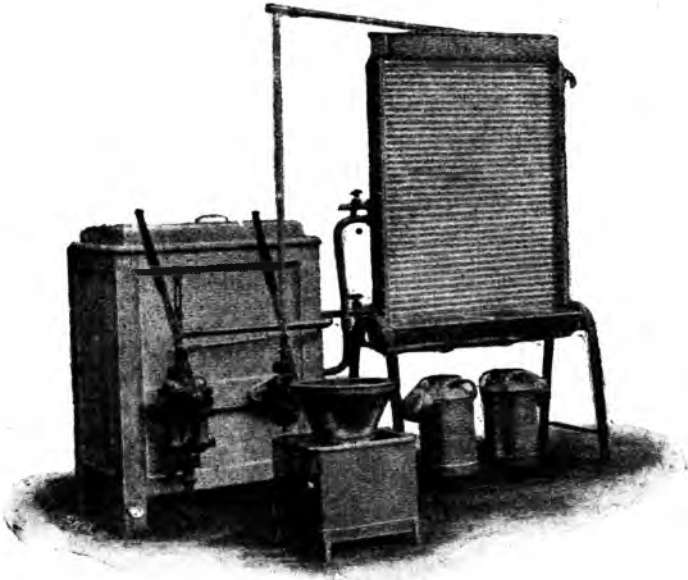


Рис. 38. Холодильникъ Иссельгарда.

въ нижнюю половину холодильника. Подлежащее охлажденію молоко изъ ушата насосомъ поднимается въ приѣмную чашку холодильника и изъ нея, стекая по волнистой поверхности верхней половины холодильника, охлаждается градусовъ до 15. Въ этой верхней части холодильникъ дѣйствуетъ помощью обыкновенной холодной воды изъ водопровода или вышеописаннаго бака. Во второй части (нижней) охлажденіе стѣнки холодильника производится соленымъ растворомъ. Охлажденіе

¹⁾ Для колотья льда имѣются спеціальныя льдодробилки.

это настолько низко, что на стѣнках холодильника получается тонкій застывшій слой молока. при чемъ оно стекаетъ, имѣя t° отъ 0 до 2° С. Соленый растворъ изъ холодильника черезъ трубки выливается обратно въ



Рис. 39. Бутылка для молока.

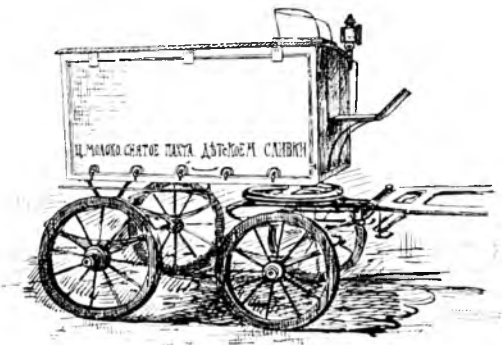


Рис. 40. Повозка для молочныхъ продуктовъ.

ящикъ со льдомъ. Показанный на рис. 37 холодильникъ Касдорфа, производительностью 600 литровъ въ часъ (при охлаж-

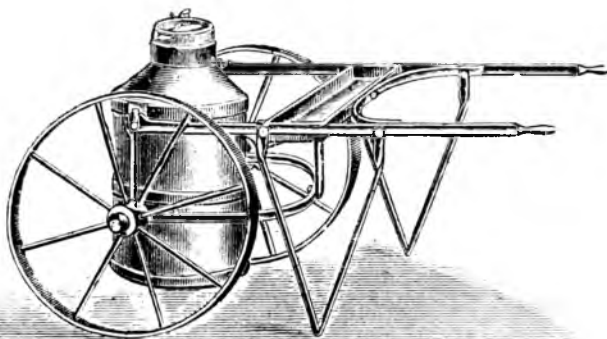


Рис. 41. Ручная телѣжка для развозки молока.

деніи съ 30° до 2°), стоитъ около 240 рублей ¹⁾). Холодильники Иссельгарда строить заводъ акціонернаго общества се-

¹⁾ Можно приобрести у Baltic-Separator-Werke, Wien IX, или у Gebrüder Bayer въ Augsburgъ.

параторовъ «Альфа» въ Вѣнѣ. Стоимость холодильника этой системы (см. рис. 38), на 500—600 литровъ молока въ часть, около 640 рублей.

Молоко, идущее въ продажу послѣ охлажденія, или разливается въ бутылки или въ особыя фляги. Молочныя бутылки (см. рис. 39), закупориваются или бумажнымъ кружкомъ, на которомъ штепелемъ проставляется обыкновенно день и число, или, что лучше, фарфоровой съ резиновымъ кольцомъ пробкой. Бутылки послѣдней конструкціи, во избѣжаніе злоупотребленій, оклеиваются бандеролью молочной.

Охлажденное и разлитое въ указанныя бутылки или въ герметически закупоривающіяся фляги молоко изъ молочной развозится въ пункты продажи, или, непосредственно, потребителямъ на домъ. За границей обыкновенно для перевозки пользуются специально конструированными ручными или конными повозками. Повозки для транспортированія молока желателно имѣть плотно закрывающимися, во избѣжаніе засоренія посуды дорожной пылью; обитыми внутри плохими проводниками тепла (войлокъ, пробка, кордонъ), имѣющими хорошій рессорный ходъ; окрашенными снаружи бѣлой краской. Показанная на рисунокѣ повозка для развозки молока, масла и сыра на 10 трехпудовыхъ флягъ, хорошо окрашенная, съ двумя фонарями и звонкомъ стоитъ на заводѣ Альборна, въ Германіи, около 350 руб. (рис. 40—41).

Молоко, развозимое не въ бутылкахъ, разливается въ фляги съ краномъ, открывающимся помощью особаго ключа (рис. 42).

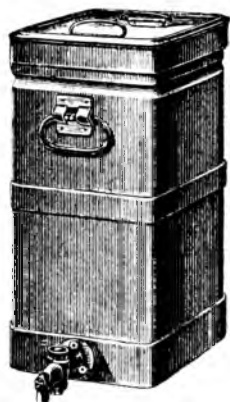


Рис. 42. Фляга для молока съ краномъ. Приспособлена къ спец. повозкамъ (рис. 40).

Пастеризація и стерилизація молока.

Молоко, поступающее въ молочную отъ чужихъ коровъ или отъ своего стада, въ безусловномъ здоровьи котораго нѣтъ увѣренности, слѣдуетъ подвергнуть или пастеризаціи, или стерилизаціи, чтобы тѣмъ предохранить потребителей этого молока

отъ возможнаго зараженія нѣкоторыми болѣзнями (тифъ, туберкулезъ и т. д.), или сдѣлать это молоко лучше сохраняющимся отъ порчи. Подъ именемъ правильной *пастеризаціи* Флейшманъ подразумѣваетъ нагрѣваніе до 75° С. въ продолженіе 15 минутъ, или до 68° С. въ продолженіе 30 минутъ. Здѣсь необходимо замѣтить, что продолжительность нагрѣванія играетъ большую роль. Такъ, профессоръ Амстердамскаго университета Форстеръ сообщаетъ слѣдующія данныя изъ его опытовъ надъ живучестью туберкулезныхъ бациллъ. Онѣ погибаютъ при нагрѣваніи:

до 55° С.	черезъ	4	часа.
> 60°	»	1	часъ.
» 65°	>	15	минутъ.
> 70°	>	10	>
> 80°	»	5	»
> 90°	»	2	>
» 95°	»	1	»

При *стерилизаціи* молоко нагрѣвается въ теченіе 15—30 минутъ при $110—115^{\circ}$ С., но благодаря этому измѣняется и вкусъ и цвѣтъ молока, значительно уменьшается усвояемость молока организмомъ; это и есть главнѣйшій недостатокъ метода. Orla Jensen (въ *Rev. gén. du lait* 1905, стр. 361) обращаетъ вниманіе на эти измѣненія въ молокѣ, происходящія вслѣдствіе нагрѣванія до высокой температуры. Онъ указываетъ, что при нагрѣваніи даже до $70—75^{\circ}$ С., большая часть растворимаго бѣлка (альбумина) переходитъ въ нерастворимое состояніе, что имѣетъ громадное значеніе при кормленіи дѣтей подобнымъ молокомъ. Дѣло въ томъ, что коровье молоко и такъ въ три раза менѣе богато бѣлкомъ, чѣмъ молоко женщинъ, — поэтому не безразлично, если значительная часть бѣлка послѣ пастеризаціи перейдетъ въ не усвояемую форму. Эта опасность возрастаетъ, когда молоко нагрѣвается до 100° , такъ какъ тогда происходятъ измѣненія въ казеинѣ. Это побуждаетъ при приготовленіи дѣтскаго молока нагрѣваніе не доводить выше 70° . Jensen совѣтуетъ, основываясь на опытахъ Банга, Smith и Kelle молоко нагрѣвать лишь до $60—65^{\circ}$ С., но продолжительность нагрѣванія доводить до 15 — 20 минутъ. При

этихъ условіяхъ бациллы тифа, дизентеріи, холеры и нѣкоторыя другіе погибнуть ¹⁾).

Послѣ нагрѣванія молоко, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ, должно быть охлаждено ²⁾).

Съ приборами для охлажденія молока мы уже ознакомились (стр. 55—58).

Для нагрѣванія молока конструированъ также цѣлый рядъ аппаратовъ.

Въ молочныхъ, гдѣ имѣется въ достаточномъ количествѣ паръ, нѣтъ затрудненій въ постановкѣ стерилизаціонныхъ и пастеризаціонныхъ аппаратовъ, и самый процессъ пастеризаціи можетъ быть производимъ надлежащимъ образомъ. Но значительно труднѣе пастеризацію молока производить въ молочныхъ, гдѣ нѣтъ парообразователей и паровыхъ котловъ. Въ подобныхъ случаяхъ приходится нагрѣваніе молока до извѣстной температуры производить при постоянномъ помѣшиваніи молока въ ушатахъ, поставленныхъ въ кипящую воду. Этотъ приѣмъ, хотя не требуетъ никакихъ специальныхъ машинъ, отнимаетъ очень много времени, почему допустимъ только въ самыхъ небольшихъ молочныхъ.

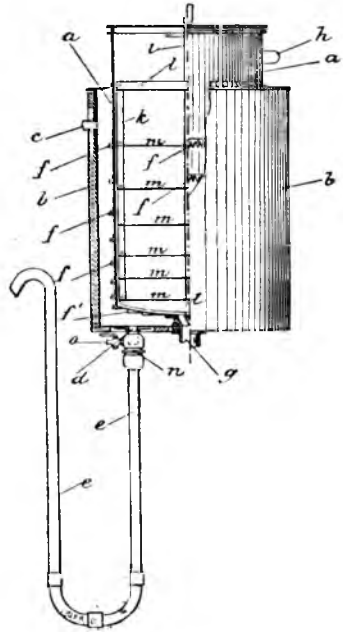


Рис. 43. Пастеризаторъ Перфектъ А.

¹⁾ Къ сожалѣнію, могутъ остаться нѣкоторыя споры бактерій, которыя, какъ говорятъ Фреуденрейхъ, Флюгге, Йенсенъ, развивають въ пастеризованномъ молокѣ, при отсутствіи молочнокислыхъ бактерій, весьма вредныя токсины и являются причиной нежелательнаго броженія.

²⁾ Ограничиваться только однимъ охлажденіемъ молока не представляется возможнымъ, такъ какъ холодъ задерживаетъ развитіе бактерій, но не убиваетъ ихъ. Macfadgen и Rowland нашли, что *Bacillus typhosus*, *B. coli communis*, *B. diptheriae*, *Bac. proteus vulgaris*, *B. acidi lactici*, *B. anthracis* и нѣкоторые другіе выдерживали температуру минусъ 182—190 Ц., сохраняя жизнеспособность.

Изъ существующихъ пастеризаторовъ обращаютъ на себя вниманіе слѣдующіе:

Перфектъ А, фирмы «Бурмейстеръ и Вайнъ» въ Копенгагенѣ, работаетъ отъ особаго парообразователя. Пастеризаторъ этой системы (см.

рис. 43) состоитъ изъ мѣднаго цилиндра *a*, вставленнаго въ кожухъ *b*. Мѣдный цилиндръ нагревается паромъ, проводимымъ въ пространство между кожухомъ и цилиндромъ помощью трубки *c*. Паръ, приходя въ соприкосновеніе со стѣнками цилиндра *a*, отдаетъ ему свое тепло, при чемъ конденсаціонная

вода стекаетъ и выводится помощью изогнутой трубки *e*, имѣющей кранъ *o*. Молоко поступаетъ во внутренній цилиндръ черезъ отверстіе въ днѣ (*g*), вытекаетъ же нагрѣтымъ по трубкѣ *h*, находящейся въ верхней части аппарата. Во



Рис. 44. Аппаратъ К. Твля. *a*—деревянный кожухъ; *p*—паровая труба; *i k*—выводная трубка для молока; *m*—термометръ для молока; *h*—кранъ для спуска конденсаціонной воды; *x*—резервуаръ для молока.

внутреннемъ сосудѣ помѣщается мѣшалка (*l. k. m.*), сдѣланная въ видѣ рамки и закрѣпленная на вращающейся оси. Центробѣжная сила, развивающаяся при вращеніи мѣшалки, гонитъ поступающее черезъ отверстіе *g* молоко къ стѣнкамъ сосуда *a*, гдѣ оно, нагреваясь, поднимается кверху.

Температура молока зависит въ значительной мѣрѣ отъ скорости вращенія рукоятки, количества пропускаемаго молока въ единицу времени, и можетъ быть, въ значительной мѣрѣ, этимъ регулируема.

Аппаратъ К. Тилъ. Молоко, попадая въ аппаратъ, течетъ по волнистой горячей поверхности, нагрѣвающейся отъ пара, проводимаго изъ парообразователя въ аппаратъ. Не требуя особаго за собою во время работы ухода, этотъ па-

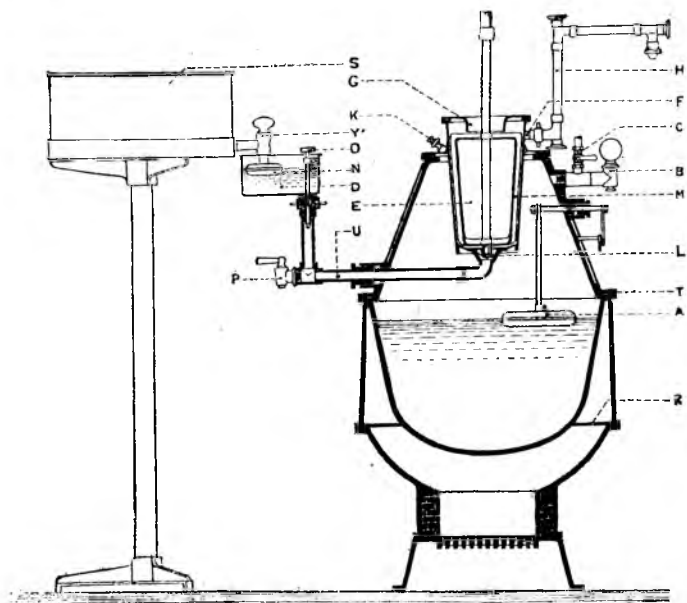


Рис. 45. Пастеризаторъ Перфектъ С.

стеризаторъ, какъ и пастеризаторъ Йенсена, отличается тѣмъ серьезнымъ недостаткомъ, что молоко, соприкасаясь съ горячей поверхностью, наслаивается и аппаратъ начинаетъ дѣйствовать неудовлетворительно (см. рис. 44).

Къ аппаратамъ, заслуживающимъ вниманія хозяевъ и не требующимъ особаго подогревателя, слѣдуетъ отнести датскій пастеризаторъ Перфектъ С., нѣмецкій—Рота, пастеризаторъ I. Флѣгеля и нѣкотор. друг.

Пастеризаторъ Перфектъ С. Аппаратъ этотъ (см. рис. 45)

состоить, собственно, из пастеризатора *E*, имѣющаго мѣшалку *M*. Молоко изъ резервуара *S*, черезъ приѣмную воронку *D*, имѣющую регулирующий молочный винтъ *O* и поплавковъ *N* поступаетъ въ пастеризаторъ помощью трубки *U*. Въ сосудѣ оно, благодаря дѣйствию мѣшалки (*M*), ударяясь о стѣнки и нагрѣваясь, постепенно поднимается и выходитъ

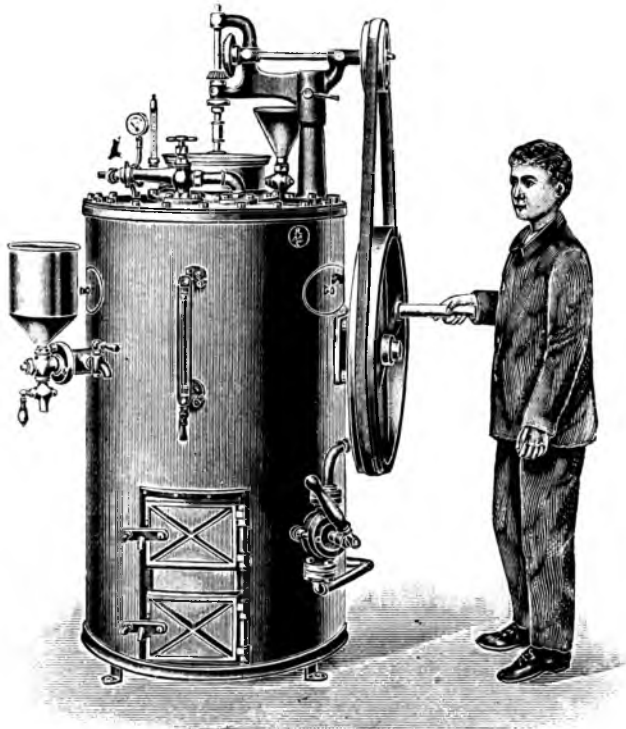


Рис. 46. Пастеризаторъ Рота.

черезъ отверстіе *F* и трубку *H*. Пастеризаціонный сосудъ *E* подвѣшенъ въ котлѣ-парообразователѣ *T*. Наполненіе парообразователя водой (приблизительно до черты *A*) производится черезъ воронку *C*. Самый парообразователь вдѣланъ въ печь *R*, снабженную колосниковой рѣшеткой. Продукты горѣнія, передъ выходомъ изъ печи, описываютъ кругъ, нагрѣвая стѣнки парообразователя.

Испытанія этого парообразователя показали, что и въ немъ,

какъ въ пастеризаторѣ К. Тилъ, происходитъ наслоеніе нагрѣтаго молока и, слѣдовательно, пониженіе производительности аппарата.

Производительность пастеризатора Перфектъ С, при нагрѣваніи молока до 70° С., равна 12,5 ведеръ въ часъ.

Нѣмецкій пастеризаторъ Рота (строить Roth's Molkerei-Maschinenfabrik, Stuttgart), подобно пастеризатору «Перфектъ» построенъ совмѣстно съ парообразователемъ. Онъ отличается отъ ряда подобныхъ ему нагрѣвателей тѣмъ, что пастеризационный сосудъ нагрѣвается исключительно паромъ. Работа парообразователя происходитъ при $\frac{1}{2}$ атмосферѣ давленія въ

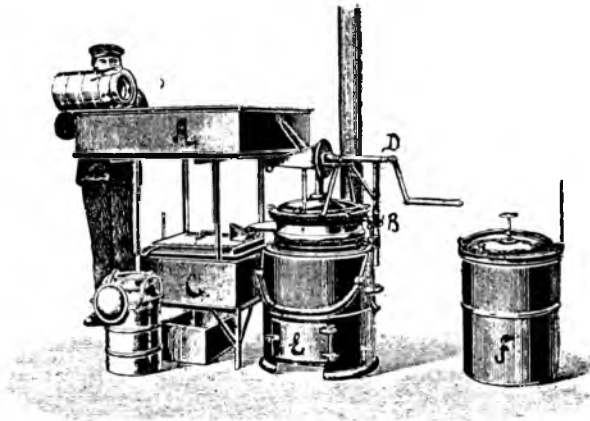


Рис. 47. Пастеризаторъ І. Флигеля.

котлѣ, почему на постановку его въ маслодѣльнѣ не требуется спеціальнаго разрѣшенія. Наполненіе котла водой производится помощью небольшого насоса. Вращеніе мѣшалки совершается или отъ ременной передачи на рабочій шкивъ аппарата или ручкой колеса. Подобные пастеризаторы пригодны для маслодѣлень, не имѣющихъ парового двигателя. При помощи отдѣльнаго крана паръ изъ парообразователя можетъ быть проведенъ въ запарникъ для корма скота, въ отдѣленіе для мытья посуды и пр. (см. рис. 46).

Пастеризаторъ Іос. Флишеля (Internationale Metallwerke, Mallnitz). Аппаратъ (см. рис. 47) состоитъ изъ печи, обычно употребляемой въ переносныхъ запарникахъ корма. Чугунная

цилиндрическая печь *E* имѣть діаметръ въ 60 см. и въ вышину 62 см. и такъ конструирована, что въ нее вставляется кипяильникъ *B*¹⁾. Кипяильникъ также цилиндрической формы (46,8 см. въ діаметрѣ), изготовляется изъ мѣди и покрытъ полудой. Налитое въ пріемникъ *A* молоко поступаетъ въ пастеризаторъ *B*, въ которомъ нагрѣвается при постоянномъ движеніи, производимомъ вращеніемъ ручки лопастного аппарата *D*. Нагрѣтое молоко выливается въ закрытый сосудъ *C*.

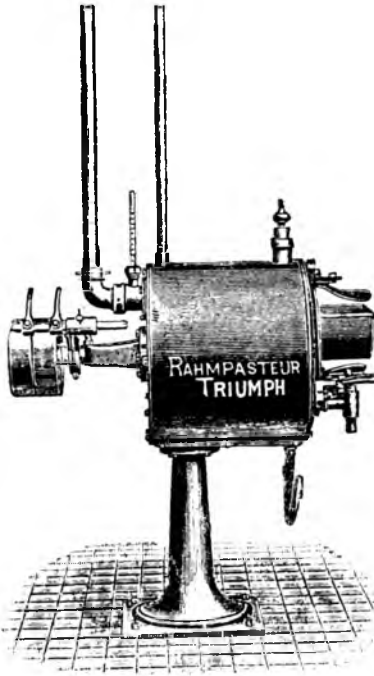


Рис. 48. Пастеризаторъ „Триумфъ“.

Произведенныя проф. Вейманомъ въ Килѣ испытанія пастеризатора, отмѣченнаго размѣра, показали, что 12 пудовъ молока въ теченіе 58 минутъ нагрѣваются съ 13,4° до 76,8°: причемъ температура вытекающаго изъ сосуда *C* молока, при этихъ условіяхъ, равна 72,5°. Къ сожалѣнію, молоко въ этомъ аппаратѣ воспринимаетъ сильный привкусъ кипяченаго молока. Пастеризаторъ легко разбирается и собирается и легко чистится. Въ среднемъ на его очистку требуется 18 минутъ. Цѣна пастеризатора со всеми принадлежностями, производительностью 48 ведеръ въ часъ, около 300 рублей.

Молочнымъ и маслодѣльнымъ, перерабатывающимъ большія количества молока, имѣющимъ паровой котель и механическій двигатель, слѣдуетъ обратить вниманіе на пастеризаторы типа «Триумфъ» и «Геркулесъ» (см. рис. 48 и 49). Аппараты эти пригодны для пастеризаціи не только молока, но и сливокъ. Состоятъ они изъ горизонтально поставленнаго цилиндра съ

¹⁾ Его легко вынуть, замѣнивъ котломъ для запарки корма—*K*.

двойними стѣнками. Между этими стѣнками (изъ которыхъ наружная иногда обшивается деревомъ), пропускается парь. Молоко (или сливки), попадая внутрь цилиндра, приводится особымъ лопастнымъ винтомъ въ движеніе, нагрѣвается о внутреннюю горячую поверхность цилиндра и проталкивается наружу, поднимаясь по трубкамъ на желательную высоту.

Заводъ І. Якобсена (Flensburger Maschinenfabrik, Flensburg, Schleswig-Holstein) приготовляетъ пастеризаторы для молока слѣдующихъ размѣровъ:

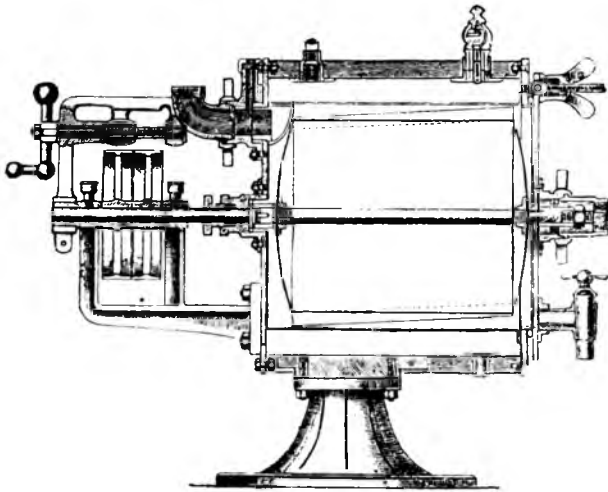


Рис. 49. Пастеризаторъ „Геркулесъ“.

№ 0	на	800	литровъ	въ	часъ	—	360	марокъ.
№ 1	»	1.000	»	»	»	—	390	»
№ 1 ^{1/2}	»	1.500	»	»	»	—	450	»
№ 3	»	3.000	»	»	»	—	610	»
№ 5	»	5.000	»	»	»	—	760	»

Заводъ Andr. Biering во Фленсбургѣ конструируетъ пастеризаторы «Триумфъ» для сливокъ слѣдующихъ марокъ:

<i>P</i>	—	для	480	ф.	сливокъ	въ	часъ	(къ	сепар.	Альфа	I)	ц.	257	мар.	
<i>Q</i>	—	»	720	»	»	»	»	(»	»	II)	»	317	»	
<i>T</i>	—	»	2.200	»	»	»	»	(къ	3	сепар.	Альфа	II)	»	514	»

Къ довольно удобнымъ и весьма распространеннымъ пастеризаторамъ принадлежатъ аппараты типа Альборнъ (Ed. Ahlborn, Hildesheim). Аппараты эти (см. рис. 50) состоятъ изъ мѣднаго луженаго цилиндра, имѣющаго желѣзный, покрытый деревомъ, паровой кожухъ. Прежде чѣмъ открывать паровой кранъ, въ аппаратъ впускается молоко и приводится помощью шнура отъ трансмиссии въ движеніе мѣшалка. Молоко нагревается до $70—75^{\circ}$ С.

Заводомъ Альборна аппараты эти конструируются слѣдующихъ размѣровъ:

на 1.500, 2.500, 3.600 литровъ въ часъ.
цѣною 360, 500, 650 германскихъ марокъ.



Рис. 50. Пастеризаторъ Альборна.



Рис. 51. Разливатель.

Стерилизація (или обезпложеніе молока), какъ уже отмѣчалось, происходитъ при болѣе высокой температурѣ. Обычно при этомъ нагреваніе молока (до $102—103^{\circ}$ С.) производится въ закрытой посудѣ, при недопускѣ свѣжаго воздуха, напр. въ бутылкахъ автоматически закрывающихся. Стерилизація молока ведется такъ: самымъ тщательнымъ образомъ моются тѣ бутылки или жестянки, въ которыхъ будетъ разлито молоко; затѣмъ онѣ ставятся въ сушильный шкафъ, гдѣ подвергаются сами

стерилизаціи. Потомъ въ нихъ разливается подлежащее стерилизаціи молоко, полученное, при возможно тщательной чистотѣ и осторожности. Разливаніе молока въ бутылки обычно совершается помощью особаго *разливателя*. На рис. 51 показанъ такой разливатель, наполняющій сразу шесть бутылокъ при одномъ поворотѣ крана, не дающій пѣны, сохраняющій въ чистомъ видѣ наружную поверхность бутылки.

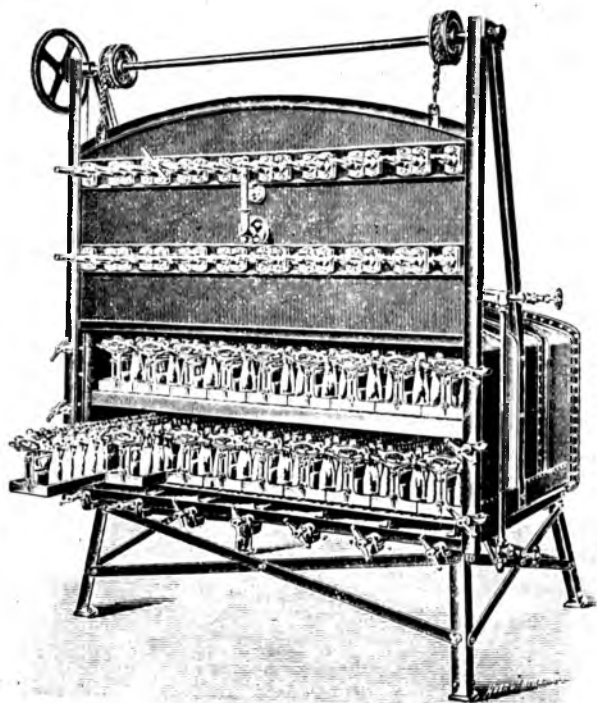


Рис. 52. Бутылочный стерилизаторъ Диркса и Мольмана.

Сосудъ для молока —чугунный, эмалированный. Аппаратъ можетъ быть установленъ для бутылокъ различной высоты. Если разливка молока происходитъ въ жестянки, то по наполненіи ихъ молокомъ, жестянки эти закатываются на особомъ закаточномъ станкѣ. Надлежитъ при этомъ обратить вниманіе, чтобы не было нигдѣ трещинъ на жестянкѣ. Особенно часты такія трещины бывають въ мѣстахъ шва, при употребленіи

жестянокъ, изготовленныхъ изъ недостаточно мягкаго желѣза. Если молоко стерилизуется въ бутылкахъ, то пробки такихъ лишь наставляются на горлышко бутылки, но не вдавливаются. Бутылки и жестянки съ молокомъ затѣмъ ставятся въ аппаратъ (стерилизаторъ Геннеберга, Альборна или въ обыкновенный автоклавъ). Дверцы или крышка аппарата плотно закрываются. Открывается осторожно паровой кранъ. Паромъ предварительно выгоняется бывший въ аппаратѣ воздухъ; затѣмъ выпускной кранъ закрывается. Температура въ стерилизаторѣ доводится до желаемой высоты ($102-103^{\circ}$ С.). При этой температурѣ посуда съ молокомъ въ аппаратѣ находится около $1/2$ часа.

Въ нѣкоторыхъ аппаратахъ (напр. Диркса и Мольмана, рис. 52) по окончаніи стерилизаціи, бутылки помощью особаго механическаго приспособленія закрываются; въ нѣкоторыхъ изъ аппаратовъ, фарфоровыя съ резиновыми кольцами пробки, въ силу уменьшенія давленія въ бутылкѣ, само собою вдавливаются въ горлышко бутылки и герметически ее закупориваютъ. Затѣмъ стерилизаціонный аппаратъ осторожно открывается. Не слѣдуетъ сразу открывать дверцы. Надлежитъ во избѣжаніе растрескиванія бутылокъ наблюдать, чтобы охлажденіе бутылокъ происходило медленно. Когда бутылки или жестянки болѣе или менѣе остынутъ, ихъ вынимаютъ. Жестянки слѣдуетъ затѣмъ испытать на герметичность. Испытаніе это производится опусканіемъ довольно горячей жестянки съ молокомъ въ воду въ $12-20^{\circ}$ С. Въ мѣстахъ отверстій или трещинъ изъ негерметичной жестянки будутъ выходить пузырьки воздуха. Въ такихъ жестянкахъ сохранить долгое время молоко непортящимся нельзя, поэтому ихъ слѣдуетъ хорошенько осмотрѣть и трещины запаять. По окончаніи подобной провѣрки жестянокъ и бутылокъ съ стерилизованнымъ молокомъ, ихъ надлежитъ уложить въ помѣщеніе для возможно сильнаго охлажденія.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что въ многояжныхъ стерилизаторахъ (напр. Альборна, Геннеберга и др.) нагрѣваніе происходитъ неравномѣрно по всѣмъ полкамъ аппарата. Поэтому показанію термометра въ аппаратѣ не всегда возможно довѣрять. Это существенный недостатокъ высокихъ шкафообраз-

ныхъ стерилизаторовъ. Значительно лучше, если бутылки и жестянки съ молокомъ въ стерилизаторѣ расположены лишь на одной плоскости, какъ это сдѣлано въ стерилизаторахъ «Flaaks». Въ послѣднее время заводъ «Bergedorfer Eisenwerk» строить бутылочные стерилизаторы системы Лаутеншлегера въ нѣсколько этажей безъ боязни имѣть различную температуру (см. рис. 53). Каждый ящикъ этажа можетъ быть

отдѣльно наполненъ водой въ цѣляхъ охлажденія бутылокъ послѣ нагрѣванія. Операцию эту однако надлежитъ вести съ крайней осторожностью, чтобы не вызвать растрескиванія бутылокъ. Въ цѣляхъ возможности наблюденія за температурой молока въ бутылкахъ, а равно регулированія температуры *каждаго этажа въ отдельности*, имѣются краны для воды и пара въ каждомъ этажѣ, а кромѣ того устроены особая углубленія въ стѣнкѣ

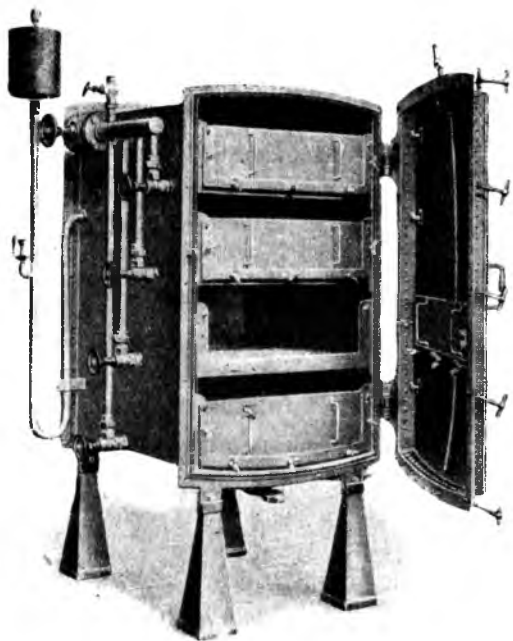


Рис. 53. Стерилизаторъ Лаутеншлегера.

стерилизатора для пробныхъ бутылокъ съ опущенными въ нихъ термометрами, выведенными наружу стерилизатора. Послѣднее приспособленіе даетъ возможность тщательнаго надзора надъ молокомъ все время стерилизаціи.

Во избѣжаніе потери значительнаго количества бутылокъ отъ растрескиванія какъ во время нагрѣванія, такъ равно и при охлажденіи, и, въ особенности, чтобы не образовывалось молочной пленки на стѣнкѣ бутылки, д-ръ Герберъ уже нѣсколько лѣтъ съ успѣхомъ примѣняетъ въ своей цюрихской молочной и реко-

мендуеть *непрерывное, легкое взбалтываніе* бутылокъ съ молокомъ во время нагрѣванія и охлажденія въ пастеризационныхъ аппаратахъ. D-r N. Gerber и P. Wieske говорятъ, что преимущества этого приѣма заключаются въ слѣдующемъ:

- а) значительно болѣе скорое нагрѣваніе и охлажденіе, чѣмъ при пастеризациі въ состояніи покоя;
- б) болѣе сильное дѣйствіе нагрѣванія въ цѣляхъ умерщвленія бактерій;
- в) меньшая потребность въ парѣ и въ водѣ;
- г) лучшая окраска молока;
- д) безусловно лучший запахъ и вкусъ такимъ образомъ пастеризованнаго молока;
- е) меньшее отстаиваніе сливокъ и
- ж) меньшая потеря въ посудѣ.

Безусловно здоровое молоко, полученное съ соблюденіемъ возможной чистоты и стерилизованное въ мелкой посудѣ, — можетъ сохраняться безъ всякой порчи по нѣсколько мѣсяцевъ. Къ сожалѣнію, весьма часто стерилизованное молоко все же подвергается разложенію, обнаруживаются ядовитыя качества такого молока, оно издаетъ противный запахъ и имѣетъ непріятный вкусъ. Эти явленія есть результатъ жизнеспособности бактерій, споры которыхъ не погибли при нагрѣваніи даже до 102° C. Поэтому главнѣйшій залогъ успѣха при изготовленіи стерильнаго молока заключается въ соблюденіи возможно тщательной чистоты при его полученіи. Эти условія дѣлаютъ почти невозможнымъ изготовленіе стерилизованнаго молока не отъ собственныхъ коровъ владѣльца молочной.

Къ однимъ изъ крупныхъ недостатковъ такимъ образомъ приготовленнаго молока относится отстаиваніе сливокъ и сбиваніе ихъ въ масло во время транспортировки. Чтобы этого избѣжать, молоко въ послѣднее время начали подвергать *омогенизациі*, т. е. обращать его въ «однородное состояніе». Сущность дѣла заключается въ слѣдующемъ.

Мы знаемъ, что молоко представляетъ изъ себя эмульсію. Подобное состояніе молока обуславливаетъ выдѣленіе жировыхъ шариковъ молока въ формѣ сливокъ, масла. Чѣмъ крупнѣе жировые шарики, тѣмъ выдѣленіе ихъ происходитъ

легче ¹⁾). Совершенно мелкіе жировые шарики не могутъ быть выдѣлены механическимъ путемъ, такъ какъ не поддаются дѣйствію центробѣжной силы. Поэтому, если бы удалось жировые шарики молока сильно размельчить, то выдѣленіе жира изъ молока сильно бы было затруднено, отстаиванія сливокъ не происходило бы, жиръ былъ бы совершенно равномерно распределенъ въ молокѣ. При этихъ условіяхъ стерилизованное молоко могло бы выдерживать безъ всякихъ измѣненій пересылку, служить предметомъ экспорта.

Эта задача впервые была разрѣшена французскимъ инженеромъ Жюльеномъ въ 1892 году, предложившимъ для раздробленія жировыхъ шариковъ въ молокѣ особый аппаратъ. Въ этомъ аппаратѣ, выполненномъ Bonnet et Guèritault въ Парижѣ, молоко пропускалось подъ давленіемъ въ 200—230 атмосферъ черезъ отверстія въ 0,7 миллиметра.

Но аппаратъ Жюльена быстро подвергался порчѣ и практическаго значенія его изобрѣтеніе не приобрѣло. Въ 1902 г. французскимъ же инженеромъ Голеномъ (A. Gaulin) изобрѣтенъ новый аппаратъ, близкій по конструкціи первому, но позволяющій быстро вводить исправленіе при засореніи капиллярныхъ отверстій. Этотъ гомогенизаторъ производитъ раздробленіе жировыхъ шариковъ при пропусканіи нагрѣтаго до 85° С. молока между двумя другъ въ друга вставленными вращающимися цилиндрами, съ разстояніемъ между стѣнками цилиндровъ, не поддающимся техническому измѣренію. Молоко вгоняется помощью насоса черезъ особые капиллярные каналы діаметромъ въ одинъ миллиметръ и длину 15 миллиметровъ, подъ давленіемъ до 250 атмосферъ. Этотъ жирораздробитель нашель свое примѣненіе въ рядѣ молочныхъ Франціи, Голландіи, Швеціи, Англии и др. Къ его крупнымъ недостаткамъ относится засоряемость капиллярныхъ отверстій, высокое давленіе, потребное для работы нагнетательныхъ молочныхъ насосовъ, и быстрое изнашиваніе мѣдныхъ частей гомогенизатора, окисляющихся отъ соприкосновенія съ молокомъ подъ столь высокимъ давленіемъ.

Въ послѣднее время ассистентомъ молочно - хозяйст-

¹⁾ Размѣры жировыхъ шариковъ колеблются отъ 0,0016 до 0,01 мм.

венной лабораторіи въ Килѣ д-ромъ Берберихомъ (Berberich-Kiel, Versuchstation für Molkereiwesen) конструированъ новый гомогенизаторъ. Въ этомъ аппаратѣ капиллярныя трубки совершенно отсутствуютъ, молоко же гомогенизируется, попадая подъ давленіемъ 120—150 атмосферъ въ особую трубу, въ которой имѣется коническій клапанъ (Ventilkegel) съ винтообразной бороздчатой нарѣзкой въ конечной своей части. Этотъ

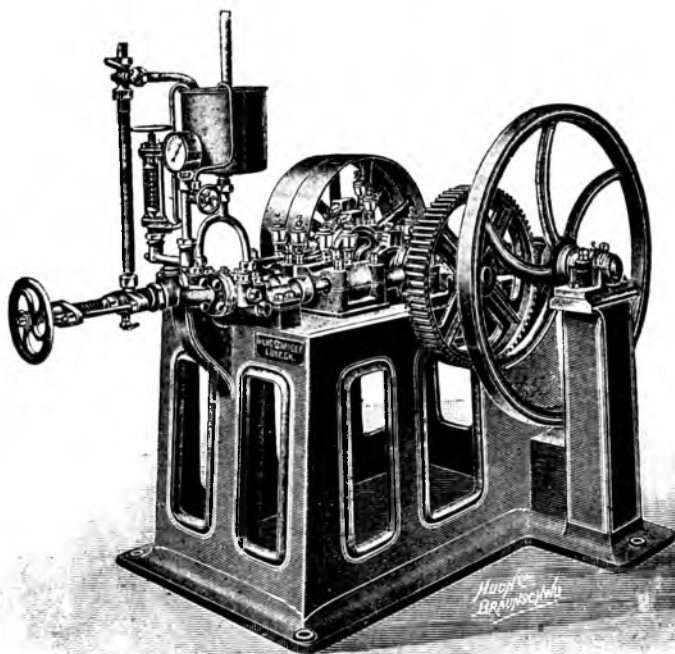


Рис. 54. Гомогенизаторъ д-ра Бербериха.

конусъ вращается на очень прочной оси и можетъ быть легко устанавливаемъ помощью особаго микрометрическаго винта. Онъ приводится въ быстрое вращательное движеніе благодаря тому сильному давленію, подъ которымъ молоко вгоняется въ эту трубу, и имѣющимися на клапанѣ нарѣзкамъ. Всѣ сопрягающіяся съ молокомъ части машины Бербериха дѣлаются изъ особаго сплава, не поддающагося влиянію 1⁰/₀ молочной кислоты. Благодаря этому, молоко не воспринимаетъ непріятный

металлическій привкусъ. Большая простота въ конструкціи машинъ Бербериха, въ которыхъ гомогенизація происходитъ отъ дѣйствій лишь вращающихся поверхностей, потребность въ меньшемъ давленіи, чѣмъ въ машинѣ Голена, побуждаетъ признать ее болѣе практичною.

Аппараты Бербериха (см. рис. 54) изготовляются въ Любекѣ — фирмою Deutsche Homogenisier-Maschinen-Gesellschaft m. b. H., Lübeck, Luiseustrasse № 14, слѣдующихъ размѣровъ:

№	Часовая производи- тельность.	Потребная сила въ Р. Н.	Цѣны.
I	300 литровъ.	3 — 4 Р. Н.	4000 марокъ.
II	500 „	4 — 5 „	5000 „
III	750 „	6 — 7 „	6000 „
IV	1000 „	7 — 8 „	7500 „
V	1500 „	9 — 10 „	10000 „

Гомогенизація имѣетъ значеніе не только для стерилизованнаго молока, подлежащаго отправкѣ на большія разстоянія. Размельченіе жировыхъ шариковъ и равномерное ихъ



Рис. 55. Капля сырого молока подь микроскопомъ (видны шарики жира).



Рис. 56. Капля гомогенизированнаго молока подь микроскопомъ.

распределеніе по всей массѣ молока (см. рис. 55, 56) придавая молоку болѣе пріятный вкусъ, дѣлаютъ его болѣе легко переваримымъ. Это обстоятельство побуждаетъ обратить вни-

маніе на гомогенизацію при приготовленіи также и дѣтскаго молока.

Опредѣленіе количества жира въ гомогенизированномъ молокѣ производится значительно труднѣе. Какъ мы уже указывали, гомогенизированное молоко съ трудомъ подвергается центрофугированію. Тѣ же причины вліяютъ и на результатъ анализа. Опыты Ch. Barchel'я и Ant. Burg'a отмѣчаютъ необходимость болѣе продолжительнаго центрофугированія (не менѣе 12 минутъ) при анализированіи по способу д-ра Гербера. Это слѣдуетъ имѣть въ виду при установленіи контроля за гомогенизированнымъ молокомъ ¹⁾.

Сухое и конденсированное молоко.

Пересылка молока представляетъ значительныя трудности. Вслѣдствіе этого стали изыскивать способы къ приданію меньшей объемности молоку при возможномъ сохраненіи тѣхъ же питательныхъ свойствъ. Для достиженія этого было предложено нѣсколько способовъ выпариванія молока, т. е. уменьшенія количества воды въ молокѣ. Къ сожалѣнію, приготовленіе конденсированнаго, сгущеннаго молока представляетъ большія трудности и операція эта доступна лишь для очень крупныхъ предпріятій. Нѣсколько легче происходитъ обращеніе молока въ порошокъ. Изъ 100 литровъ цѣльнаго молока получается около 13 килограммъ молочнаго порошка.

Мы сомнѣваемся въ пригодности молочнаго порошка для превращенія его обратно въ молоко прибавленіемъ вновь соотвѣтственнаго количества воды, ибо при высушиваніи происходитъ измѣненіе бѣлковъ молока. Молочный порошокъ, особенно изъ снятого молока, пригоденъ, на нашъ взглядъ, лишь для техническихъ цѣлей, т. е. для приготовленія различныхъ кушаній, какъ примѣсь при хлѣбопеченіи, въ кондитерскомъ и шоколадномъ производствахъ. Содержаніе молочнаго порошка, приготовленнаго изъ снятого молока, таково:

бѣлковъ	37 ⁰ / ₀
углеводовъ (молочный сахаръ)	47 ⁰ / ₀

¹⁾ D-r A. Burg высказывается при этомъ за анализъ по способу Gottlieb Röse. См. Milchw. Z-blatt, Heft 1. 1906.

жира	1 ⁰ / ₀
минеральной золы.	8 ⁰ / ₀
воды	6 ⁰ / ₀

Къ наиболѣе заслуживающимъ вниманія аппаратамъ для изготовленія молочнаго порошка принадлежитъ эксикаторъ доктора М. Экенберга (изготавливаетъ Martin Ekenbergs Aktiebolaget въ Швеціи и аппаратъ Iust-Hatmaker'a (James R. Hatmaker, Sommerstrasse 5, Berlin NW 7). Послѣдній аппаратъ состоитъ изъ двухъ сушильныхъ цилиндровъ, лежащихъ рядомъ на разстояніи 2 м.м.; эти цилиндры, внѣшнія стѣнки которыхъ паромъ нагрѣваются до 100⁰ С, вращаются въ обратномъ одинъ къ другому направленіи, со скоростью 5—6 оборотовъ въ минуту. Молоко, совершенно равномерно попадая на поверхность цилиндра, обращается въ тонкіе сухіе листы, снимаемые помощью особаго ножа. Листы эти затѣмъ растираются, просѣиваются, давая чистый молочный порошокъ.

При распусканіи въ водѣ молочнаго порошка, приготовленнаго изъ цѣльнаго молока, замѣчается выдѣленіе расплавленнаго жира. Это побуждаетъ молочный порошокъ готовить изъ снятого молока или, какъ предложилъ извѣстный швейцарскій фабрикантъ Магги, молоко предварительно гомогенизировать, что будто бы способствуетъ, при раствореніи порошка въ водѣ, полученію жидкости совершенно подобной свѣжему молоку.

Полученіе сливокъ и приготовленіе сметаны.

Молочный жиръ является довольно незначительной (количественно) составной частью молока, находящагося, какъ уже было отмѣчено, въ состояніи однородной эмульсіи. При продолжительномъ нахожденіи молока въ состояніи покоя, молочные жировые шарики поднимаются вверхъ и молоко, такимъ образомъ, становится не однороднымъ — верхній *сливочный* слой представляетъ изъ себя болѣе богатую жиромъ молочную эмульсію, чѣмъ нижніе слои молока, съ меньшимъ содержаніемъ жировыхъ шариковъ (снятое молоко).

Составныя части сливокъ тѣ же, что и въ молокѣ, но находятся онѣ въ иномъ взаимоотношеніи другъ къ другу.

Въ среднемъ сливки содержатъ:

воды	76,6 ⁰ / ₀
жира	15,2 ⁰ / ₀
бѣлка	3,1 ⁰ / ₀
молочнаго сахара	4,5 ⁰ / ₀
минеральныхъ солей	0,6 ⁰ / ₀

Въ очень густыхъ сливкахъ содержаніе жира доходить до 67,5⁰/₀.

Помимо естественнаго отстаиванія, сливки въ послѣдніа двадцать пять лѣтъ выдѣляютъ, пользуясь дѣйствіемъ центробѣжной силы. Выясненіемъ обстоятельствъ выдѣленія сливокъ мы обязаны профессору Флейшману.

Чистота отдѣленія сливокъ. Чистотой отдѣленія сливокъ называется отношеніе количества жира, перешедшаго въ сливки, къ общему количеству, находящагося въ данномъ молокѣ жира. Это отношеніе обычно выясняется путемъ опредѣленія количества жира въ цѣльномъ и снятомъ молокѣ.

Положимъ, что мы имѣли 250 фунтовъ цѣльнаго молока съ содержаніемъ жира въ 4⁰/₀, при чемъ, по выдѣленіи сливокъ, мы получили 215 фунтовъ снятого молока съ содержаніемъ жира равнымъ 0,2⁰/₀.

Мы знаемъ,

что 250 ф. молока при 4⁰/₀ заключаютъ 10,00 ф. жира, и 215 ф. снятого молока при 0,2⁰/₀ жира 0,43 ф. жира,

Слѣдовательно, въ сливки перешло . . . 9,57 ф. жира.

Отсюда чистота отдѣленія = $\frac{95,7}{100,00} = 0,957$ или въ $\frac{0}{0} \frac{0}{0}$ — 95,7.

На чистоту отдѣленія, или обезжиренія, вліяютъ цѣлый рядъ факторовъ. Главнѣйшими изъ нихъ являются слѣдующіе:

а) температура молока; б) продолжительность отстоя; в) форма сосудовъ, въ которыхъ отстаивается молоко; г) вліяніе внутренняго тренія, которое испытываютъ жировые шарики въ молочной средѣ,—и нѣкоторые другіе.

Не останавливаясь на описаніи условій обычнаго отстаиванія сливокъ, какъ способа уже оставленнаго современной техникой молочнаго хозяйства по своей хлопотливости и не-

выгодности, мы переходимъ къ описанію приѣмовъ и приборовъ для выдѣленія сливокъ помощью центробѣжной силы, т. е. къ сепарированію.

Сливкоотдѣлители (сепараторы).

Еще въ началѣ шестидесятыхъ годовъ минувшаго столѣтія, сначала А. Feska, а затѣмъ Prandtl обратили вниманіе на возможность примѣненія центробѣжной силы для отдѣленія сливокъ отъ цѣльнаго молока¹⁾. Но вопросъ этотъ оставался нерѣшеннымъ до 1877 года, когда Лефельдтъ предложилъ Флейшману испытать его центрофугу, барабанъ которой дѣлалъ 800—900 оборотовъ въ минуту; эта, въ сущности, первая центрофуга, не имѣла приспособленія для вывода сливокъ и, при діаметрѣ барабана въ 420 мм., могла отработывать всего 300 литровъ (17 пудовъ) молока въ часъ. Приблизительно въ это же время (1879 годъ) шведскій инженеръ де-Лаваль изобрѣлъ свой *сепараторъ*.

Сущность примѣннаго ими принципа заключается въ слѣдующемъ. Если привести сосудъ, наполненный молокомъ, во вращательное движеніе, то молоко будетъ подниматься по стѣнкамъ сосуда, а середина понижается,—другими словами, частицы молока будутъ стремиться удалиться отъ оси вращенія. Если же этотъ сосудъ будетъ вращаться съ очень большой скоростью, то въ немъ можно наблюдать образованіе молочнаго кольца, въ которомъ замѣтно раздѣленіе сливокъ отъ снятаго молока. Происходитъ это благодаря тому, что молоко, въ сущности, есть физическое соединеніе двухъ жидкостей съ разными удѣльными вѣсами: болѣе тяжелыя частицы снятаго молока развиваютъ при вращеніи болѣшую силу, чѣмъ легкія жировыя частицы сливокъ и, вслѣдствіе этого, въ своемъ центробѣжномъ движеніи первыя располагаются около стѣнки сосуда (барабана), а вторыя ближе къ оси. Если молоко

¹⁾ Первоначальные опыты по примѣненію центробѣжной силы для отдѣленія сливокъ отъ молока производились пивовареннымъ заводчикомъ Антониномъ Прандтлемъ въ Баваріи, въ Рейшауеровской лабораторіи и на кожевенной фабрикѣ Игнаца Майера въ Мюнхенѣ (Dinglers polit. Journal, 1861, стр. 149.) Братъ его, профессоръ Вейхенстефанской академіи Ал. Прандтль, въ 1875 году, въ Франкфуртѣ выставилъ первую центрофугу.

будет все время поступать въ барабанъ, то эти два слоя, накопляясь, будутъ подниматься и искать выхода. Схематическое расположеніе этихъ слоевъ представлено на рисункѣ 57, гдѣ *Q* означаетъ слой цѣльнаго молока, вливающагося въ барабанъ сепаратора черезъ воронкообразную трубку *bc*, *P*—снятого молока и *R*—сливокъ. Передъ конструкторомъ, такимъ образомъ, явилась задача удалить эти два слоя различныхъ жидкостей, не смѣшавъ ихъ при выходѣ. Въ то

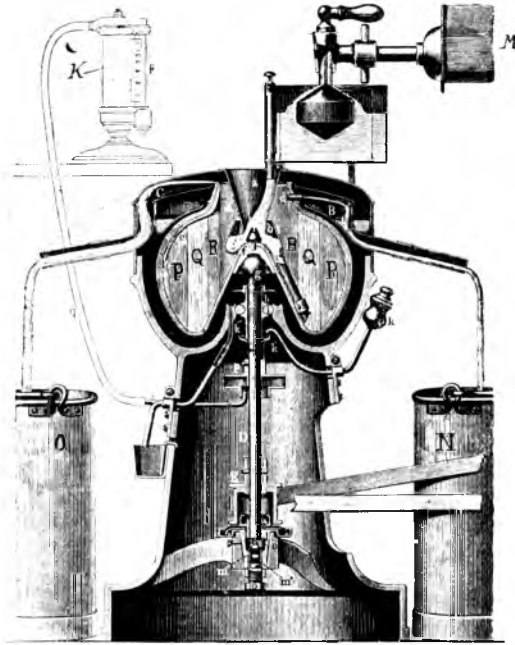


Рис. 57. Разрѣзъ сепаратора „Балансъ-Центрофуга.“

смотримъ чертежъ сепаратора «Астра» (совершенно сходенъ съ сепараторами «Альфа») въ разрѣзѣ (см. рис. 58). Подлежащее сепарированію молоко, протекая по трубкѣ *A*, поступаетъ въ приѣмную крышку *B*, въ которой находится регулирующий притокъ молока поплавокъ *C*. Отсюда по центральной трубкѣ *D* молоко попадаетъ въ быстро вращающійся барабанъ *E*, на который плотно привинчена крышка *E*. Навинчивающаяся крышка (*F*) снабжена горломъ и къ внут-

ремя какъ Нильсенъ и Петерсенъ, по патенту которыхъ конструированъ сепараторъ Бурмейстера и Вена, установили двѣ подвижныхъ трубки, проведя ихъ въ различные слои жидкости (сливки и молоко), другіе сдѣлали выводныя отверстія въ крышкѣ барабана: одно (около стѣнки) для снятого молока, а другое (около оси вращенія) для сливокъ.

Чтобы ознакомить-ся въ общихъ чер-тахъ съ конструкці-ей сепараторовъ, раз-

ренной поверхности ея припаяны четыре трубочки для вывода снятого молока (*K*). Барабанъ обычно дѣлается разборнымъ, чтобы было возможно свободно вынимать цѣлый рядъ коническихъ тарелокъ *L*, насаживаемыхъ на центральную трубку *D*. Эти тарелочки имѣютъ назначеніе раздѣлять под-

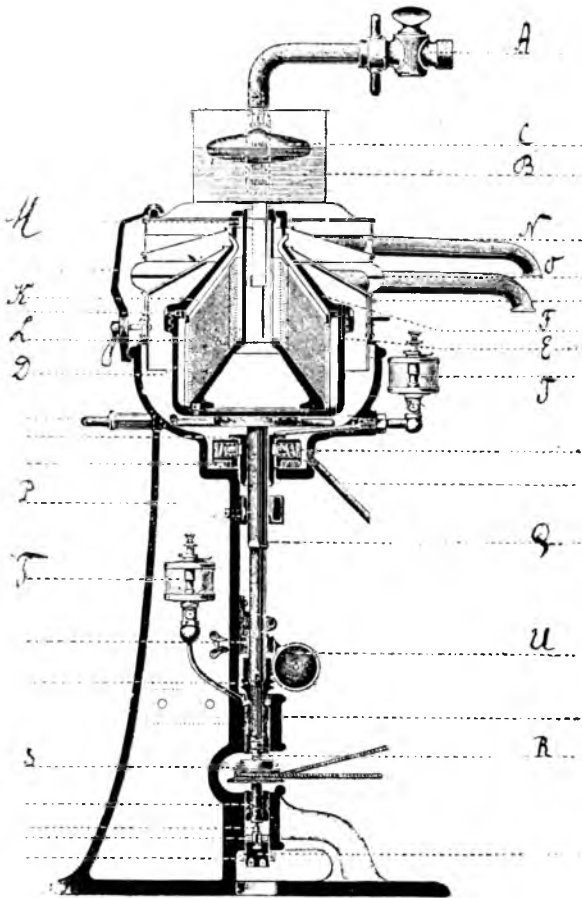


Рис. 58. Сепараторъ „Астра“ (въ разрѣзѣ).

лежащее сепарированію молоко на рядъ тонкихъ слоевъ. При быстромъ движеніи барабана *E*, молоко подъ дѣйствіемъ центробѣжной силы раздѣлится, сообразно удѣльному вѣсу его составныхъ веществъ, на сливки и снятое молоко. Сливки.

накопляясь около трубки *D*, выходятъ изъ барабана сепаратора черезъ отверстіе *M* въ крышкѣ барабана. Выбрызгиваясь черезъ это отверстіе, они попадаютъ на особую выводящую тарелку съ рожкомъ *N*. Снятое же молоко вытекаетъ черезъ другой рожокъ тарелки *O*, поступая въ эту тарелку изъ трубочекъ (*K*) крышки барабана *F*. Самый барабанъ вращается въ чугунномъ кожухѣ подставки *P*, на веретенѣ *Q*, опирающемся на ось *R*. Ось барабана въ движеніе приводится помощью шнура (*S*). Для смазки трущихся частей имѣются масленки *T*. Число оборотовъ барабана въ минуту опредѣляется особымъ счетчикомъ *U*. Словомъ, молоко, попадая по центральной трубкѣ *D* въ барабанъ сепаратора, подѣйствіемъ центробѣжной силы, въ вращающемся барабанѣ *E*, раздѣляется на снятое молоко, поднимающееся около внутренней стѣнки барабана *E* и сливки, поднимающіеся по внѣшней поверхности центральной трубки *D*. Рѣзкой грани между этими слоями (сливочнымъ и снятого молока), конечно, нѣтъ. Сливки, поднимаясь, достигаютъ сливочнаго отверстія *M*. Снятое молоко, при своемъ подступательномъ движеніи вверхъ, входитъ въ трубки *K* и выходитъ, какъ уже отмѣчалось, черезъ рожокъ *O*.

Подставка почти всегда изготовляется изъ чугуна и, являясь основаніемъ для сепаратора, служить кожухомъ для самого барабана; она заключаетъ въ себѣ мѣсто передаточныхъ механизмовъ, и въ ней же обычно находятся отверстія для вкладыванія болтовъ, прикрѣпляющихъ сепараторъ къ фундаменту.

Барабаны сепараторовъ весьма различны по конструкціи, формѣ и величинѣ. Положеніе веретена (оси) бываетъ довольно разнообразно: у однихъ сепараторовъ ось вдѣлана въ днище барабана (сепараторы «Астра», «Корона» и т. п.), у другихъ ось проходитъ черезъ барабанъ и бываетъ закрѣплена внутри (сепараторъ «Мелоть», «Планетъ» и др.), въ горизонтально же вращающихся сепараторахъ (напр. «Омега») проходитъ черезъ весь барабанъ, выходя съ обѣихъ сторонъ. Внутри барабана большинства сепараторовъ, для увеличенія ихъ производительности, уменьшенія смѣшенія снятого молока со сливками, или для повышенія степени обезжириванія мо-

лока, вставляют самыя разнообразныя по формѣ *вставки*, на конструкцію которыхъ надлежитъ обращать особенное вниманіе при выборѣ сепаратора, такъ какъ отъ нихъ, въ значительной мѣрѣ, зависятъ его работоспособность, удобство ухода за нимъ и продолжительность его работы. Мысль о раз-



Рис. 59. Тарелки сепаратора „Альфа“ на кольцѣ для промыванія.

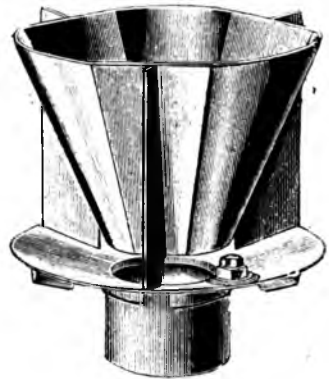


Рис. 60. Барабанная вставка сепаратора „Аполло“.

дѣленіи на рядъ тонкихъ слоевъ молока на барабанѣ, въ цѣляхъ повышенія его производительности, пришла впервые Bechtolsheim'у, предложившему вкладывать рядъ тонкихъ тарелокъ (см. рис. 59). Такимъ образомъ, пространство между двумя тарелками въ сепараторѣ является какъ-бы отдѣльнымъ

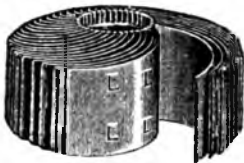


Рис. 61. Вставка сепаратора „Глобъ“.

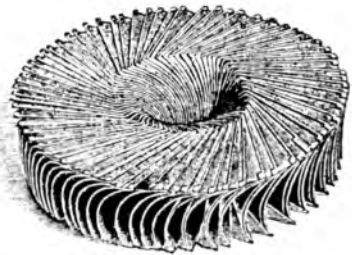


Рис. 62. Разобранная для сушки барабанная вставка сепаратора „Пумпъ“.

сепараторомъ. Это примѣненіе тарелокъ, для раздѣленія молока на тонкіе слои, затѣмъ цѣлымъ рядомъ конструкторовъ было измѣняемо. Прилагаемые рисунки вставокъ сепараторовъ

«Глобъ», «Пумпъ», «Изоля», «Аполло», «Зигена», «Корона». «Альфа» — указывают — насколько разнообразны бывают эти вставки (см. рис. 57—64). Чѣмъ такая вставка проще, чѣмъ она легче разбирается и моется, чѣмъ меньше забивается во время сепарирования молочной слизью, тѣмъ она лучше. Поэтому, при выборѣ системы се-

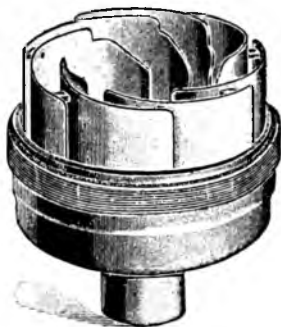


Рис. 63. Вставка и часть барабана центрофуги «Зигена», производит. 40 литровъ въ часъ.

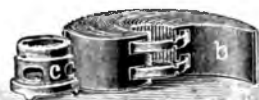


Рис. 64. Вставка сепаратора «Изоля».

паратора на это слѣдуетъ обращать особое вниманіе. На рис. № 65, 66 и 67 видна разница въ работѣ при очисткѣ сепараторныхъ вставокъ «Пумпъ», «Тевтонія», «Корона».

То или иное устройство оси барабана имѣетъ также большое значеніе. У нѣкоторыхъ ручныхъ сепараторовъ («Корона»,

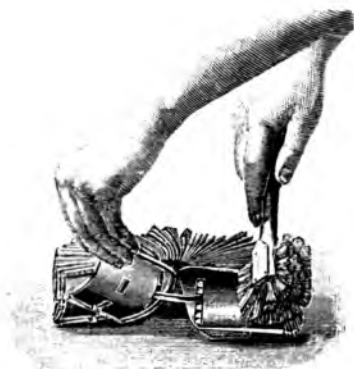


Рис. 65. Чистка барабанной вставки сепараторовъ «Пумпъ» и «Изоля».



Рис. 66. Чистка барабанной вставки сепараторовъ «Пумпъ».

«Перфектъ», «Тевтонія» и др.) нарезка безконечнаго винта (червяка) сдѣлана непосредственно на оси, что нельзя при-

знать цѣлесообразнымъ, хотя заводы, конструирующіе барабанъ подобнымъ образомъ, обычно заявляютъ, что ось очень твердо закалена, и что, такъ какъ она тверже остальныхъ прилегающихъ частей, то нарѣзка испорчена быть не можетъ. У иныхъ сепараторовъ ось безъ нарѣзки, но имѣетъ въ концѣ

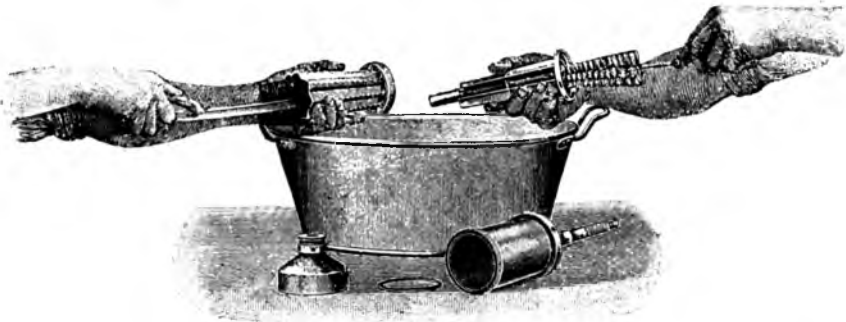


Рис. 67. Чистка барабанной вставки сепараторовъ „Корона“ и „Тевтонія“.

вырѣзъ, который попадаетъ въ особое вращающееся гнѣздо. Затѣмъ, нѣкоторые сепараторы («Александръ-Балансъ», «Альфа» — (модель — 1913 года) и «Германія») не имѣютъ вдѣланной въ барабанъ оси, а свободно насаживаются на ось, имѣющую шаровидную или коническую (усѣченно) головку; эта конструкція заслуживаетъ вниманія. Среднее положеніе занимаетъ сепараторъ «Корона» марокъ *R* 15 и *R* 25, не имѣющій общей съ барабаномъ оси и отчасти балансирующій; ось его безъ нарѣзки и состоитъ изъ двухъ частей, причемъ одна часть задѣлана въ основаніе барабана и насаживается на другую, нижнюю часть оси, вращающуюся и опирающуюся на рядъ шариковъ, подъ угломъ 45° , заключенныхъ въ особомъ поднятникѣ (рис. 68). По исчисленію завода, давленіе на шарикъ въ сепараторѣ *R* 15 равно 0,7 кгр., а въ *R* 25 — 0,8 кгр.

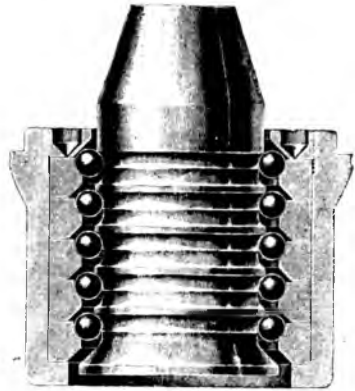


Рис. 68. Шаровой поднятникъ сепаратора „Корона“.

Наконецъ, имѣются сепараторы съ висящей осью (сепараторы «Мелоть», «Зигена», «Планеть», «Щоке»). Въ сепараторахъ этого рода (см. рис. 69) барабанъ *b* виситъ на оси *t*, приводящейся въ движеніе системою зубчатыхъ колесъ, находящихся надъ барабаномъ въ особой коробкѣ. Ось *t* состоитъ изъ 3-хъ частей: нижней части *t*, за которую подвѣшенъ

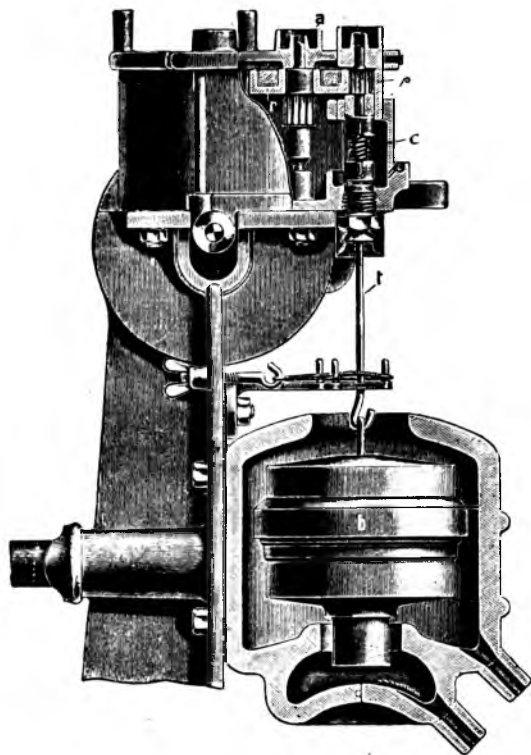


Рис. 69. Разрѣзъ сепаратора „Зигена“.

барабанъ *b*; средней *спиральной* части (*c*), устроенной такъ въ цѣляхъ приданія эластичности передачѣ движущей силы барабана; верхней части — съ зубчатымъ зацѣпленіемъ *p*, получающей движеніе отъ механизма *ar*. Профессоръ Ф. Шотте признаетъ эту конструкцию сепараторовъ болѣе безопасной для жизни работающихъ.

Въ движеніе ручные сепараторы приводятся помощью вращающейся ручки или качающагося рычага. Передача движенія отъ ручки къ барабану достигается или помощью ряда зубчатыхъ зацѣпленій (сепараторы «Альфа», «Корона», «Перфектъ», «Пумпъ», «Мелоть» и мн. др.), (см. рис. 70), или посредствомъ шнура (сепараторъ «Фрамъ», см. рис. 71). Сепараторы «Вестфалія» имѣютъ цѣпную передачу. Наконецъ, въ нѣкоторыхъ сепараторахъ завода Г. Ланцъ въ Мангеймѣ, вращающаяся ручка замѣнена рычагомъ. Качаніемъ рычага взадъ и впередъ приводится въ движеніе особое колесо, пе-

редающее, уже въ дальнѣйшемъ, движеніе барабану. Эта (см. рис. 72) конструкція имѣетъ слѣдующія преимущества:

- а) низкая постановка всего сепаратора облегчаетъ наполненіе приемника;
- б) качаніе рычага легче, чѣмъ вращеніе ручки.

Преимущество передачи силы помощью шнура—безшумность, легкость работы; но зато постоянная возня со шнуромъ (онъ ослабѣваетъ, отчего барабанъ не дѣлаетъ должнаго числа оборотовъ) и вообще затруднительность точнаго опредѣленія числа оборотовъ, дѣлаемыхъ въ единицу времени барабаномъ, заставляютъ предпочитать сепараторы съ передачами помощью шестеренъ.

Въ сепараторахъ, приводимыхъ въ движеніе лошадыю или паромъ, обыкновенно передаточный станокъ соединенъ съ сепараторомъ ремнемъ или шнуромъ (см. рис. 73).

Кромѣ того, сепараторы приводятся въ движеніе непосредственно паромъ, помощью турбины.

Подобная конструкція заслуживаетъ нѣкотораго вниманія; она не требуетъ наличности въ маслодѣльныхъ паровыхъ машинахъ (что особенно важно для сливочныхъ отдѣленій). Этотъ типъ сепараторовъ, нуждающихся лишь въ паровомъ котлѣ низкаго давленія (въ 2—4 атмосферы), въ большомъ распространеніи въ Англій (см. рис. 74). Въ послѣднее время турбинные сепараторы (напр. «Балтикъ») стали распространяться и на континентѣ Европы. Они интересны въ томъ отношеніи, что турбина сепаратора приводитъ въ движеніе и остальные машины маслодѣльны:—пастеризаторъ, маслобойки и пр. Къ сожалѣнію, считаютъ, что паротурбинные сепараторы быстро изнашиваются, такъ какъ

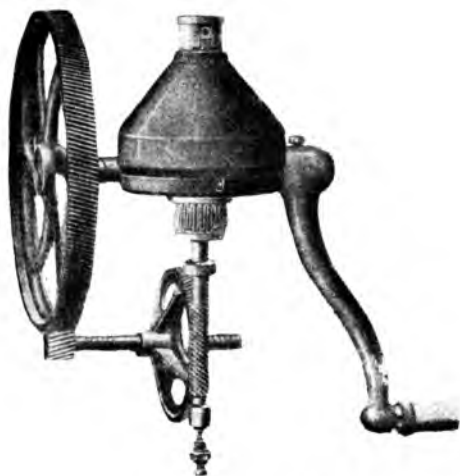


Рис. 70. Передача движенія помощью зубчатыхъ зацепленій (сепар. „Альфа“).

ихъ ось работаетъ при очень высокой температурѣ. Это положеніе требуетъ провѣрки.

Для приведенія сепараторовъ въ движеніе пользуются также электрической энергіей. Для этого пригодны сепараторы, работающіе отъ передаточнаго станка. Заводъ Генр. Ланца выпускаетъ сепараторы размѣрами отъ 75—до 600 литровъ

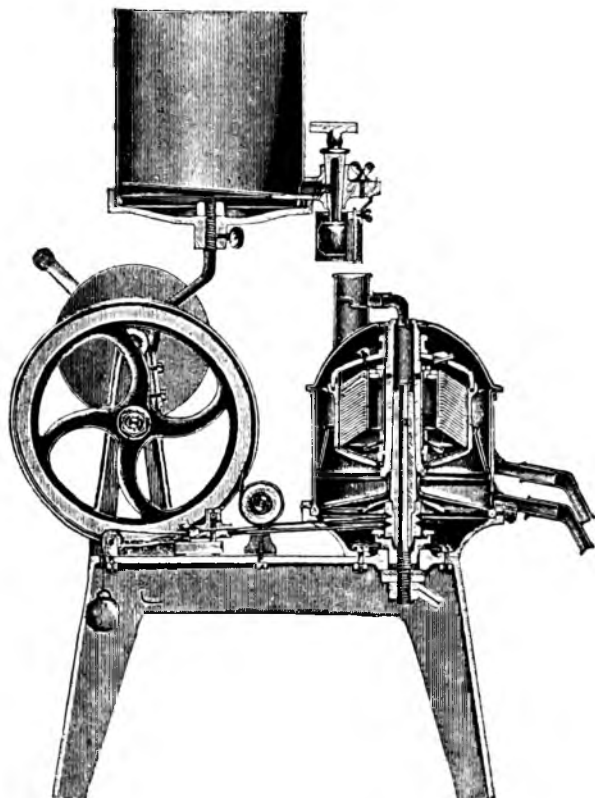


Рис. 71. Сепараторъ „Фрамъ“ со шнуровымъ приводомъ.

производительности въ часъ, имѣющими электро-двигатель на штативѣ сепаратора (см. рис. 75).

Въ тѣхъ маслодѣльняхъ, гдѣ нѣтъ парового двигателя, а приходится перерабатывать большое количество молока (свыше 50—60 ведеръ за разъ), прибѣгаютъ къ дѣйствию лошадиной силы. Для этого устанавливаютъ (см. рис. 76) особые конные

приводы, обыкновенно съ верхнимъ укрѣпленіемъ. При выборѣ системы коннаго привода надлежитъ обратить самое серьезное вниманіе на его безопасность въ работѣ. Каждый конный приводъ *обязательно*

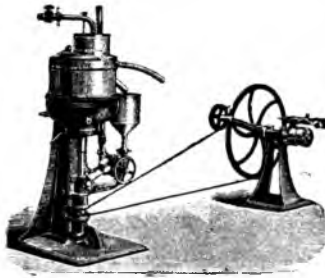


Рис. 72. Сепараторъ «Альфа» съ передаточнымъ станкомъ.

долженъ быть снабженъ разцѣпительной муфтой, чтобы было возможно, въ случаѣ надобности, немедленно остановить лошадь, разединить самый приводъ отъ пе-

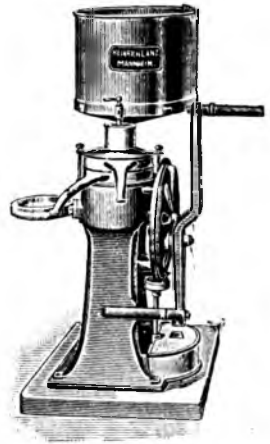


Рис. 73. Рычажный сепараторъ Ланца.

редаточнаго вала и шкива. Желательно, кромѣ того, чтобы

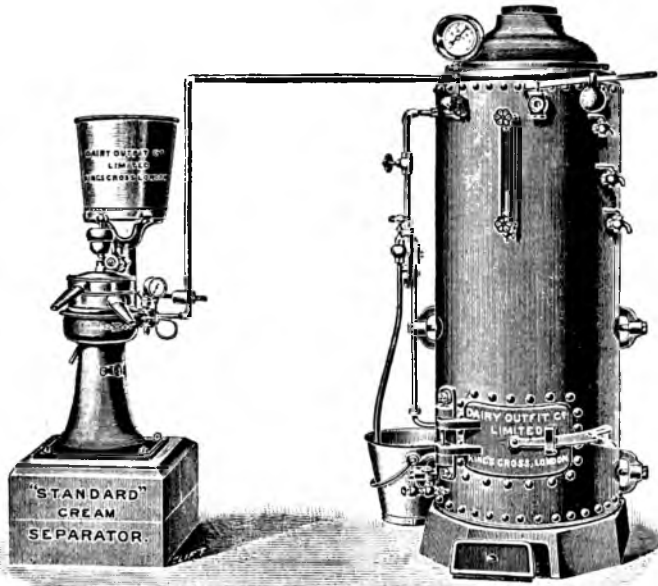


Рис. 74. Комбинація сепаратора съ парообразователемъ (турбинный сепараторъ "Standard").

всѣ зубчатые зацѣпленія привода были закрыты кожухомъ.

Смазка сепараторовъ производится специальнымъ сепараторнымъ минеральнымъ масломъ (не слѣдуетъ приобретать масло сомнительнаго достоинства). Къ трущимся частямъ масло проводится по особымъ мѣднымъ трубкамъ или изъ одной центральной масленки, или изъ нѣсколькихъ. Въ нѣкоторыхъ сепараторахъ послѣдняго времени (модель 1913 г.), смазываніе зубчатыхъ зацепленій, подшипника и др. частей основано на разбрызгиваніи масла зубчатымъ колесомъ, вращающимся въ масляной камерѣ. Такова конструкция смазки въ сепараторахъ «Альфа», «Лакта» (см. рис. 77).

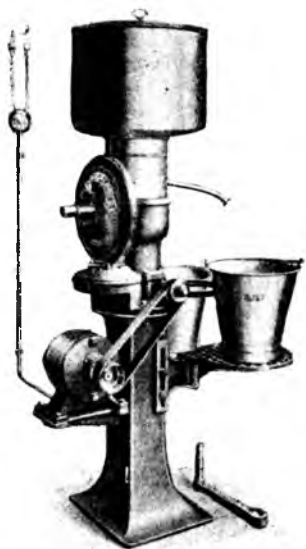


Рис. 75. Сепараторъ Ланца съ электродвигателемъ.

Въ Россіи наиболѣе распространены сепараторы «Альфа» шведскаго завода «Сепараторъ» въ Стокгольмѣ ¹⁾. Солидная конструкция, легкость въ работѣ и чистота обезжириванія молока создали имъ почти монопольное положеніе. Вставка у этихъ сепараторовъ состоитъ изъ ряда тарелокъ, представляющихъ усѣченный конусъ; онѣ легко поддаются отчисткѣ и не особенно забиваются сепараторною грязью во время работы. Сепараторы отъ Альфа Пони (на 57 ведеръ) и до Альфа II (на 163 ведра) приводятся въ движеніе

конной или паровой силой; остальные же мелкіе, ручные (на 3¹/₂—37 ведеръ въ часъ), (см. рис. 78).

По прейсъ-куранту фирмы «Земледѣлецъ» въ Петербургѣ стоимость этихъ сепараторовъ такова:

Р у ч н ы е .

«Альфа Лилипутъ» на	3 ¹ / ₂ ведра молока въ часъ.	50 руб.
» «Виоля» >	6 > > > >	60 >

¹⁾ Совершенно этой же конструкции изготовляются сепараторы Бергердорфскимъ заводомъ въ Германіи подъ названіемъ „Астра“.

«Альфа «Колибри» на 10	ведра молока въ часъ .	75	руб.
» «Дэзи» » 16	» » » » .	110	»
» «Беби» низ. » 20	» » » » .	145	»
» » выс. » 24	» » » » .	165	»
» В » 37	» » » » .	250	»

П р и в о д н ы е.

Альфа Пони на 57	ведеръ въ час. съ передат. станк.	350	руб.
» I » 114	» » » » »	530	»
» II » 163	» » » » »	700	»

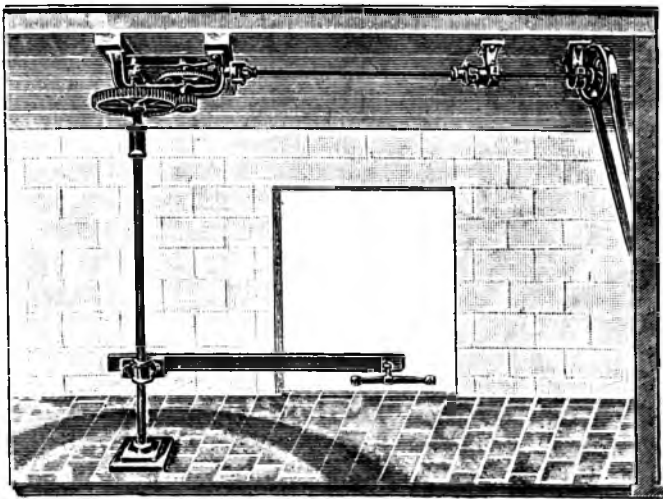


Рис. 76. Конный приводъ съ верхнимъ укрѣпленіемъ.

Для характеристики работы сепараторовъ «Альфа» приводимъ данныя по испытанію сепаратора «Віоля»¹⁾, произведенному профессорами Nachtweh, Vieth и Martiny 14 января 1904 года въ молочной Трота.

- а) На сборку всѣхъ подлежащихъ чисткѣ частей и наполненія масленокъ потребовалось $-1\frac{1}{3}$ минуты.
- б) Начало движенія ручки сепаратора. . 3 ч. 56,5 мин.
- в) Полная скорость (60 оборотовъ) . . 3 » 57 »

¹⁾ В. Martiny-Berlin. Sechs Prüfungen milchw. Geräte. Berichte d. D. landw. Ges. Heft 92.

- г) Начало вливанія молока 3 ч. 58 мин.
 д) Начало отдѣленія сливокъ и снятого
 молока 4 > — >
 е) Конѣцъ 4 > 25 >
 ж) Остановка сепаратора 4 > 29¹/₄ >
 слѣдовательно, свободное вращеніе бара-
 бана совершалось 4¹/₄ >

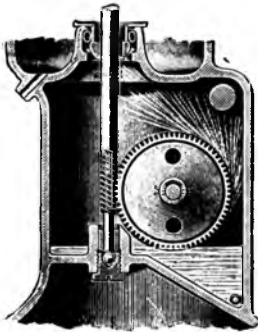


Рис. 77. Система смаз-
 ки въ сепараторахъ
 „Альфа“, „Лакта“ (мо-
 дель 1913 г.).

з) Число оборотовъ въ минуту = 60.
 е) Количество переработаннаго мо-
 лока — 34,06 клгр. (изъ которыхъ полуече-
 но 30,38 клгр. снятого молока + 3,68 клгр.
 сливокъ).

и) Температура молока, средняя пяти
 измѣреній, — 32,8° С.

і) Производительность въ одинъ
 часъ — во время полной работы — 81,7
 клгр. = примѣрно 79 литровъ.

к) Отношеніе снятого молока къ слив-
 камъ = 100 : 10,8.

л) Выходъ снятого молока и сли-
 вокъ — безукоризненный.

м) Состояніе сливокъ и снятого молока безукоризненно:
 образованіе пѣны — нормальное.

н) Количество жира въ цѣльномъ молокѣ — 4,00%; въ
 снятомъ молокѣ — 0,125%; въ сливкахъ — 37,19%.

о) Ходъ сепаратора спокойный; выходъ молока и сли-
 вокъ — тоже.

п) Шумъ отъ работы ничтожный.

р) Число моющихся металлическихъ частей — 28 и одно
 резиновое кольцо.

с) Затрата времени на мытье и чистку частей — 4¹/₂ мин.

т) Ходъ — чрезвычайно легкій.

За послѣднее время стали пользоваться большой сим-
 патіей специалистовъ и практиковъ довольно распространен-
 ные во Франціи и Германіи сепараторы «Мелоть»¹⁾ (см. рис. 80)

¹⁾ У насъ сепараторы „Мелоть“ получили значительное распространеніе
 въ Закаспійской области.

(иначе «Зигена») и сходные съ ними германскіе сепараторы «Планетъ» и «Щоке». Положеніе барабана къ оси и механизму вращенія въ этихъ сепараторахъ описано нами на стр. 86. Самый барабанъ этихъ сепараторовъ свинчивается по срединѣ изъ двухъ частей. Вставка сепаратора «Мелоть» (Зигена) (рис. 63) проста и легко поддается очисткѣ. Всѣ

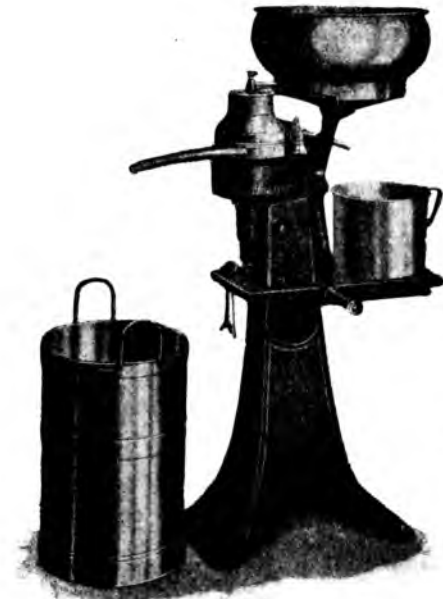


Рис. 78. Сепараторъ „Альфа“ (мод. 1913 г.).

зубчатыя колеса закрыты кожухомъ, вслѣдствіе чего работа не сопровождается шумомъ и нѣтъ опасности отъ зацѣпленія. По опытамъ Либиха, въ снятомъ молокѣ остается около 0,15⁰/₀ жира.

Весьма тщательныя испытанія сепаратора Щоке (см. рис. 79) (Zschocke-Separator, Zschocke Maschinenfabrik zu Kaiserslautern), произведенные В. Мартинъ ¹⁾ въ Проскау, отмѣчаютъ легкій, безшумный ходъ, легкую и быструю очистку сепаратора, безусловно достаточное обезжириваніе—0,11⁰/₀.

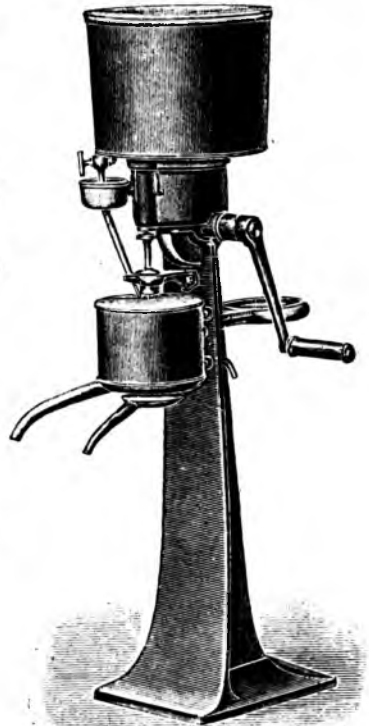


Рис. 79. Сепараторъ „Щоке“.

¹⁾ Arb. der Deutsch. Landw. Ges. Heft 110; стр. 39. 1905 г.

Сепараторы этого типа имѣютъ приспособленіе (тормазъ) для немедленной остановки. Будучи очень тщательно выполненными, они (Мелоть, Цюке), въ силу солидности своей конструкціи, заслуживаютъ вниманія нашихъ молочныхъ хозяйствъ.

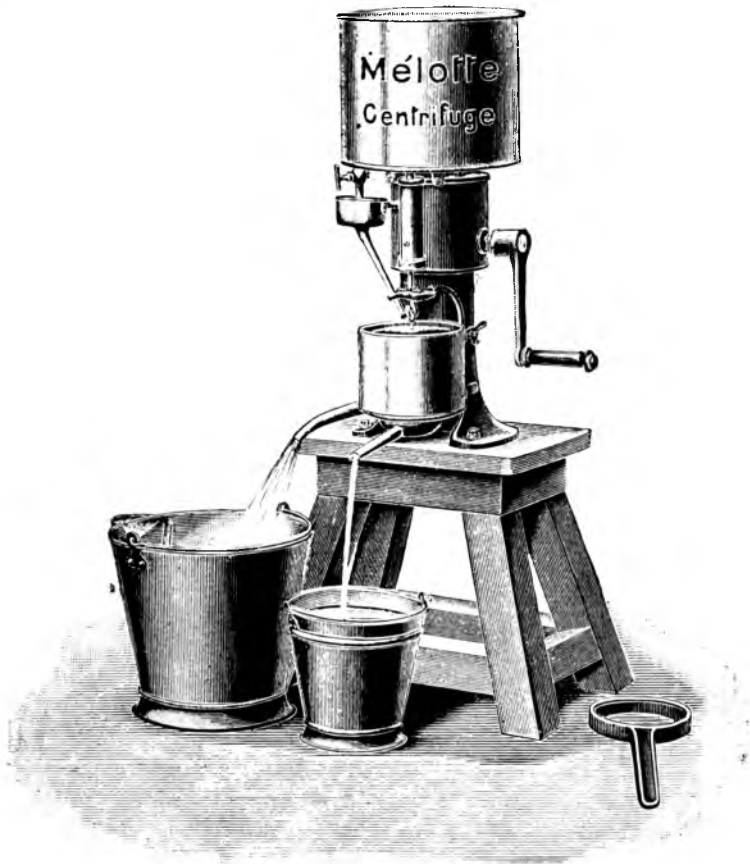


Рис. 80. Сепараторъ „Мелоть“.

Сепараторы системы Мелоть въ продажѣ имѣются у фирмы Гельферихъ-Саде въ Харьковѣ.

Сепараторы «Планетъ» (см. рис. 81), какъ и только что описанные сепараторы, имѣютъ сверху приводный механизмъ, состоящій изъ трехъ паръ различныхъ шестеренъ. При 60 обо-

ротахъ ручки въ минуту, барабанъ этихъ сепараторовъ дѣлаетъ 6,240 оборотовъ. Испытаніе сепаратора во Врешенскомъ институтѣ въ Германіи показало, что при температурѣ молока въ 40° С., онъ въ снятомъ молокѣ оставляетъ $0,146^{\circ}$ жира,

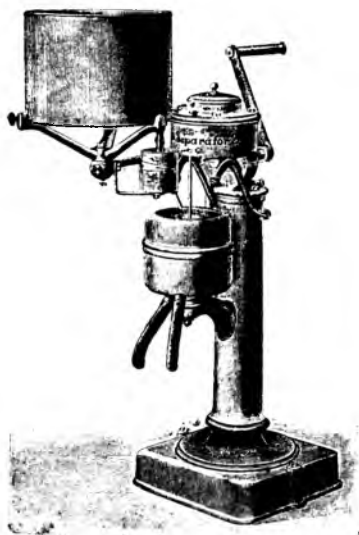


Рис. 81 Сепараторъ „Плаветъ“.

при $3,38^{\circ}$ жира въ цѣльномъ молокѣ и производительности въ 77 клгр. въ часъ. Желѣзные части его покрыты эмалью, почему новый онъ имѣетъ очень щеголеватый видъ; но примѣненіе эмали нельзя считать удачнымъ, такъ какъ она быстро лопається и отпадаетъ. Очистка сепаратора чрезвычайно удобна и легка; смазочныя отверстія доступны.

Сепараторъ „Пумпъ“ шведскаго завода Aktiebolaget Pump-Separator, Stockholm. (см. рис. 82).

Означенный сепараторъ для ручного дѣйствія изготовляется

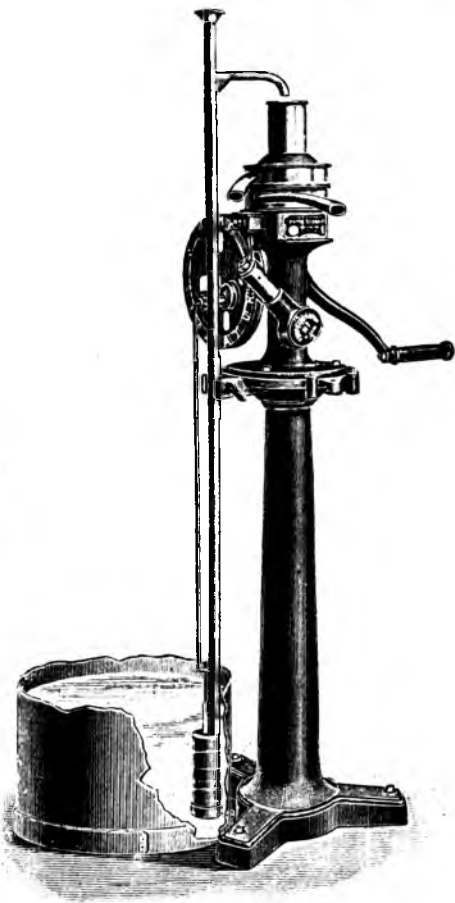


Рис. 82. Сепараторъ „Пумпъ“.

заводомъ четырехъ размѣровъ: № 00— на 8 ведеръ; № 0— на 12 ведеръ; № 1— на 24 ведра и № 2—на 48 ведеръ въ часъ ¹⁾).



Рис. 83. Барабанъ сепаратора „Пумпъ“ въ разобранномъ видѣ.

По словамъ завода, къ преимуществамъ этого сепаратора слѣдуетъ отнести: а) легкость хода, б) чистоту обезжириванія, в) своеобразность конструкции передачъ и д) наличность поршневого насоса.

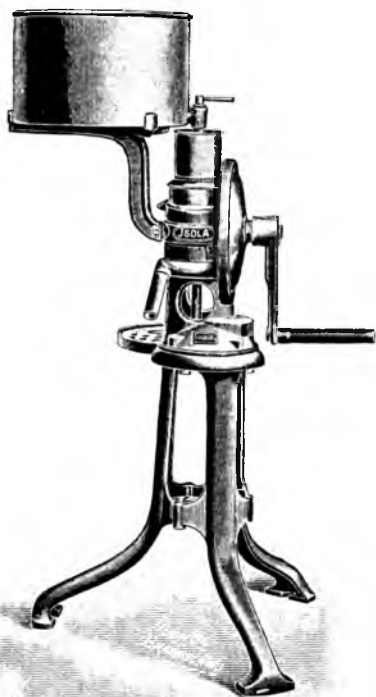


Рис. 84. Сепараторъ „Изоля“.

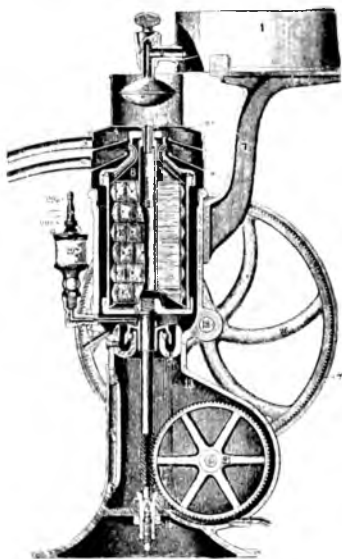


Рис. 85. Сепараторъ „Перфектъ“.

¹⁾ Представители завода въ Россіи—Е. А. Басевичъ въ Вильнѣ, Бр. Блаждовы въ Москвѣ.

Приведеніе барабана сепаратора «Пумпъ» въ движеніе происходитъ помощью двухъ винтовыхъ передачъ, промежуточный валъ которыхъ поставленъ подь угломъ 45° , чѣмъ достигнуто освобожденіе подпятника отъ надавливанія барабана. Чистка этого сепаратора не представляетъ затрудненій, такъ какъ барабанная вставка (см. рисунки 65, 66 и 83) не является сложной.

Наличность особаго насоса для подъема молока въ сепараторъ изъ стоящаго на полу ушата значительно облегчаетъ обслуживание сепаратора во время работы. Этотъ поршне-вой насосъ для подъема молока имѣетъ непосредственное зацѣпленіе съ большой приводной шестерни, вслѣдствіе чего поршень получаетъ движеніе отъ той же рукоятки сепаратора. Испытаніе этого сепаратора въ февралѣ 1905 года въ молочномъ институтѣ въ Проскау гг. Мартини, проф. Фитомъ и проф. инженеромъ Нахтве-



Рис. 86. Сепараторъ «Глобъ» IV на 550 литровъ.

гомъ показало, что сепараторъ «Пумпъ» № 1, при надлежащемъ числѣ оборотовъ (65) и должной температурѣ молока, обезжириваетъ таковое въ среднемъ до $0,11\%$; ходъ сепаратора спокойный, уходъ легкій; смазываніе удобное.

Экспертная комиссія въ лицѣ вышеуказанныхъ лицъ обращаетъ между прочимъ вниманіе на цѣлесообразность барабанной вставки, состоящей изъ свободныхъ жестяныхъ пласти-

нокъ ¹⁾, чрезвычайно способствующихъ производительности сепаратора.

Является довольно сходнымъ сепаратору «Пумпъ», по конструкции своей вставки, сепараторъ «Isola» германскаго завода «Dierks und Möllmann». Osnabrück. Сепараторъ «Изоля» (см. рис. 84) конструируется производительностью отъ 100 до 700 литровъ въ часъ. Испытаніе этого сепаратора въ 1904 году въ Гаммельнскомъ институтѣ показало, что онъ обезжириваетъ до 0,10 — 0,25⁰/₀. Уходъ за нимъ простъ. Выполненіе сепаратора, какъ вообще всѣхъ машинъ этого завода, изящное и тщательное

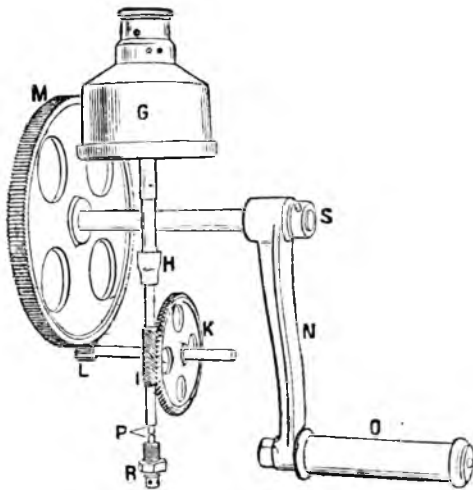


Рис. 87. Приводной механизмъ сепаратора „Глобъ“.

Отзывы о датскихъ сепараторахъ «Перфектъ» (см. рис. 85) завода Wilmmeister и Wain въ русской и нѣмецкой прессѣ весьма благопріятные, хотя слѣдуетъ желать отъ этой машины болѣе тщательнаго обезжириванія. Такъ, по даннымъ грейфсвальдскаго института, въ снятомъ молокѣ оставалось во время испытанія обычно 0,16—0,18⁰/₀ жи-

ра, а къ концу сепарирования, въ среднемъ, до 0,269⁰/₀. Аналогичные результаты были получены Вейгманомъ и Фитомъ, Клейномъ въ Проскау, Тиманомъ во Врешенѣ. Принимая во вниманіе, что на чистоту обезжириванія оказываетъ громадное вліяніе степень жирности молока и что молоко нашихъ коровъ (особенно же сибирскихъ) значительно богаче жиромъ, чѣмъ западно-европейскихъ, можно полагать, что сепараторъ «Перфектъ» будетъ у насъ обезжиривать не достаточно полно. Это весьма не выгодно и по-

¹⁾ Milch-Zeitung № 38—39 1905 г. Вѣстн. С. Х-ва № 37. 1905 г. Arbeiten d. D. L. Ges. Heft 110.

тому, что въ Россіи почти не дѣлають сыровъ изъ тощаго молока, и «обратъ» идетъ обычно лишь въ кормъ скоту, свиньямъ.

Весьма сходенъ по конструкціи своей вставки, описаннымъ уже сепараторамъ «Пумпъ» и «Изоля», шведскій сепараторъ «Глобъ» (завода Aktiebolaget Rotator, Stockholm) (рис. 86—87). Характеръ вставки барабана, внѣшній видъ сепаратора и конструкція передачъ видна изъ прилагаемыхъ здѣсь рисунковъ. Передаточный механизмъ сепаратора выполненъ весьма основательно. Барабанъ широкій-низкій, что способствуетъ развитію центробѣжной силы. Вертикально нанизанныя на два горизонтальныхъ кольца изогнутыя пластинки—вставки барабана—свободно перелистываются, какъ страницы книги, это очень облегчаетъ очистку вставки. Испытаніе этого сепаратора произведено проф. Винклеромъ въ Вѣнѣ¹⁾.

Вотъ данныя этого испытанія.

№ испытанія.	Температура молока въ градусахъ Ц.	Содержаніе жира въ цѣльномъ молокѣ.	Выходъ сливокъ въ ‰	Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ по Герберу.
1	36	3,7	12,0	0,08 ‰
2	36	3,75	13,0	0,09 ‰
3	35	3,7	22,0	0,10 ‰
4	30	3,75	16,0	0,12 ‰
5	30	3,7	13,6	0,11 ‰
6	27	3,7	22,0	0,15 ‰
7	25	3,7	13,6	0,16 ‰
8	22,5	3,75	16,0	0,19 ‰

Эти данныя показываютъ, что при надлежащей температурѣ сепарируемаго молока, обезжириваніе совершается вполне удовлетворительно. Кромѣ того, профессоръ Винклеръ отмѣчаетъ, что чистота обезжириванія не понижается во время работы. Это, конечно, очень важно и указываетъ на незабываемость вставки сепараторной слизью.

Довольно сильную конкуренцію сепараторамъ «Альфа» оказываютъ шведскіе сепараторы «Корона» (въ Германіи они называются «Ганза»).

¹⁾ Oester. Molk.- Zeit. № 3, 1905

Рисунок 88 даёт довольно ясное понятие о системѣ зацѣпленій и о положеніи опирающейся на шарикъ оси барабана. Вставка барабана сепараторовъ «Корона», состоитъ изъ ряда восьми десятистороннихъ усѣченныхъ пирамидъ съ удлиненными для выхода молока отверстиями. Весьма тщательно произведенныя, по постановленію германскаго сельско-хозяйственнаго Общества, испытанія этихъ сепараторовъ отмѣчаютъ слѣдующее.

Сепараторы.	Миньонъ.	C ₁	C ₉	C ₁₄
Производительность въ часъ	38 кгр.	151,7 кгр.	900	1415,15
Температура молока при испытаніи въ среднемъ	34,9°С	37,9°С	35°С	35°С
Содержаніе жира въ цѣльномъ молокѣ	2,88 %	2,82 %	2,95 %	3,02 %
Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ	0,23 %	0,12 %	0,114 %	0,115 %

Низкое содержаніе жира въ цѣльномъ молокѣ при данныхъ испытаніяхъ не даётъ достаточныхъ гарантій, что работа этихъ сепараторовъ съ молокомъ нашихъ коровъ, содержаніе жира которыхъ нерѣдко выше 4,5⁰%, будетъ достаточно удовлетворительна. Поэтому считаемъ не лишнимъ здѣсь привести и данныя испытанія этихъ сепараторовъ, произведенныя профессоромъ Винклеромъ въ Вѣнѣ. (Oest. Molker.-Zeitung. № 13, 1905 г. ¹⁾).

№ испытанія	Содержаніе жира въ цѣльномъ молокѣ.	Выходъ сливокъ %/о	Температура молока.	Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ по Герберу.
1	3,9 ⁰ о	15,7	35 °С	0,10
2	4,2	17,5	35,4	0,15
3	3,9	12,0	29,5	0,13
4	4,2	17,0	29,0	0,12
5	3,9	13,0	27,0	0,14
6	4,2	17,0	23,5	0,17

¹⁾ Milch-Zeitung № 27. 1905.

Болѣе благоприятные результаты дало испытаніе сепаратора С 14, произведенное проф. Фитомъ въ Гаммельнѣ ¹⁾. Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ обычно колебалось около 0,05 0/0. Подобные результаты слѣдуетъ считать, конечно, весьма хорошими. Сборка и разборка, чистка и ухоль

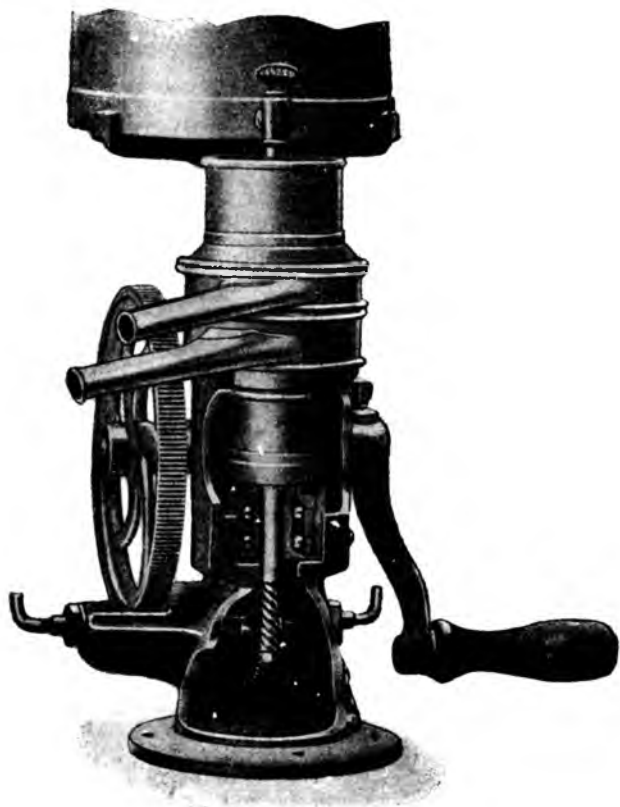


Рис. 88. Ручной сепараторъ „Корона“.

за сепараторами этой системы во время работы не представляютъ никакихъ затрудненіе.

Самый процессъ отдѣленія сливокъ отъ молока помощью центрофуги — *сепарированіе* — происходитъ при соблюденіи слѣдующихъ условій. Сепараторъ предварительно долженъ

¹⁾ Milch-Zeitung. № 27. 1905.

быть прочно и правильно установленъ, т. е. такъ, чтобы ось барабана находилась въ строго вертикальной плоскости, а весь онъ не давалъ никакихъ сотрясеній. При установкѣ и при прикрѣпленіи сепаратора къ фундаменту необходимо пользоваться ватерпасомъ. Къ полу, подставкѣ или фундаменту сепараторъ долженъ быть тщательно привернуть болтами (см. рис. 89) или глухарями (см. рис. 90). Когда сепараторъ собранъ, его тщательно осматриваютъ, наполняютъ масломъ хорошимъ минеральнымъ масломъ, и провѣряютъ, на мѣстѣ ли фитили. Затѣмъ приводятъ сепараторъ въ движеніе, начиная съ самаго медленнаго хода и доводя до полнаго, указаннаго для каждой системы сепараторовъ. Въ конныхъ и паровыхъ сепараторахъ пользуются для этого особымъ счетчикомъ, а въ ручныхъ—считаютъ число оборотовъ



Рис. 89. Болтъ.

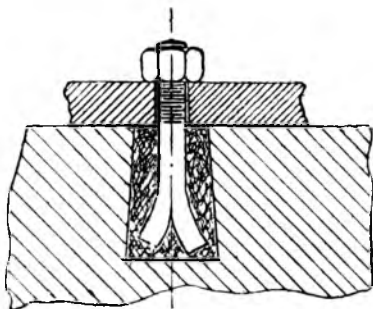


Рис. 90. Глухарь, для прикрѣпленія сепаратора къ цементному полу.

ручки въ минуту. Безусловно важно, чтобы сепараторъ дѣлалъ лишь должное число оборотовъ, работалъ равномерно, почему полезно во время работы нѣсколько разъ провѣрить его ходъ. Когда скорость барабана достигаетъ своей нормы, въ приемникъ наливаютъ теплой воды, чтобы сполоснуть и согрѣть сепараторъ, а затѣмъ уже вливаютъ молоко, нагрѣтое до извѣстной, обычно указываемой въ наставленіи къ каждому сепаратору, температуры (обыкновенно до 35—45° С).

Значеніе температуры молока на чистоту обезжириванія весьма наглядно показало испытаніе сепаратора «Александра»,

произведенное въ декабрѣ 1904 года проф. Винклеромъ и директоромъ Гофманомъ въ Вѣнѣ, въ ниже-австрійской молочной ¹⁾. Данныя эти такovy:

Температура молока.	Оставшееся въ святомъ молокъ количество жира.	Температура молока.	Оставшееся въ святомъ молокъ количество жира.
37° С.	0.15 0/0	30° С.	0,230/0
36° С.	0.165 0/0	20,5° С.	0,340/0 (по Герберу).

Подогрѣваніе молока въ паровыхъ молочныхъ производится помощью особыхъ аппаратовъ-подогрѣвателей, по конструкціи весьма сходныхъ съ описанными уже пастеризаторами и имѣющихъ лишь меньшую площадь нагрѣва. Простѣйшимъ изъ этихъ аппаратовъ является подогрѣватель «Альборна» (см. рис. 91). Молоко, стекая по нагрѣтой посредствомъ пара металлической поверхности, воспринимаетъ должную температуру. Нѣкоторые подогрѣватели имѣютъ совершенно сходную съ пастеризаторами конструкцію (см. рис. 92). Въ маслодѣлняхъ,

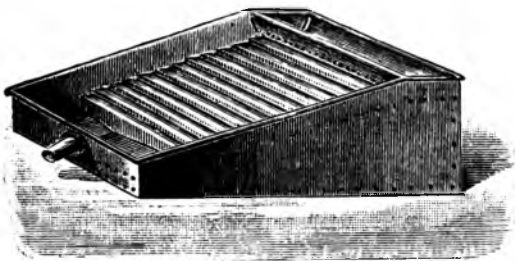


Рис. 91. Ступенчатый подогрѣватель Альборна.



Рис. 92. Подогрѣватель съ мѣшалкой.

не имѣющихъ парообразователя, съ удобствомъ для подогрѣванія молока, возможно пользоваться подогрѣвателемъ «Астра». Эти подогрѣватели состоятъ изъ котла съ очагомъ и вставленнаго въ котель особаго сосуда, въ которомъ нагрѣтое молоко, выходящее изъ подогрѣвателя, отдаетъ чрезъ стѣнку сосуда часть своей теплоты холодному молоку, поступающему въ со-

¹⁾ О. М. З. № 1, 1905.

судь. Подогрѣватели «Астра» строятся трехъ размѣровъ:— на 800, 1200 и 1800 литровъ въ часъ. Уходъ за ими простъ, а расходъ на топливо (уголь, дрова, торфъ) не особенно великъ (см. рис. 93).

Нѣкоторые сепараторы (напр., «Омега», «Германія») наполняются молокомъ до приведенія въ движеніе.

На чистоту обезжириванія, помимо быстроты вращенія барабана сепаратора, температуры молока и его жирности, вліяетъ количество молока, пропускаемаго въ единицу времени. Обычно его притокъ регулируется имѣющимися въ сепараторахъ поплавками.

Молоко передъ сепарированіемъ должно быть тщательно процежено, ибо въ противномъ случаѣ сепараторъ быстро забивается грязью и перестаетъ нормально работать. Степень обезжириванія нѣсколько разъ въ мѣсяцъ провѣряется опредѣленіемъ количества жира, оставшагося въ снятомъ молокѣ (напр. аппаратомъ Гербера, Канисса, рефрактометромъ и т. д.). Отъ сепараторовъ новѣйшей конструкции слѣдуетъ требовать, чтобы они обезжиривали до 0,05—0,10%.

Когда молока въ пріемникѣ уже нѣтъ, вливаютъ нѣсколько ковшей снятого молока (сообразно вмѣстимости барабана), а затѣмъ чистой теплой воды, чтобы выгнать изъ сепаратора все молоко и всѣ сливки. Потомъ переводятъ ремень на холостой шкивъ, или бросаютъ рукоятку и дожидаются, когда сепараторъ остановится; при этомъ не слѣдуетъ прибѣгать къ какимъ либо тормазамъ для скорѣйшей остановки барабана (нѣкоторые сепараторы, впрочемъ, имѣютъ для этого спеціальныя приспособленія, какъ напр. сепараторъ «Вестфалія»). Когда барабанъ остановится, крышки снимаютъ, барабанъ вынимаютъ, осторожно разбираютъ и приступаютъ къ основательной промывкѣ и чисткѣ всѣхъ частей. Обыкновенно сепараторъ въ разобранномъ видѣ остается до слѣдующей работы.

Количество получаемыхъ сливокъ регулируютъ особымъ *сливочнымъ винтомъ*. Наивыгоднѣйшее соотношеніе между сливками и молокомъ, какъ 1 къ 5 или 1 къ 6 (15—20%). Заводами сливочный винтъ устанавливается сообразно этимъ расчетамъ.

При тщательномъ уходѣ и хорошемъ досмотрѣ продолжительность работы сепаратора нерѣдко достигаетъ 10—12 лѣтъ, въ промышленныхъ же маслодѣльныхъ сепараторѣ изнашивается въ 3—4 года, требуя коренного ремонта и замѣны частей.

Полученное отъ сепарирования *снятое молоко* или возвращается молочной поставщикамъ молока, или идетъ на скотный дворъ для откорма мелкаго скота и свиней, или поступаетъ въ переработку для приготовления творога, сыра или казеина. Если сборное молоко возвращается обратно поставщикамъ или поступаетъ на скотный дворъ, его рекомендуется обязательно подвергать стерилизации (т. е. нагрѣванію до 100—120° С. и немедленному охлажденію до 5—7° С.), во избѣжаніе разноса различнаго рода болѣзней и эпизоотій.

Полученныя *сливки* предназначаются:

а) для потребленія въ формѣ сливокъ; б) для приготовления сметаны и в) для переработки въ масло. Для приданія прочности сливкамъ ихъ нерѣдко *пастеризуютъ*. Пастеризации также подвергаютъ сливки, предназначенныя для изготовленія изъ нихъ нѣкоторыхъ сортовъ масла (объ этомъ во главѣ о маслодѣліи). Сохраняютъ въ молочныхъ сливки въ открытыхъ унатахъ, ставя послѣдніе въ цистерны съ холодной водой.

Цистерны эти дѣлаютъ изъ кирпича, цементируя какъ дно, такъ и стѣнки. Въ помещеніяхъ, гдѣ нельзя рассчитывать на достаточную твердость пола, во избѣжаніе растрескиванія цемента цистернъ, ставятъ цистерны, склепанныя изъ котельнаго желѣза (см. рис. 94) и покрашенныя или оцинкованныя какъ снаружи, такъ и внутри. Размѣры этихъ цистернъ должны соответствовать размѣрамъ наибольшаго суточного производства молочной.

Въ благоустроенныхъ маслодѣльныхъ сливки, по выходѣ



Рис. 93. Подогрѣватель „Астра“.

ихъ изъ сепаратора, самотекомъ поступаютъ въ пастеризаторъ, нагрѣваются въ немъ и, по выходѣ изъ пастеризатора,

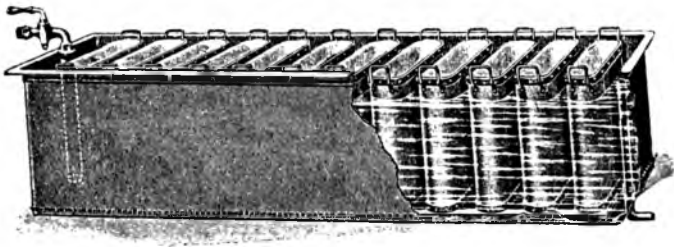


Рис. 94. Цистерна съ холодной водой для сохраненія сливокъ въ ушатахъ.

поднимаются въ холодильникъ. Подача сливокъ изъ пастеризатора въ холодильникъ совершается или самимъ пастеризаторомъ (напр. пастеризаторъ «Тріумфъ»), или помощью особыхъ насосовъ и элеваторовъ. Въ маслодѣльныхъ, располагающихъ паровымъ двигателемъ, этотъ подъемъ сливокъ на высоту холодильника совершается весьма легко сливочнымъ элеваторомъ Саброэ. Элеваторъ Саброэ состоитъ изъ двухъ ковшей, посредствомъ непрерывной цѣпи, по очереди, поднимающихся со сливками на опредѣленную высоту и тамъ полуопрокидывающихся и выливающихъ сливки въ лотокъ (см. рис. 95). По лотку сливки затѣмъ поступаютъ въ холодильникъ. Охлажденные холодильникомъ они разливаются, какъ только что говорилось, въ молочные ушаты, или по лоткамъ переливаются въ особые, висящія на осяхъ и погруженные въ цементовыя цистерны, сливочные бассейны. Въ этихъ бассейнахъ сливки и сохраняются до момента сбиванія.



Рис. 95. Элеваторъ «Саброэ».

Сметана. Сливки, предназначенныя для изготовленія сметаны, отгоняются отъ молока съ такимъ расчетомъ, чтобы содержаніе въ нихъ жира было не ниже 38—38¹/₂⁰/о. Для молока нашихъ русскихъ коровъ это обыкновенно соотвѣтствуетъ 4—4¹/₂ фунтовъ сливокъ на одинъ пудъ молока. Сливки такой густоты нагрѣваются до 28⁰/о С. и наливаются въ деревянные, окрашенные бѣлой масляной краской чаны, гдѣ и заквашиваются. Въ качествѣ закваски употребляется старая сметана (обычно около 2-хъ фунтовъ сметаны на 1 пудъ сливокъ). При началѣ производства приходится особо приготовить первичную закваску. Для приготовленія первичной закваски берутся сливки, нагрѣваются до 30⁰—35⁰ С. и самосквашиваніемъ, при температурѣ градусовъ 27—30, въ теченіе сутокъ, доводятся до желательной степени кислотности. Сметана вливается въ сливки при постоянномъ и сильномъ ихъ помѣшиваніи мутовкой. Затѣмъ чанъ со сливками закрывается чистой холщевой тряпкой и помѣщается на 8—9 часовъ въ помѣщеніе, температура котораго поддерживается на уровнѣ 18⁰—19⁰ С. За это время сливки должны быть два—три раза основательно перемѣшаны. Слѣдуетъ избѣгать при этомъ образованія пѣны. Какъ только сливки приобрѣли достаточную кислотность, ихъ, для полнаго созрѣванія и сгущенія, разливаютъ въ одно—пудовые металлическіе ушаты и сохраняютъ, помѣшивая раза три, отъ 10 до 12 часовъ въ подвалѣ, температура котораго поддерживается на уровнѣ 6⁰—9⁰ С. Когда, при такихъ условіяхъ, сметана совершенно дозрѣетъ и сгустится, ее разливаютъ въ 5-ти пудовыя еловыя кадки. Сметана разливается, во избѣжаніе сбиванія масла во время перевозки, до краевъ кадки, покрывается сухимъ пергаментомъ; затѣмъ кадка плотно забивается крышкой. Предварительно кадка должна быть основательно запарена кипящей водой и затѣмъ ополоснута чистой холодной водой. Въ видахъ лучшаго сохраненія сметаны въ пути, кадки иногда обертываются кошмой (войлокомъ) и обшиваются снаружи еще рогожей.

Маслодѣліе.

По опредѣленію проф Сокслета (Soxhlet) *масло* представляетъ изъ себя отвердѣвшій, выдѣленный изъ молока, жиръ, заключающій въ себѣ, въ среднемъ, 15⁰/₁₀₀ примѣшаннаго и равномерно распределеннаго сладкаго или кислаго снятого молока. Его приготовленіе извѣстно въ глубокой древности. Въ библии есть указаніе, что угощеніе Авраамомъ трехъ ангеловъ состояло между прочимъ изъ масла и сыра. Европейскіе народы, испанцы, римляне, коровье масло вначалѣ употребляли не въ качествѣ пищевого продукта, а для освѣщенія. То же самое наблюдалось и въ Абиссиніи. Первый основательный очеркъ о маслѣ принадлежитъ голландскому ученому Martin Schookins (1641 г.). Въ заключеніи своей статьи Schookins утверждаетъ, что до голландцевъ Индія была не знакома съ приготовленіемъ масла. Въ настоящую минуту приготовленіе масла, какъ продукта международной торговли, развито главнымъ образомъ въ Даніи, Канадѣ, Новой Зеландіи и Россіи. Почти исключительно экспортное маслодѣліе (для продажи въ Англію, Данію, отчасти въ Германію) развито въ Западной Сибири, въ губерніяхъ Томской и Тобольской и областяхъ Акмолинской и Оренбургской. Маслодѣльни Ярославской и Вологодской губ. обслуживаютъ главнымъ образомъ внутренній рынокъ.

Приготовленіе доброкачественнаго масла не такъ просто, какъ это кажется на первый разъ, требуетъ весьма внимательнаго отношенія и достаточнаго навыка. Качество масла главнымъ образомъ зависитъ отъ доброкачественности тѣхъ сливокъ, изъ которыхъ оно готовится, а слѣдовательно, и молока. Среди нѣмецкихъ маслодѣловъ есть даже слѣдующая поговорка, характеризующая значеніе качества сливокъ на добротность масла:

«Willst du Butter, kräftig, fein,
Muss der Rahm ohn' Tadel sein».

Масло готовится или изъ сладкихъ, или кислыхъ, сквашенныхъ сливокъ. Сбиваніе масла непосредственно изъ молока не выгодно и почти нигдѣ и никогда не употребляется. Для экспорта за границу идетъ почти исключительно масло,

приготовленное из сквашенных, кисловатых сливок. Сквашивание сливок, как известно, происходит от деятельности некоторых микроорганизмов (см. стр. 16), переводящих молочный сахар молока, сливок, в молочную кислоту. Бактерии эти попадают из воздуха помещения, где сохраняются сливки. Если условия для их развития благоприятны, то подобное самосквашивание сливок происходит довольно быстро. Однако при таких условиях сквашивания, процесс закисания длится довольно много времени. Сквашивание идет гораздо быстрее, если в свежия сливки прибавить некоторое количество кислых сливок (закваски). Закваской для сливок может также служить кислое снятое молоко или кислая пахта. Прибавляя к сладким сливкам такую закваску, вносят большое количество молочно-кислых бактерий, которые, при надлежащей температурѣ, быстро развиваются и вызывают кислотную реакцию сливок. Но не все молочно-кислые бактерии, как мы уже видели, придают одинаковый вкус и запах сливкам и молоку. Некоторые из них, вместо приятного аромата и вкуса, вызывают неприятный привкус и отвратительный запах. Таким образом, приготовление закваски и самое заквашивание имеет весьма серьезное значение в процессѣ приготовления масла. Важно, чтобы закваска содержала лишь одни желательные виды кислотных бактерий, иначе продукт будет испорченъ.

Приготовление закваски. Для приготовления закваски берется лучшее утреннее парное молоко, не имѣющее абсолютно никакого посторонняго привкуса или запаха. Оно отдѣльно пропускается через сепараторъ и снятое отъ него молоко служит для приготовления закваски. Для этого снятое молоко, по выходѣ изъ сепаратора, возможно сильно охлаждають (до 4° — 6° C.), а затѣмъ нагревають до 30° — 37° C. При этой температурѣ снятое молоко сохраняють, пока оно не получитъ приятнаго кислаго вкуса. Полученная такимъ образомъ закваска, до ея употребленія, сохраняется при температурѣ 10° — 13° C. Приготовленіе закваски надлежитъ производить в чистомъ свѣтломъ помещеніи. Обыкновенно ушатики со снятымъ молокомъ ставятъ в ящики, выложенный чистымъ, безъ плѣсени, сѣномъ и покрываютъ марлей.

По системѣ д-ра Eichloff, ящикъ для этой цѣли дѣлается изъ толстаго листового желѣза; снаружи онъ обшивается деревомъ, какъ плохимъ проводникомъ тепла. Внутренность ящика раздѣляется на три или четыре отдѣленія, по числу ушатовъ съ закваской. Для регулированія температуры въ ящикѣ проводится трубка отъ паро или водопровода. (рис. 96).

Но такъ какъ не только бактеріи молочно-кислаго броженія находятся въ молокѣ, но и цѣлый рядъ другихъ бактерій, придающій молоку иногда особый привкусъ, запахъ, цвѣтъ и проч., то для насъ не безразлично, имѣемъ ли мы



Рис. 96. Ящикъ для заквасочныхъ ушатовъ.

молоко, заселенное только желательными для насъ бактеріями или тамъ есть бактеріи и другого рода. Само собою понятно, что будь, напримѣръ, въ молокѣ, въ сливкахъ только бактеріи молочной кислоты, мы могли бы рассчитывать, что ни молоко, ни сливки не получаютъ никакого другого привкуса, кромѣ кислотнаго. Это навело на мысль Шторха, при приготовленіи сли-

вокъ для экспортнаго голыштинскаго масла, сначала уничтожать всѣхъ бактерій, находящихся въ сливкахъ, а затѣмъ вносить въ сливки только бактерій молочной кислоты. При обычномъ же сквашиваніи, до сихъ поръ употреблявшимся у насъ, съ закваской вносятся не только бактеріи молочной кислоты, но и многія другія, да и самыя сливки содержатъ различныя бактеріи. Работы Шторха, затѣмъ Вейгмана, увѣнчались успѣхомъ. Имъ удалось приготовить жидкость, заселенную исключительно бактеріями молочной кислоты, которую стоило только прибавить къ снятому молоку, не содержащему бактерій, чтобы получить закваску для сливокъ. Въ настоящее время этотъ способъ приготовленія закваски — посредствомъ чистыхъ культуръ молочнокислыхъ бактерій — настолько

привился въ Германіи, Швеціи, Даніи, Финляндіи, что образовался цѣлый рядъ специальныхъ фабрикъ, вырабатывающихъ чистыя культуры въ формѣ жидкости и въ формѣ порошка. Лучшія изъ культуръ готовятъ профессоръ д-ръ Вейгманъ въ Килѣ, Фр. Витте въ Ростокѣ, Блауенфельдъ и Тведе въ Копенгагенѣ. Въ Россіи чистыя культуры изготовляютъ — молочнохозяйственные лабораторіи Департамента Земледѣлія въ Курганѣ, Омскѣ, Каинскѣ, Томскѣ, Барнаулѣ и Змѣиногорскѣ, бактериолого-агрономическая станція Императорскаго Русскаго Общества акклиматизаціи животныхъ и растений (адресъ — Москва, противъ зоологическаго сада). Казенныя лабораторіи подобныя культуры высылаютъ маслодѣламъ *бесплатно*. При работѣ съ чистыми культурами необходимо строго придерживаться правилъ, указанныхъ фабриками и приложенныхъ къ каждой банкѣ культуръ.

Инструкція къ употребленію жидкихъ заквасокъ для приготовленія экспортнаго масла изъ лабораторіи Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

I. Приготовленіе первичной закваски.

1. «Разсылаемая (бесплатно) лабораторіей бутылки съ жидкими культурами заключаютъ въ себѣ 250 или 500 куб. сант. полужидкаго вещества, въ зависимости отчего для приготовленія первичной закваски берутъ 15 или 30 фунтовъ свѣжаго снятого молока.

2. Пастеризація молока производится нагрѣваніемъ его до 64° R. ($=80^{\circ}$ C). На этой точкѣ температуру поддерживаютъ въ продолженіе часа, а затѣмъ, охладивъ молоко до 24° R. (30° C), вливаютъ содержимое всей присланной бутылки; все основательно перемѣшиваютъ и ставятъ смѣсь въ кадку съ теплою водою, температуру которой поддерживаютъ на 25° — 27° R.

3. Черезъ 16—18 часовъ первичная закваска готова; она должна представлять собою однородный свертокъ съ кисловатымъ пріятнымъ вкусомъ и ароматомъ. Сохранять ее необходимо на холоду».

II. Заквашиваніе сливокъ.

1. «Пастеризація сливокъ не является необходимымъ моментомъ работы, если въ данной молочной не существуетъ какихъ либо болѣзней масла или молока. Въ послѣднемъ случаѣ пастеризуютъ такъ же, какъ это было описано для центрифугованнаго молока.

2. Пастеризованныя сливки быстро охлаждають до 24° R. (= 30° C) и прибавляютъ 7⁰/₀ готовой первичной закваски. Непастеризованныя сливки нагрѣвають до 24° R. и прибавляютъ 5⁰/₀ первичной закваски. Все основательно перемѣшиваютъ и оставляють при обыкновенной температурѣ.

3. Черезъ 11—12 часовъ сливки зрѣлы и могутъ идти на сбиваніе масла».

III. Возобновленіе первичной закваски.

«Первичную закваску слѣдуетъ возобновлять черезъ каждые 3 — 4 дня. Для этого снова берутъ пастеризованное снятое молоко, прибавляютъ 5⁰ — 7⁰/₀ первичной закваски и оставляють при комнатной температурѣ до созрѣванія закваски.

Однако черезъ 4—6 недѣль, т. е. послѣ 7—10 перевинокъ, закваска начинаетъ терять свои свойства, въ виду чего слѣдуетъ выписать изъ сельско-хозяйственно-бактеріологической лабораторіи свѣжую партію чистыхъ культуръ.

Примѣчаніе. Жидкую искусственную закваску слѣдуетъ употреблять въ дѣло, по возможности, немедленно по полученіи ея».

Лично мы первичной закваской, приготовленіе которой описано въ помѣщенной инструкціи, заквашивать сливки не совѣтуемъ. Slѣдуетъ этой закваской (первой) заквасить вновь снятое молоко, и лишь этой (второй) закваской — заквашивать уже сливки. Необходимо при этомъ слѣдить, чтобы въ ушатахъ, въ которыхъ заквашивается тощее молоко, не было ржавчины, такъ какъ это можетъ быть причиной сальнаго привкуса въ маслѣ.

Въ Финляндіи такимъ образомъ приготовленная закваска

мѣняется раза два—три въ годъ, но это возможно при финской пунктуальности и чистотѣ въ работѣ. Д-ръ Гофманъ ¹⁾ совѣтуетъ мѣнять закваску каждые 3 — 4 недѣли. Я, лично, стою также за болѣе частую перемѣну. Но не только, какъ было уже указано, благодаря дѣятельности бактерій, дается сливкамъ, а затѣмъ и маслу извѣстная кислотность,— бактеріямъ же мы обязаны и тѣмъ, что масло бываетъ *ароматично*. Хотя американскимъ ученымъ Кономъ и найденъ бацилла (*Bacillus* № 41), придающій маслу ароматичность, однако, пока практическаго примѣненія это открытіе не имѣетъ.

Во всякомъ случаѣ, примѣненіе при заквашиваніи сливокъ чистыхъ культуръ бактерій весьма желательно. Наши соперники на международномъ масляномъ рынкѣ перешли уже къ этому способу заквашиванія. Если мы хотимъ удержаться на международномъ рынкѣ, — намъ нужно поднять качество продукта, слѣдить за открытіями въ различныхъ отрасляхъ молочногохозяйственной практики и науки.

Но примѣненіе чистыхъ культуръ для заквашиванія сливокъ даетъ надлежащій результатъ лишь при томъ условіи, что заквашиваемыя сливки не содержатъ *вредныхъ* бактерій. Такимъ образомъ увѣренность въ полученіи хорошихъ результатовъ, при употребленіи чистыхъ культуръ, можетъ быть лишь тогда, когда производится заквашиваніе пастеризованныхъ сливокъ. Пастеризація сливокъ (на описанныхъ уже приборахъ) производится такъ: сливки въ продолженіе 30 минутъ нагрѣваются до 68° С, или въ болѣе короткое время до 86° С, а затѣмъ быстро охлаждаются. Если была произведена предварительная пастеризація молока, то повторная пастеризація сливокъ не надобна. Охлажденное молоко сохраняется около 3 часовъ при температурѣ 5°. Подлежащая заквашиванію сливки выливаются въ одинъ общій сосудъ и нагрѣваются до температуры 16°—20°, смотря по времени года и температурѣ помѣщенія. Зимой заквашиваніе производится при болѣе высокой температурѣ, чѣмъ лѣтомъ. Затѣмъ вливается 6—7% закваски, по расчету къ общему количеству заквашиваемыхъ сли-

¹⁾ Dr Max Hoffmann. Bakterien und Hefen in der Praxis des Landwirtschaftsbetriebes. Berlin 1899.

вокъ. Первые 3—5 часовъ надлежитъ возможно часто производить помѣшиваніе сливокъ, которыя обычно оставляются для сквашиванія при температурѣ 18° С. Полное и достаточное сквашиваніе должно произойти черезъ 18—20 часовъ. Если заквашиваніе идетъ очень быстро, то его слѣдуетъ задержать, понижая температуру до 15° — 16° С. и, обратно, — повысить до 20° — 22° С. при очень медленномъ закисаніи. Кислотность сливокъ признается нормальной, если достигнеть 30° — 32° (по Soxhlet-Henkel, см. стр. 42 — 43). Переквашенныя сливки даютъ быстро портящееся масло, при чемъ самый выходъ масла бываетъ немного меньше. Зрѣлыя сливки должны покрывать мутовку совершенно ровнымъ, толстымъ слоемъ. Недозрѣвшія сливки обычно жидки, быстро стекаютъ съ мутовки; перезрѣвшія содержатъ хлопья бѣлка, творожины. Не слѣдуетъ значительно удлинять время сквашиванія, такъ какъ при этомъ увеличивается возможность зараженія сливокъ вредными бактеріями.

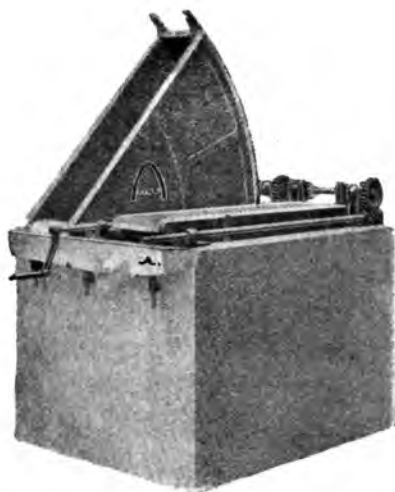


Рис. 97. Бассейнъ для заквашиванія сливокъ.

Въ промышленныхъ маслодѣльняхъ, гдѣ приходится оперировать съ большимъ количествомъ сливокъ, въ цѣляхъ сохраненія мѣста, экономіи въ рабочей силѣ и для полученія однородныхъ по кислотности и плотности сливокъ, — для заквашиванія употребляютъ особые мѣдныя, луженые бассейны. На рисункѣ 97 показанъ такой бассейнъ для заквашиванія сливокъ, изготовляемый заводами Альборна въ Гильдесгеймѣ и Bergedorfer-Eisenwerkъ въ Бергедорфѣ (Германія). Данный бассейнъ облицованъ кирпичемъ на цементѣ въ цѣляхъ лучшаго сохраненія постоянной температуры, имѣетъ особыя приспособленія для опрокидыванія, проводъ для холодной и горячей воды для регулированія температуры сливокъ, крышки для огражденія сливокъ отъ засоренія и воронку (А) для

выливанія сливокъ. Въ маслодѣльняхъ, въ которыхъ очень дорожатъ мѣстомъ, ставятся бассейны для заквашиванія сливокъ, склепанные изъ мѣдныхъ листовъ, хорошо вылуженныхъ англійскимъ оловомъ, имѣющіе деревянный кожухъ, не прилегающій плотно къ стѣнкамъ мѣднаго бассейна въ цѣляхъ лучшей изоляціи отъ вліянія наружнаго воздуха.

Для регулированія температуры сливокъ въ такой бассейнъ вставляется полый металлическій винтъ (А), чрезъ который можетъ быть пропускаема холодная или теплая вода.

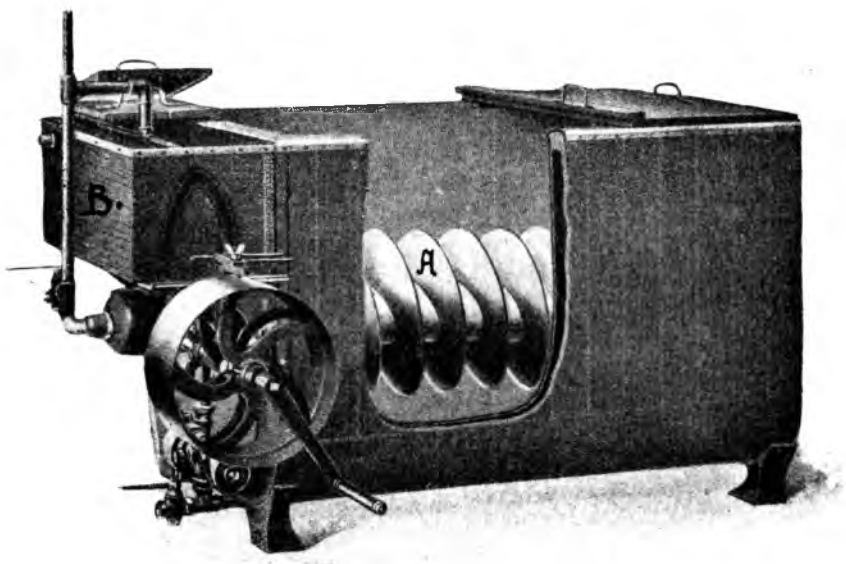


Рис. 98. Бассейнъ для заквашиванія сливокъ.

Для сильнаго охлажденія воды при бассейнѣ имѣется ящикъ для льда (В). При медленномъ поворачиваніи винта и пропусканіи чрезъ него воды нужной температуры сливки въ бассейнѣ перемѣшиваются и приобрѣтаютъ должную температуру и консистенцію. Такой бассейнъ (см. рис. 98), со всѣми принадлежностями, вмѣстимостью на 50 пудовъ сливокъ, стоитъ въ Германіи около 625 рублей.

Приготовленіе масла изъ кислыхъ сливокъ имѣетъ слѣдующія преимущества:

- а) кислыя сливки сбиваются скорѣе, чѣмъ сладкія;
- б) выходъ масла нѣсколько больше;
- в) масло изъ заквашенныхъ сливокъ болѣе ароматично и легче находить сбытъ и
- г) легкіе пороки въ маслѣ изъ заквашенныхъ сливокъ не такъ замѣтны, благодаря болѣе сильному аромату и кислотовому привкусу масла.

На внутреннемъ рынкѣ масло изъ заквашенныхъ сливокъ (гольштинское-экспортное) не находить достаточнаго сбыта. Русскій потребитель, затѣмъ вся южная часть Европы, требуютъ главнымъ образомъ масло изъ сырыхъ сладкихъ сливокъ, или пастеризованныхъ (парижское масло).

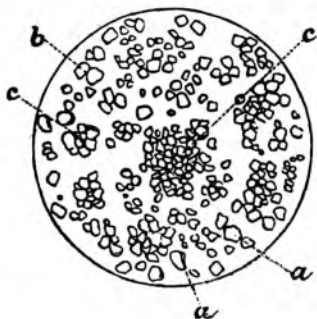


Рис. 99. Капля сливокъ послѣ 15 мин. взбиванія, увелич. въ 300 разъ.

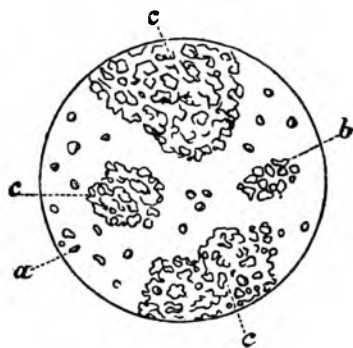


Рис. 100. Капля сливокъ послѣ 30 мин. взбиванія.

Жировые шарики потеряли округлую форму; *a*—шарики оставшіе свободными; *b*—начинающееся облединеніе шариковъ; *c*—группы жировыхъ шариковъ, съ трудомъ отличаемыхъ одинъ отъ другого.

Самый процессъ выдѣленія и отвердѣванія молочнаго жира, т. е. *маслообразованіе*, происходитъ подѣ влияніемъ взбалтыванія молока или сливокъ. Сначала болѣе крупныя жировыя шарики, а потомъ и болѣе мелкіе начинаютъ терять свою круглую форму, становятся угловатыми, зубчатыми, сближаются другъ съ другомъ, образуя масляныя комочки, заключающіе пахту (см. рис. 99—100). Процессъ сбиванія масла находится въ зависимости отъ слѣдующихъ обстоятельствъ:

- 1) отъ величины жировыхъ шариковъ молока;
- 2) отъ состава и состоянія молочнаго жира;
- 3) отъ содержанія жира въ сливкахъ;
- 4) отъ степени кислотности сливокъ;
- 5) отъ температуры сливокъ;
- 6) отъ силы сбиванія.

Мы уже отмѣчали, что сбиваніе начинается происходить съ большихъ жировыхъ шариковъ. Различный составъ молочнаго жира, т. е. большее или меньшее количество твердыхъ и жидкихъ жировъ, опредѣляетъ болѣе низкую или болѣе высокую температуру отвердѣванія жира. Это довольно ясно видно на различіи консистенціи лѣтняго и зимняго масла.

Черезчуръ жидкія сливки и, обратно, чрезмѣрно густыя—являются причиной малаго выхода масла.

При нормальныхъ условіяхъ продолжительность сбиванія масла длится 30—45 минутъ. Наиболѣе выгодной для сбиванія температурой признается:

для кислыхъ сливокъ — 13 — 15° С.
 для сладкихъ сливокъ — 10 — 11° С.

Во всякомъ случаѣ, температура сливокъ никоимъ образомъ не должна быть выше 20° С. и ниже 10° С. Такъ какъ температура вѣшней среды во время сбиванія оказываетъ, конечно, вліяніе на температуру сбиваемыхъ сливокъ, то лѣтомъ сливки, обычно, сбиваются при нѣсколько болѣе низкой температурѣ, чѣмъ зимой. Вслѣдствіе же этого отдають предпочтеніе маслобойкамъ изъ дерева, какъ матеріала менѣе теплопроводнаго.

Вліяніе температуры на сбиваніе весьма сильно сказывается не только на составѣ масла (оно заключаетъ при высокой температурѣ сбиванія много пахтанья), но и на вѣшнемъ его видѣ. Въ силу этого рекомендуется обращать особое вниманіе на температуру сливокъ при концѣ сбиванія. Повышеніе или пониженіе температуры сливокъ производять опусканіемъ въ маслобойку небольшихъ ушати ковъ съ холодной или теплой водой (см. рис. 101). Не слѣдуетъ при этомъ употреблять воду выше 35—37° С. и не рекомендуется

охладжати сливки прилитіємъ холодной воды или бросаніємъ кусковъ льда. Черезчуръ продолжительное сбиваніе является слѣдствіємъ или слишкомъ низкой температуры сливокъ, или недостаточной силы сбиванія. Сливки изъ молока старо-дойныхъ коровъ также не поддаются своевременному сбиванію. Проф. Генкель рекомендуетъ такія сливки подвергать болѣе сильному сквашиванію. Въ оставшемся отъ сбиванія пахтанѣ не должно содержаться болѣе 0,4%—0,5% жира. Количество получаемого масла или, такъ наз., *выходъ* масла находится въ прямой зависимости отъ состава подлежавшаго обработкѣ молока.

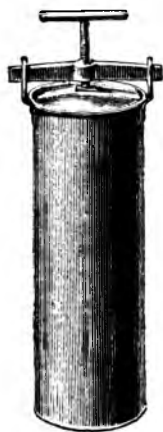


Рис. 101. Ушатокъ для льда или теплой воды.

Для контроля за производствомъ приводимъ здѣсь таблицу выходовъ масла.

Выходъ масла

изъ 100 фунт. молока при различномъ содержаніи жира въ цѣльномъ и снятомъ молокѣ, при условіи, что изъ 100 фунт. молока получается 16 фунт. сливокъ, при 0,5% жира въ пахтаньи и, если масло, будучи одинъ разъ обработано, не посолено и содержитъ 83% жира.

Процентъ жира въ цѣльномъ молокѣ.	Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ (%)				
	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0
2,5	2,730	2,628	2,526	2,424	1,915
2,6	2,851	2,749	2,647	2,545	2,036
2,7	2,972	2,870	2,768	2,666	2,157
2,8	3,093	2,992	2,890	2,788	2,279
2,9	3,215	3,113	3,011	2,909	2,400
3,0	3,336	3,234	3,132	3,030	2,521
3,1	3,457	3,355	3,253	3,151	2,642
3,2	3,578	3,476	3,374	3,272	2,763
3,3	3,700	3,598	3,496	3,394	2,885
3,4	3,821	3,719	3,617	3,515	3,006
3,5	3,942	3,840	3,728	3,636	3,127

Процентъ жира въ цѣльномъ молокѣ.	Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ (‰).				
	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0
3,6	4,063	3,961	3,859	3,757	3,248
3,7	4,184	4,082	3,980	3,878	3,369
3,8	4,306	4,204	4,102	4,000	3,491
3,9	4,427	4,325	4,233	4,121	3,619
4,0	4,548	4,446	4,344	4,242	3,733
4,1	4,669	4,567	4,465	4,363	3,854
4,2	4,790	4,688	4,586	4,484	3,975
4,3	4,912	4,810	4,708	4,606	4,097
4,4	5,033	5,931	4,829	4,727	4,218
4,5	5,154	5,052	4,950	4,848	4,339
4,6	5,275	5,173	5,071	4,969	4,460
4,7	5,396	5,294	5,192	5,090	4,581
4,8	5,518	5,416	5,314	5,212	4,703
4,9	5,639	5,537	5,435	5,333	4,824
5,0	5,760	5,658	5,556	5,454	4,945

По даннымъ В. Кирхнера.

**Выходъ масла изъ 100 фунтовъ сливокъ при
данномъ содержаніи жира.**

Содержаніе жира въ сливкахъ ‰	15	16	17	18	19	20	21
Выходъ масла въ фун- тахъ	17,25	18,40	19,55	20,70	21,85	23,00	24,15
Содержаніе жира въ сливкахъ ‰	22	23	24	25	26	27	28
Выходъ масла въ фун- тахъ	25,30	26,45	27,60	28,75	29,90	31,05	32,20
Содержаніе жира въ сливкахъ ‰	29	30	31	32	33	34	35
Выходъ масла въ фун- тахъ	33,35	34,50	35,65	36,80	37,95	39,10	40,45

Примѣчаніе. По даннымъ инженера Вильг. Гельма—
выходъ масла въ дѣйствительности можетъ не совпадать
исчисленному теоретически на 3‰.

Для приблизительнаго подсчета, изъ какого количества молока мы получимъ 1 фунтъ масла, можно пользоваться слѣдующей формулой:

$M = \frac{87}{\%Ж - 0,20}$, гдѣ M обозначаетъ число фунтовъ молока, потребное для изготовленія одного фунта масла, если процентъ жира въ молоко ($\%Ж$) извѣстенъ.

Примѣръ. Мы имѣемъ молоко съ содержаніемъ жира, равнымъ $4,5\%$, какое количество молока пойдетъ на фунтъ масла.

$$\text{Рѣшеніе: } M = \frac{87}{4,5 - 0,2} = \frac{87}{4,3} = 20,23 \text{ фунта.}$$

Маслобойки.

При выборѣ маслобойки къ ней слѣдуетъ предъявлять слѣдующія требованія:

- 1) была просто и прочно конструирована;
- 2) легко очищалась, была доступна во всѣхъ своихъ частяхъ;
- 3) не осаливала масла;
- 4) была легка въ работѣ;
- 5) была не дорога.

Современная практика маслодѣлія остановилась главнымъ образомъ на маслобойкахъ трехъ типовъ: гольштинскихъ (въ маслодѣльняхъ, работающих отъ коннаго или пароваго двигателя), «Викторія», приводимыхъ въ движеніе рукой, и комбинированныхъ.

Гольштинскія маслобойки. (см. рис. 102). Мас-

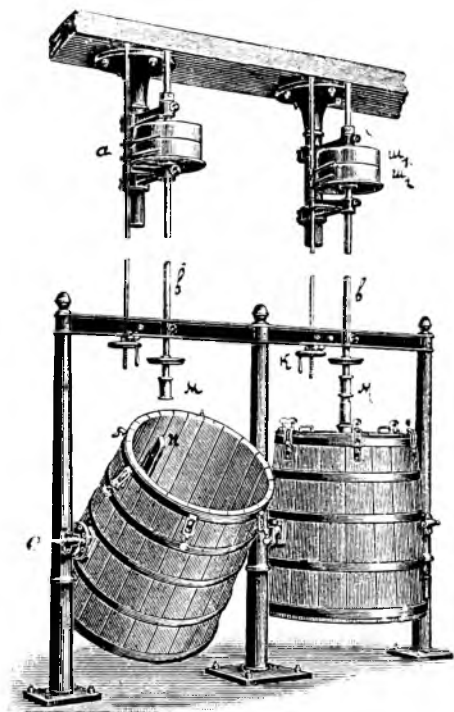


Рис. 102. Гольштинскія маслобойки.

лобойки этого типа состоятъ изъ дубовой кадки, къ внутреннимъ стѣнкамъ которой прибиты 1—3 ударныя планки (*H*). Внутри кадки вращается ударная рама, насаживаемая и приводимая въ движеніе помощью вертикальнаго вала (*в*), съ которымъ, при посредствѣ муфты (*M*), и соединяется валъ ударной рамы. Эти маслобойки очень легко разбираются и доступны чисткѣ во всѣхъ своихъ частяхъ. Поднятіемъ муфты (*M*) кверху расчленяется приводный валъ отъ вала ударной рамы. Затѣмъ снимается крышка и вынимается рама. Возможностью накло-ненія кадки на осяхъ *O* достигается большое удобство какъ



Рис. 103. Австраійская маслобойка „Альфа“.

при выниманіи масла, такъ и при очисткѣ маслобойки. Въ крышкѣ имѣется отверстіе для термометра. Помощью рычага *K* и вилки *a* производится переводъ приводнаго ремня съ холо-стого шкива *III*₁, на рабочій (*III*₂). Гольштинскія маслобойки для ручнаго дѣйствія тяжелы.

Австраійская маслобойка «Альфа», изображенная на прилагаемомъ рисункѣ (№ 103), при работѣ отъ пароваго дви-гателя, заслуживаетъ вниманія. Въ отличіе отъ гольштинской маслобойки,—въ маслобойкѣ «Альфа» остается неподвижной бильная рама, а вращается самая кадка. Благодаря отсут-ствію верхней крышки, происходитъ во все время сбиванія вентиляция сливочной массы.

Наблюденія надъ маслобойкой на Каинской Александринской сельско-хозяйственной фермѣ показали, что она удовлетворяетъ почти всѣмъ требованіямъ, просто устроена, легка при вращеніи, хорошо слѣзана, сбиваетъ, въ среднемъ, масло при 12° С.—въ 34 минуты. Процентъ жира, оставшагося въ пахтани, не отмѣчался выше 0,3 (въ среднемъ 0,22%). Весь процессъ сбиванія легко наблюдается. Къ недостаткамъ маслобойки слѣдуетъ отнести незначительное разбрызгиваніе сливокъ и затруднительность (въ смыслѣ затраты рабочей

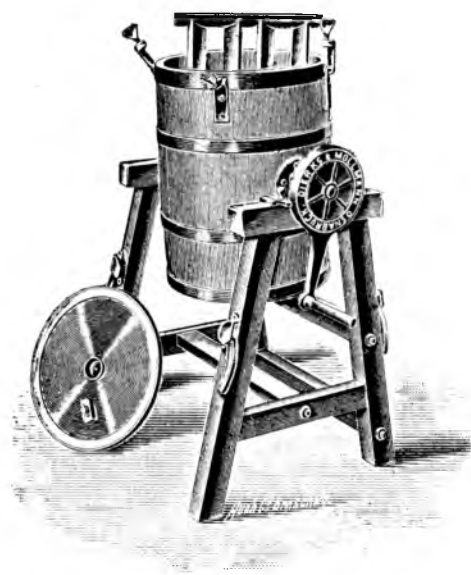


Рис. 104. Маслобойка „Викторія“.

силы) сниманія ея съ вала для основательной очистки.

Изъ ручныхъ маслобоекъ слѣдуетъ лучшими признать маслобойки «Викторія». Эти маслобойки состоятъ изъ боченка (см. рис. 104), вращающагося на цапфахъ. Одно изъ днищъ боченка является крышкой и прикрѣпляется помощью зажимовъ съ болтами. Въ крышкѣ имѣется стеклянное окошечко для наблюденія за сбиваемыми сливками и кранъ для выпуска газа. Разборка и очистка этой маслобойки до чрезвычайности

легка. Заводъ Dierks-Möllmann въ Оснабрюкѣ снабдилъ маслобойки «Викторія» особой рамой. Рама эта легко вынимается и не осложняетъ значительно очистку, а въ то же время весьма облегчаетъ сбиваніе. Маслобойки этого типа, для ручного дѣйствія, конструируются производительностью отъ 50 до 300 литровъ за разъ. Машиностроительный заводъ А. Gaulin въ Парижѣ (rue Michel-Bizot, 170) маслобойки этого же типа, но для приводнаго дѣйствія, строятъ съ двумя отъемными днищами (см. рис. 105). Это хотя облегчаетъ очистку, но требуетъ большого вниманія при сборкѣ маслобойки.

Въ небольшихъ хозяйствахъ, гдѣ сбивается только нѣсколько фунтовъ сливокъ за разъ—допустимы "металлическія маслобойки—

«Перфектъ», «Корона». (см рис. 106—107). Сосуды этихъ маслобоекъ, для сбиванія 6—30 литровъ сливокъ, дѣлаются изъ хорошо луженыхъ стальныхъ листовъ. Внутри ихъ установлено особое «било». Дно снабжено, кромѣ того, шестью сегментами. Маслобойки приводятся

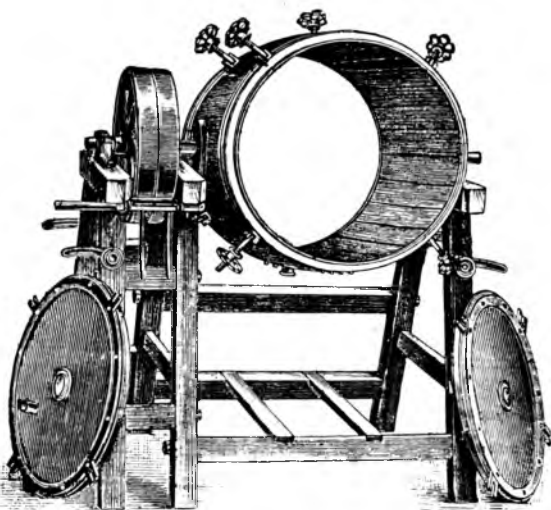


Рис. 105. Вертикальная маслобойка Голена.

въ движеніе помощью двухъ коническихъ шестеренъ. Для выпуска пахты имѣется кранъ. Моется и разбирается легко. Отверстіе въ крышкѣ позволяетъ смотрѣть за сбиваніемъ.

Сбиваніе масла. Предварительно слѣдуетъ озаботиться подготовкою маслобойки. Эта подготовка состоитъ въ томъ, что въ маслобойку черезъ сито вливаютъ кипятокъ, закрываютъ крышку маслобойки и приводятъ ее въ движеніе. Запаренную такимъ образомъ маслобойку ополаскиваютъ чистой холодной водой (лучше кипяченой, но затѣмъ охлажденной). Затѣмъ въ маслобойку вливаютъ подготовленные для сбиванія сливки, т. е. подогрѣтыя до нужной



Рис. 106. Маслобойка „Перфектъ“.

температуры, заквашенныя или пастеризованныя и т. д. Смотря по времени года и требованію рынка, сорту масла, въ маслобойку

вливають нѣкоторое количество краски (масляная краска «аннато», «орлеанъ» ¹⁾). При зимнемъ, стойловомъ содержаніи скота, когда масло получается довольно бѣлымъ, указанной краски можно прибавлять около 1 грамма на пудъ *молока*.

Употребленіе, какъ красящаго вещества, морковнаго сока, шафрана, куркумы (*Curkuma longa*) безусловно не рекомендуется.

Подкрашиваніе масла вызывается желаніемъ придать ему однородный по цвѣту видъ, не смотря на время года и характеръ корма, а также обусловливается требованіемъ рынка.

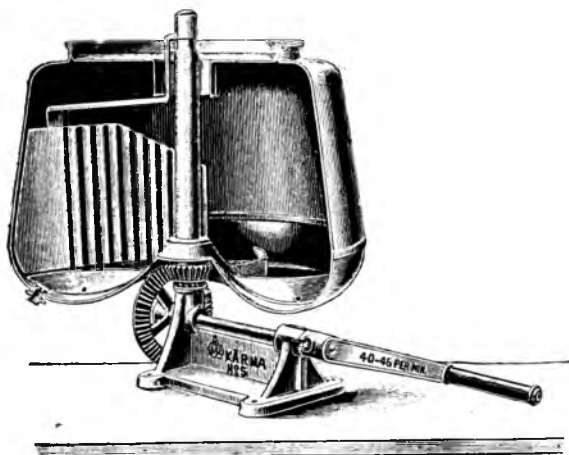


Рис. 107. Маслобойка „Корона“ въ разрѣзѣ.

Гольштинскія маслобойки возможно наливать сливками на $\frac{1}{2}$ вмѣстимости кадки; маслобойки «Викторія» наполняются на $\frac{1}{3}$ вмѣстимости. Число оборотовъ ударной рамы въ гольштинскихъ маслобойкахъ можетъ колебаться въ предѣлахъ 120—200 въ минуту; боченокъ маслобойки «Викторія» долженъ вращаться со скоростью 45—50 оборотовъ въ минуту.

Когда маслобойка закрыта и приведена въ движеніе, слѣдуетъ наблюдать за

- 1) числомъ оборотовъ боченка или ударной рамы;
- 2) за температурой сбиваемой массы;

¹⁾ Краска эта безвредна и готовится изъ сѣмянъ южно-американскаго растенія *Bixa Orellana*.

- 3) чтобы сбиваніе шло безъ перерыва;
- 4) за происходящимъ измѣненіемъ сбиваемой массы.

Необходимость непрерывности въ сбиваніи обуславливается желаніемъ получить совершенно однородное масло. Процессъ сбиванія признается оконченнымъ, какъ только появится масло въ видѣ пшеничнаго зерна. Въ это время пахтанье принимаетъ очень водянистый видъ, стекаетъ съ каучуковой пробки, если таковую спустить въ маслобойку, не задерживается на стеклѣ. Продолжать сбиваніе до полученія большихъ комьевъ масла—не желательно, такое масло будетъ содержать много пахты, приметъ непривлекательный ви́шній видъ. Признавъ, что процессъ сбиванія оконченъ, масло-



Рис. 108. Масляное сито.

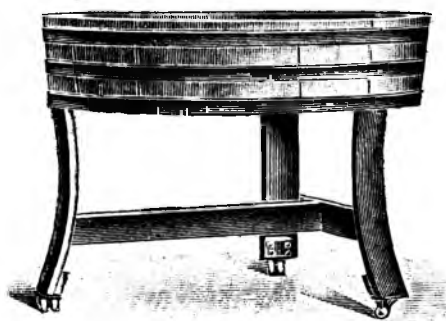


Рис. 109. Масляное корыто (передача).

дѣль выпускаетъ пахту и слегка прополаскиваетъ масляную крупу или чистой, профильтрованной черезъ холстъ, прокипяченной и охлажденной водой, или пастеризованнымъ охлажденнымъ снятымъ молокомъ. Температура воды или молока должна быть на 1—2 градуса ниже температуры пахтанья ¹⁾. Если вода не особенно хороша, содержитъ много желѣза, извести, органическихъ веществъ, масло лучше не прополаскивать. Затѣмъ масляная крупа, помощью маслянаго сита (см. рис. 108), вынимается, встряхивается и выкладывается въ масляное корыто (рис. 109). Здѣсь оно слегка отжимается

¹⁾ Нерѣдко также это дѣлается такъ: вынутое помощью сита масляное зерно опускается раза два совмѣстно съ ситомъ въ ушатъ съ приготовленной для того водой; затѣмъ сито встряхивается и масло выбрасывается въ корыто.

отъ пахты помощьюъ деревянныхъ масляныхъ лопаточекъ (обыкновенно изъ букового дерева) (рис. 110).

Освобожденная отъ масла и пахты маслобойка должна быть немедленно подвергнута самой тщательной очисткѣ, а затѣмъ провѣтриванію. Промывается маслобойка горячей водой съ прибавкой соды помощьюъ корешковыхъ щетокъ (см. рис. 111—113), затѣмъ она ополаскивается чистой горячей водой и въ разобранномъ видѣ, доступная провѣтриванію, сохраняется до слѣдующаго сбиванія.

Слегка отжатое лопаточками масло формуется въ 5—8 фунтовые куски и взвѣшивается, если подлежить посолкѣ. Затѣмъ оно должно подвергнуться обработкѣ. Обработкой удаляется оставшаяся въ маслѣ пахта и достигается болѣе

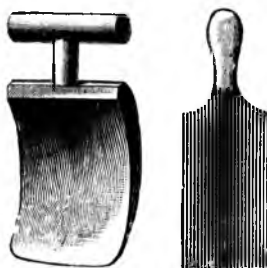


Рис. 110. Лопаточки для масла.



Рис. 111—113. Корешковыя щетки для мытья и очистки молочной посуды и приборовъ.

плотная его консистенція. Удаленіе пахты, содержащей молочный сахаръ и бѣлокъ, т. е. вещества являющіяся отличной питательной средой для различнаго рода бактерій, вызывающихъ порчу масла, имѣетъ цѣлью придать ему большую прочность. Эта обработка въ настоящее время совершается на специально конструированныхъ *маслообработникахъ*.

Маслообработники по своимъ размѣрамъ строятся какъ для ручной силы, такъ и для дѣйствія отъ привода. Обработка масла руками никоимъ образомъ не допускается—она не гигиенична, требуетъ особой ловкости отъ маслодѣла. Маслообработникъ состоитъ изъ круглаго, вращающагося стола *A* (см. рис. 114) и рифленаго коническаго вала *B* отжимающаго масло. Помощью системы шестеренъ *Ж К* и

штанги *Е*, круглый столъ *А* и рифленый валъ *В*, вращаясь по обратному другъ къ другу направленію, выжимаютъ изъ масла пахту, которая стекаетъ со стола черезъ имѣющіяся въ бортахъ отверстія и сливается по желобу *Д* въ ведро. Посредствомъ вилки *М* приводный ремень можетъ быть моментально передвинуть съ рабочаго шкива *З* на холостой шкивъ *Л*. При покупкѣ маслообработниковъ слѣдуетъ обращать особое вниманіе на качество сборки стола, дерево стола и рифленаго вала и солидность ножекъ. Продаваемые нѣко-

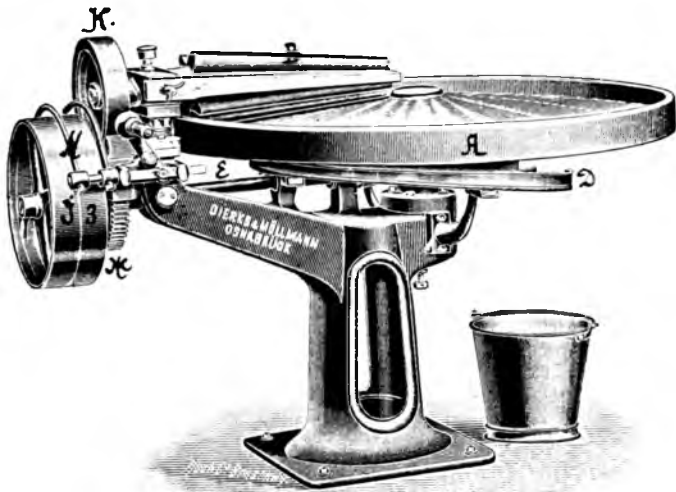


Рис. 114. Маслообработникъ.

торыми фирмами маслообработники на четырехъ тонкихъ чугунныхъ ножкахъ — требуютъ быстрого ремонта. Штативъ долженъ быть солидный, массивный (см. рис. 115). Важно, чтобы рифленый валъ былъ плотно приточенъ и не качался въ подшипникъ. Этимъ недостаткомъ нерѣдко отличаются маслообработники русскаго и нѣмецкаго производства. Вообще, не слѣдуетъ гнаться за дешевизной, она обычно въ ущербъ качеству машины, и, въ заключеніе, приноситъ за собой лишь непроизводительный расходъ.

Въ сибирскихъ маслодѣльныхъ вращающіеся маслообра-

ботники бываютъ весьма часто замѣнены наклонными столами съ отжимательнымъ брусомъ. Мы не можемъ рекомендовать ихъ: они часто являются причиной осаливанія масла; въ маслодѣльняхъ, перерабатывающихъ значительное количество масла — работа на этихъ столахъ весьма утомительна для рабочихъ и, слѣдовательно, не спрытна.

Передъ отжиманіемъ масла, всѣ деревянные части маслообработника тщательно промываются горячей водой и затѣмъ ополаскиваются холодной водой. Такъ же поступаютъ съ деревянными лопаточками, посредствомъ которыхъ масло берется съ маслянаго

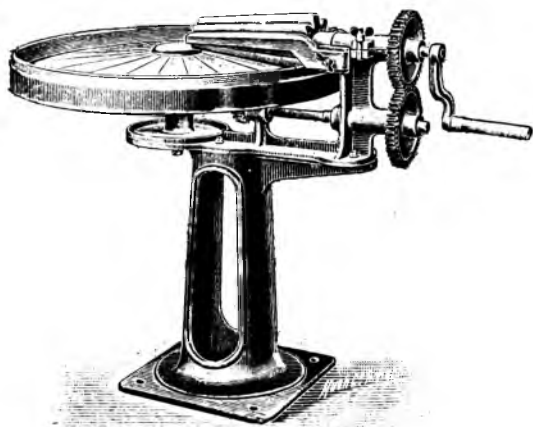


Рис. 115. Ручной маслообработникъ.

корыта (передачки) на маслообработникъ и здѣсь подкладывается подъ вращающійся рифленый валъ. Одинъ — два раза пропущенное черезъ валъ масло, если подлежатъ посолкѣ, солится и вновь отжимается. Соли берется отъ двухъ до пяти $\frac{0}{0}$ (отъ 1 до 2 фунт. на пудъ масла), смотря по требованію рынка, времени года. При посолкѣ масла слѣдуетъ обращать особое вниманіе на качество соли. Соль должна быть сухой и не особенно тонкаго помола. Лучшей для посолки масла солью считается бахмутская и люнебургская. Обработку слѣдуетъ вести пока не перестанетъ выдѣляться пахтанье. Затѣмъ масло свертывается роликомъ и кладется въ масляное корыто; покрывается влажной чистой тряпкой. Черезъ 6—24 часа посоленное масло слѣдуетъ еще разъ слегка отжать, пропустивши два три раза черезъ маслообработный валъ. За это время соль растворится. При этой послѣдней обработкѣ выдѣлится около половины соли.

Изобрѣтенная и построенная въ 1893 году въ Америкѣ комбинированная маслобойка — машина, сбивающая масло и

обрабатывающая его (Combined churn and butterworker), названная «Disbrow», продолжительное время не была испытана въ Европѣ. Лишь только послѣ испытанія въ 1900—1 году этой машины въ извѣстной школѣ молочнаго хозяйства въ Альварпѣ (Швеція) было обращено на нее общее вниманіе. Рядъ послѣдующихъ улучшеній въ этихъ комбинированныхъ маслобойкахъ (по нѣмцки «Butterfertiger») привели къ тому, что теперь, при обзаведеніи инвентаремъ, нельзя исключить изъ обсужденія вопросъ: надлежитъ ли поставить комбинированную маслобойку, или маслобойку и маслообработный

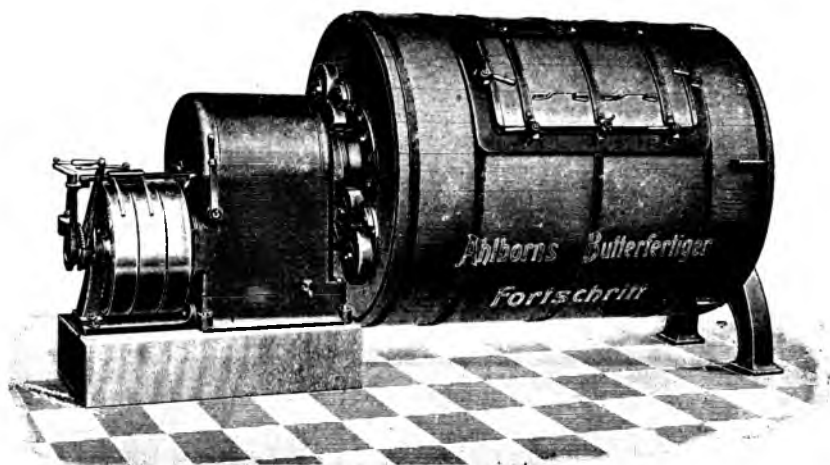


Рис. 116. Комбинированная маслобойка.

столь. — Практика послѣдняго времени показала, что въ промышленныхъ маслосѣльняхъ, съ паровымъ двигателемъ, перерабатывающихъ большія количества молока въ масло, стремящихся создать однородный высокосортный продуктъ, комбинированныя маслобойки имѣютъ безусловно значительныя преимущества.

По своей конструкціи машины эти раздѣляются на два главныхъ типа:

а) Машины съ отжимальными вальцами, *постоянно* находящимися внутри бочки маслобойки, причемъ отверстіе для наполненія маслобойки сдѣлано въ стѣнкѣ бочки, (напр. комб. маслобойка «Fortschritt», завода Альборна; см. рис. 116);

б) Маслобойки, въ которыя маслообрабатывающіе вальцы вставляются *по окончаніи процесса* сбиванія, причемъ отверстие для наполненія маслобойки сдѣлано въ днищѣ бочки (напр. комб. маслобойка—Астра—К. завода Bergedorfer - Eisenwerk см. рис. № 117).

Чтобы понять работу этихъ маслобоекъ, мы посмотримъ, какъ устроены машины перваго типа. Рисунокъ 118 представляетъ поперечный, схематическій, разрѣзъ комбинированной маслобойки завода Рота.—Какъ здѣсь видно, внутри

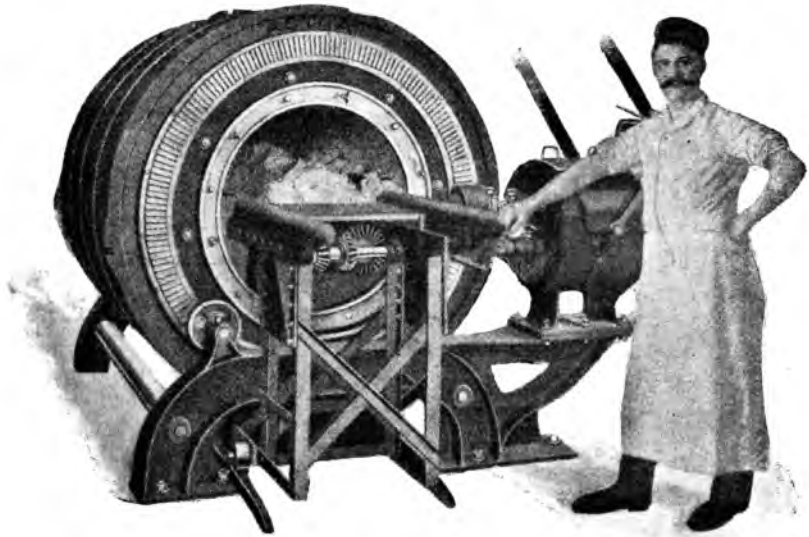


Рис. 117. Комбинированная маслобойка—Астра—К.

бочки установлены два била (а) и два отжимальныхъ вальца (б). Во время сбиванія масла валики б неподвижно закрѣплены въ маслобойкѣ и исполняютъ обязанности билъ. Но, какъ только масло готово, когда оно приняло видъ—годный для обработки, отжимальные вальцы приводятся въ движеніе, вращеніе же самой маслобойки замедляется. При этомъ совершается нижеслѣдующій процессъ: масло, попадая на вращающіеся вальцы отжимается и падаетъ на стѣнку маслобойки, которая, вращаясь совместно съ вальцами, поднимаетъ масло надъ послѣдними; достигнувъ опредѣленной высоты въ бочкѣ, масло вновь падаетъ и опять попадаетъ на вальцы. Масло-

бойка и отжимальные вальцы приводятся въ движение отъ механизма, находящагося сбоку маслобойки. Соответствующія зацѣпленія, регулируюція движение маслобойки и вальцовъ, устанавливаются на днищѣ маслобойки (бочки). См. рис. 119.

Конструкция маслобоекъ второго типа, какъ легко усмотрѣть на рис. 117, иная. Здѣсь отжимальные вальцы вставляются въ маслобойку тогда, когда масло уже сбито. Для этой цѣли боковая крышка (часть днища) снимается, къ отверстию подкатывается телѣжка, съдвигающимися въ маслобойку вальцами. Телѣжка эта скрѣпляется съ маслобойкой, механизмъ вальцовъ соединяется съ зацѣпленіями привода маслобойки. При медленномъ поворачиваніи самого боченка маслобойки, лежащаго на особыхъ роликкахъ и приводимаго въ движение отъ зацѣпленій, расположенныхъ по днищу боченка, масло, по частямъ, падаетъ на отжимающіе его вальцы. Такъ совершается процессъ обработки.

Маслобойки этого типа наполняются сливками на 40—45⁰/₀ ихъ вмѣстимости. Профессоръ д-ръ Вейгманъ ¹⁾ считаетъ, что

¹⁾ D-r Weigmann. Erfahrungen und Versuche mit den vereinigten Butter- und Knetmaschinen.

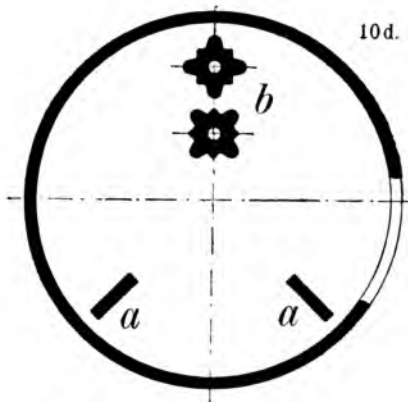


Рис. 118. Схематическій разръзъ комб. маслобойки Рота.

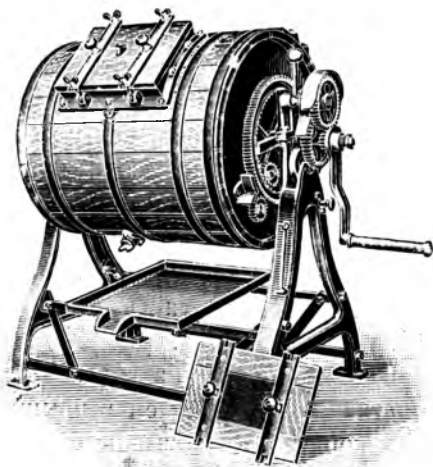


Рис. 119. Комбинирующая маслобойка Рота.

работа съ комбинированными маслобойками имѣть слѣдующія преимущества предъ прежнимъ способомъ:

1) Машины эти перерабатываютъ сразу большія количества сливокъ; это обстоятельство сохраняетъ время и силы во время сбиванія и обработки масла.

2) Комбинированныя маслобойки даютъ совершенно однородное масло.

3) Масло не подвергается переноскѣ изъ маслобойки чрезъ «передачку» на маслообработный столъ, что такъ важно лѣтомъ, въ жаркіе дни.

4) Вынимать обработанное масло гораздо удобнѣе изъ комбинированной маслобойки, чѣмъ неотработанное изъ голштинской или другой какой либо маслобойки.

5) Въ этихъ комбинированныхъ маслобойкахъ могутъ быть перерабатываемы болѣе концентрированныя сливки.

6) Комбинированныя маслобойки занимаютъ меньше мѣста, чѣмъ маслобойки съ маслообработниками, онѣ меньше расходуютъ силы двигателя.

Аналогичные положительные отзывы о этихъ машинахъ даютъ: извѣстный датскій спеціалистъ Бюгильдъ, нѣмецкіе спеціалисты:—профессоръ Клейнъ, проф. Фитъ и др.

Въ пахтѣ, какъ показали многочисленные анализы, остается такое же количество жира, что и при старомъ способѣ сбиванія (0,30—0, 50%). При разсмотрѣніи этого вопроса не слѣдуетъ упускать изъ вида, что на количество остающагося въ пахтѣ жира вліяетъ, главнымъ образомъ, правильность сквашиванія сливокъ.

Въ маслобойкахъ завода Рота, на время отжиманія, вмѣсто герметически закрѣпляемой крышки, вставляется особая сѣтка, что ускоряетъ освобожденіе боченка отъ пахты во время отжиманія. Комбинированныя маслобойки Альборна и Астра этихъ сѣтокъ не имѣютъ, пахта же удаляется чрезъ особо вдѣланный въ стѣнку боченка кранъ и чрезъ щель пріотворенныхъ крышекъ. Наблюденіе за процессомъ сбиванія масла производится чрезъ вставленныя въ днища стекла.

Заводъ Альборна строить комбинированныя маслобойки различныхъ размѣровъ, начиная вмѣстимостью въ 600 литровъ и кончая 4000 литр.; заводъ Bergedorfer-Eisenwerk

конструируетъ комбинированныя маслобойки даже на 6000 литровъ, что даетъ возможность одновременно сбивать 2400 литровъ сливокъ.

Въ послѣднее время нѣкоторые заводы стали строить ручныя комбинированныя маслобойки. Изображенная на рис. № 120 комб. маслобойка «Астра» представляетъ изъ себя ничто иное, какъ обычную маслобойку «Викторія», въ которую, послѣ сбиванія, вставляются отжимательные вальцы, приводимые въ движеніе снимающейся съ маслобойки рукояткой.

Во время обработки, маслобойка приводится въ горизонтальное положеніе (для этого имѣются особые крючки, пристегивающіе ее къ ножкамъ). Послѣ каждого пропуска масла черезъ отжимательные вальцы, маслобойка должна быть перевернута въ другую сторону, чтобы масло со стѣнки, обращенной книзу, могло вновь упасть на вальцы.

Мы не считаемъ такое приспособленіе удобнымъ и полагаемъ, что заслуживаютъ вниманія лишь тѣ ручныя комбинированныя маслобойки, которыя отличаются отъ приводныхъ лишь своими размѣрами, сохранили принципы своего устройства (см. рис. 119).

Все, что ранѣ говорилось относительно подготовки маслобоекъ для сбиванія масла, относительно самаго процесса сбиванія и обработки масла, необходимости послѣдующей очистки и провѣтриванія маслобоекъ, конечно относится въ полной мѣрѣ и до комбинированныхъ маслобоекъ.

По германскимъ законамъ, посоленное масло не должно содержать болѣе 3% соли. Примѣсь какихъ либо другихъ консервирующихъ средствъ безусловно не допустима. Содер-

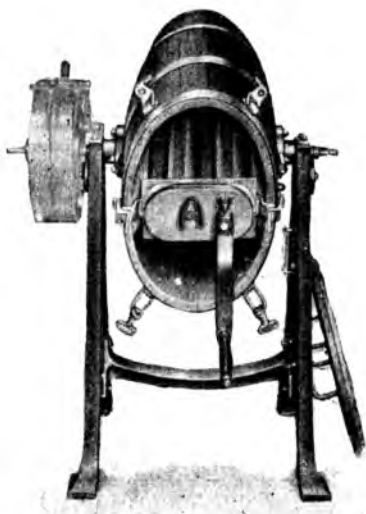


Рис. 120. Комб. маслобойка «Астра».

жаніе воды (пахты) въ сладкомъ маслѣ не должно превышать 18⁰/₀, въ посоленномъ маслѣ свыше 16⁰/₀. Нормальнымъ количествомъ воды (пахтанья) въ маслѣ считается 13—14⁰/₀ ¹⁾. Количество жира въ маслѣ не должно быть ниже 80⁰/₀.

Средній составъ масла по Флейшману слѣдующій:

Сладкое, не соленое масло.

	Сухая обработка % ₀	промытое. % ₀
Воды	15,00	15,00
Жира	83,47	84,73
Бѣлковъ	0,60	0,55
Различн. органич. веществъ	0,80	0,60
Соли	0,13	0,12
Удѣльный вѣсъ	0,9437	

Соленое голыштинское (изъ кислыхъ сливокъ) масло.

	Сухая обработка % ₀	промытое. % ₀
Воды	12,00	12,50
Жира	84,75	84,62
Бѣлковъ	0,50	0,48
Различн. органич. веществъ	0,55	0,40
Соли	2,20	2,00
Удѣльный вѣсъ	0,9515	

При сужденіи о качествахъ масла обращаютъ вниманіе на: а) его внѣшній видъ, б) запахъ, в) вкусъ, г) плотность. Доброкачественное масло должно быть совершенно однородно, желтаго или желтовато-бѣлаго цвѣта, отчасти блестяще, ароматично, пріятнаго нѣжно-сладковатаго вкуса.

¹⁾ Черезчуръ отжатое масло (6,46% воды) имѣетъ аномальный вкус (Sandig schmekende Butter). Bericht d. chem. Untersuchungsamtes Altona 1905. S. 18.

Къ главнѣйшимъ «порокамъ» масла относятся:

1) *Ошибки въ окраскѣ* (недокрашенное или перекрашенное масло).

2) *Пестрота*. Пестрота масла вызывается—плохой краской (перемерзшая краска часто вызываетъ подобный порокъ); недостаточной обработкой или крупнозернистостью соли.

3) *Матовое масло*. Матовымъ масло бываетъ, когда содержать чрезвычайно много пахты, или переработано.

4) *Сырное масло*. Если черезчуръ мало отжато передъ посолкой,—содержитъ молочную слезу.

5) *Нечистое масло*. Грязь, волосы и т. п.

6) *Горькое масло*. Изъ старыхъ испорченныхъ сливокъ; посолка горьковатой солью; скверный кормъ

7) *Сальное масло*—вкусъ сала. Причиной тому бываетъ долгое стояніе сливокъ или молока подъ непосредственнымъ вліяніемъ солнечнаго свѣта; отъ испорченнаго корма.

8) *Привкусъ деревяннаго масла, рыбный, селедочный*. Вызывается употребленіемъ старой, испорченной закваски, или плохой водой.

9) *Стойловый запахъ масла*. При долгомъ сохраненіи молока въ грязно содержимыхъ коровникахъ.

10) *Полинное, лучное* и т. д. масло—при скармливаніи кормовъ, содержащихъ эти растенія.

11) *Мучнистое* масло. Мучнистый вкусъ масла получается отъ сбиванія при очень высокой температурѣ,

12) *Недоквашенное, переквашенное и кислое* масло бываетъ при употребленіи негодной закваски.

13) *Хрупкое* масло. Отъ сбиванія при очень высокой температурѣ и отъ корма

Сорта масла.

Экспортное или гольштинское масло изготовляютъ изъ заквашенныхъ сливокъ. Оно обязательно солится (см. стр. 134). Идетъ главнымъ образомъ за границу. Упаковывается въ бумажные или ольховые боченки, вмѣстимостью 3 пуда 4 фунта чистаго масла. Отправляемое за границу должно быть упаковано исключительно въ бумажный боченокъ. За 12 часовъ до

укладки боченокъ запаривается кипяткомъ, затѣмъ наполняется холодной соленой водой. Передъ набивкой масломъ вода сливается, внутреннія стѣнки боченка натираются солью и онъ обкладывается завареннымъ и промытымъ затѣмъ въ холодной соленой водѣ пергаментомъ. Боченокъ плотно, помощью деревяннаго пестика, набивается масломъ. Сверху кладется промытый въ соленой водѣ марлевый кружокъ, затѣмъ края пергаменту заворачиваются и боченокъ забивается крышкой. На боченкѣ ставится, помощью трафарета, названіе завода, № боченка и отмѣчается какъ чистый вѣсъ масла, такъ и вѣсъ съ тарой (*brutto*). При храненіи не слѣдуетъ масло подвергать черезъ чуръ сильному охлажденію такъ какъ оно принимаетъ отъ этого кристаллическую структуру и теряетъ аромать.

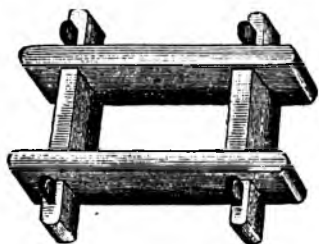


Рис. 121. Форма для масла.



Рис. 122. Пестикъ для набивки масла.

Чтобы масло не теряло присущаго для него запаха и вкуса должно не охлаждать его ниже 0° С. (никоимъ образомъ ниже -3° С.), слѣдить за сухостью воздуха помѣщенія (подвалъ, вагонъ поѣзда, трюмъ парохода и пр.).

Сладкое и сладко-соленое масла. Приготавливаются изъ сладкихъ, совершенно свѣжихъ сливокъ, почти исключительно для внутренняго рынка Соли кладется $1-1\frac{1}{2}$ фунта на пудъ масла. Упаковка въ ящики формованными кусками, обернутыми въ пергаментную бумагу. По условіямъ продажи, масло формуется въ куски разной величины,—обыкновенно 10—20 фунтовъ. Формовка эта производится помощью разъемной формы и пестика (см. рис. 121—122). Для того, чтобы масло не прилипало къ формѣ и къ пестику—ихъ предвари-

тельно запариваютъ въ горячей водѣ, а затѣмъ охлаждають въ холодной водѣ. Чтобы куски получались совершенно одного вѣса—предварительно забивки въ форму—они отвѣшиваются на вѣсахъ Роберваля, а потомъ уже, помощью лопатки и пестика, набиваются въ форму ¹⁾. При продажѣ непосредственно потребителямъ, масло формуютъ въ болѣе мелкихъ формахъ (см. рис. 123—124), выдавливающихъ названіе маслодѣльни. Отформованное масло обертывается въ промытый въ горячей, а затѣмъ въ соленой холодной водѣ



Рис. 123. Французская форма для масла.



Рис. 124. Круглая форма для масла.

пергаментъ, и плотно укладывается въ ящикъ, выложенный сухимъ пергаментомъ.

Парижское масло. Отличается отъ сладкаго масла лишь тѣмъ, что для сбиванія употребляются пастеризованныя (нагрѣтыя до 88—93° С.) сливки. Выходъ масла изъ пастеризованныхъ сливокъ на 1½ % меньше, чѣмъ изъ сладкихъ сливокъ. Упаковка для парижскаго масла—та же, что и для сладкаго масла.

¹⁾ Для массовой развѣски и формовки масла отдѣльными кусками—имѣются специальныя машины.—Машины эти, работающія и отъ привода, въ минуту отмѣриваютъ и формуютъ отъ 12 до 20 кусковъ масла.—Строить фабрикантъ Abb. Scheller und Schreiber. Halle a. S.

Сыродліе.

Потребленіе сыра въ Россіи ничтожно. Сыръ у насъ до сихъ поръ не является продуктомъ потребленія народныхъ массъ ¹⁾, какъ во Франціи, въ Германіи. Вслѣдствіе этого и самое производство сыра мало развито, хотя оно не требуетъ дорогихъ приспособленій и большого оборотнаго капитала, — исключеніе въ данномъ случаѣ составляетъ швейцарскій сыръ, долго созрѣвающій, доступный изготовленію лишь при наличности большихъ количествъ безусловно доброкачественнаго молока. Съ теченіемъ времени, при дальнѣйшемъ повышеніи цѣны на мясо, на сыръ, какъ чрезвычайно питательный продуктъ, будетъ, конечно, обращено большее вниманіе. Извѣстный химикъ минувшаго столѣтія Liebig (Chemische Briefe) рекомендуетъ сыръ, какъ способствующій дѣятельности желудка, а Dornblüth, указывая на высокія питательныя качества сыра, совѣтуетъ его употреблять въ смѣси съ мучнистыми кушаньями, богатыми углеводами.

Прилагаемая данія о составѣ различныхъ сыровъ даютъ этому достаточное подтвержденіе и обоснованіе.

Составъ различныхъ сыровъ

(по Lindet, Ammann и Brugière) Revue Générale du Lait, 1907. V, № 18.

НАЗВАНІЕ СЫРА.	Воды.	Жиры.	Общее количество азотосодержащихъ веществъ.	Амміакъ.	Минеральн. вещества.	
					Нерастворимыя.	Раствор. (солъ).
Ромадуръ	60,4	11,9	19,6	0,30	1,7	3,9
Камемберъ	53,8	22,0	17,1	0,23	1,2	3,2
Бри	53,5	22,5	18,0	0,18	0,8	3,2
Голландскій	42,6	20,0	23,9	0,02	2,3	3,2
Горгонцола	41,5	29,0	19,7	0,17	2,2	2,6
Рокфоръ	36,9	29,5	20,5	0,14	1,9	5,1
Грюеръ (швейцарскій)	35,7	28,0	28,9	0,05	3,1	0,4
Пармезанъ	34,0	23,0	35,0	0,14	3,5	1,7
Честеръ (англійскій)	31,1	32,3	30,9	0,20	2,4	1,3

¹⁾ За исключеніемъ нѣкоторыхъ районовъ юга Россіи, гдѣ изготовляются мѣстные сыры, — напр. брынза.

Сообразно особенностямъ приготовленія сыра, въ пору полной его зрѣлости, сыры различаются (примѣнительно къ содержанию воды) на мягкіе и твердые, и на жирные и тощіе, смотря по количеству въ нихъ жира. Определенія эти хотя и безусловно не точны, но даютъ все же понятіе о томъ, изъ какого молока они приготовлены, т. е. изъ цѣльнаго ли молока, полуснятого, снятого. Самое количество жира въ сырѣ разсматривается въ данномъ случаѣ не столько съ точки зрѣнія питательности данного сыра, сколько относительно его вкусовыхъ качествъ. Колебанія эти могутъ быть весьма значительны (отъ 15⁰/₀ до 45⁰/₀).

Обычно сыръ готовится изъ коровьяго молока и въ значительно меньшемъ количествѣ изъ овечьяго и козьяго. Смотря по тому, створаживаніемъ кислаго молока (свободное образованіе молочной кислоты) или сладкаго, подъ дѣйствіемъ сычужной закваски, происходило приготовленіе сыра, послѣдніе относятъ къ кисло-молочнымъ сырамъ, или сырамъ изъ свѣжаго молока.

Дѣйствіе сычуга было извѣстно въ самыя отдаленнѣйшія времена ¹⁾. Сычужный ферментъ, створаживающій молоко, выдѣляется специальными желѣзами, находящимися въ такъ называемомъ четвертомъ желудкѣ жвачныхъ животныхъ — сычугѣ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда железы сычуга этого фермента не выдѣляютъ, сычугъ не имѣетъ створаживающаго на молоко дѣйствія. *Сычужный ферментъ находится только въ желудкѣ тѣхъ животныхъ, которыя питаются молокомъ.* Какъ только теленокъ начинаетъ помимо молока питаться сѣномъ, пойломъ и т. п., сычужный ферментъ перестаетъ выдѣляться. Съ точки зрѣнія практики имѣетъ при этомъ громаднѣйшее значеніе то обстоятельство, что промываніемъ сычуга водой, ферментъ этотъ можетъ быть изъ него удаленъ.

Эти свойства сычуга были давно отлично извѣстны, и уже Колерсомъ въ *Oeconomia ruralis et domestica*, вышедшей въ 1645 году, дано подробное описаніе приготовленія сыро-

¹⁾ Доказательства тому можно найти, напр., въ Одиссеѣ Гомера и въ Библии.

варами сычужной закваски ¹⁾). Приготовление это сводилось и сводится теперь къ слѣдующимъ манипуляціямъ. Отъ только что зарѣзаннаго молодого теленка, питавшагося исключительно молокомъ, берется желудокъ. Отъ него отдѣляется, такъ наз., сычугъ. Послѣдній тщательно очищается какъ отъ содержамаго (сгустки творожины), такъ и жировыхъ тканей. Очищенный сычугъ, если подлежить заготовленію въ прокъ, солится и высушивается. Смотря по надобности, отъ такого высушеннаго сычуга отрѣзываются куски и вымачиваются при температурѣ 30—35° въ чистой прозрачной молочной сывороткѣ. Дня черезъ два получается довольно сильная вытяжка сычужнаго фермента. Сыворотка тщательно профильтровывается и получается, такимъ образомъ, *сычужная закваска*. Способовъ приготовленія такой закваски, сохраненія и консервированія сычуговъ въ прокъ, приктика знаетъ нѣсколько. Но всѣ, подобнымъ домашнимъ образомъ приготовленныя сычужныя закваски, страдаютъ однимъ недостаткомъ, — онѣ не постоянны, онѣ бывають не одной силы, приготовленіе ихъ хлопотливо. Появившаяся въ 1872 году фабричная сычужная закваска (первая приступила къ фабрикаціи закваски фирма Ганзена въ Копенгагенѣ) постепенно вытѣсняетъ домашнюю закваску и выгодно отъ нея отличается постоянствомъ своего дѣйствія.

Фабричная сычужная закваска готовится или въ формѣ порошка, или въ видѣ сычужнаго экстракта. Сила послѣдняго такова, что достаточно одного кубическаго сантиметра экстракта, чтобы произошло створаживаніе 10.000 куб. сант. молока (10 литровъ), при температурѣ 35° С. въ продолженіе 40 минутъ.

Хорошій *сычужный экстрактъ* долженъ быть прозрачнымъ, имѣть свѣтлоричневую окраску, не издавать непріятнаго запаха, быть прочнымъ, не плѣснѣть. Стоимость одного литра такой закваски, обыкновенно, колеблется отъ 1 руб. до 1 руб. 20 коп. Старая закваска теряетъ свою силу, — по прошествіи года она нерѣдко слабѣетъ на 25%. Бутылку съ

¹⁾ Книга IX, часть LXX. См. объ этомъ у F. Stohman, Die Milch und Molkereiproducte. 1898.

закваской надлежитъ плотно закупоривать хорошей пробкой и сохранять въ тепломъ помѣщеніи.

Сычужный порошокъ—содержитъ значительно болѣе сычужнаго фермента, чѣмъ сычужный экстрактъ, заключаетъ меньше постороннихъ примѣсей, поэтому дѣйствіе его гораздо сильнѣе и сохраняется онъ весьма продолжительное время¹⁾. Способъ приготовленія сычужнаго порошка фабриками сохраняется въ тайнѣ. По всей вѣроятности, сычужный ферментъ какимъ-нибудь образомъ осаждается изъ вытяжки, осадокъ высушивается, смѣшивается съ солью (?), молочнымъ сахаромъ (?), и обращается въ тонкій порошокъ.

Хорошій сычужный порошокъ долженъ быть бѣлаго цвѣта, не имѣть почти никакого запаха и растворяться безъ остатка въ водѣ. Сохранять его надлежитъ въ сухомъ мѣстѣ, чтобы предохранить отъ плѣсени.

Сычужный порошокъ обыкновенно обладаетъ слѣдующей силой сквашиванія — 1 : 100.000, 1 : 200.000 и даже 1 : 300.000. Стоимость одного килограмма порошка, смотря по силѣ дѣйствія, колеблется отъ 6 до 7 рублей. Для облегченія отвѣщиванія порошка, банки снабжены особыми измѣрительными ложечками. Въ послѣднее время сычужный порошокъ стали готовить въ формѣ прессованныхъ таблетокъ, рассчитанныхъ на створаживаніе 50, 100, 250 литровъ молока.

Передъ употребленіемъ сычужнаго экстракта или сычужнаго порошка, таковые предварительно растворяютъ въ чистой сывороткѣ или въ водѣ (приблизительно въ $\frac{1}{2}$ и 1 фунт. воды на 100 фунтовъ подлежащаго заквашиванію молока). Этой смѣсью заквашиваютъ молоко, вливая закваску, при постоянномъ и равномерномъ размѣшиваніи, въ нагрѣтое до извѣстной температуры молоко. Размѣшиваніе (въ одну сторону) можетъ длиться никоимъ образомъ не долѣе 30—40 секундъ, затѣмъ движеніе молока должно быть приостановлено помощью ковша. По внесеніи закваски, котель, во избѣжаніе охлажденія молока, закрывается деревянной (со-

¹⁾ Мнѣ лично пришлось при приготовленіи камамбера воспользоваться сычужнымъ порошкомъ, пролежавшимъ около 5 лѣтъ. Дѣйствіе его было безукоризненно.

стоящей изъ двухъ частей) крышкой. Если желаютъ придать сыру болѣ интенсивную окраску, то, *передъ заквашиваніемъ*, прибавляютъ, смотря по времени года и сорту сыра, нѣкоторое количество краски (орлеанъ, шафранъ). Краска предварительно разбалтывается въ ковшѣ (обращается вниманіе на равномерность распредѣленія, отсутствіе комочковъ) и затѣмъ вливается въ общую массу молока, которое тщательно перемѣшивается. Особую осторожность слѣдуетъ соблюдать при употребленіи шафрана.

Употребляемую для заквашиванія молока закваску надлежитъ время отъ времени провѣрять. При этомъ слѣдуетъ помнить, что скорость свертыванія молока прямо пропорціональна количеству внесенной закваски и зависитъ отъ температуры молока. Ниже 20° С. закваска не дѣйствуетъ; наиболѣе благоприятная температура для ея дѣйствія 38 — 41°; при повышеніи температуры выше 41° С. дѣйствіе закваски понижается и около 70° С. прекращается совершенно.

Подъ крѣпостью закваски понимается количество послѣдней, потребное для заквашиванія молока при температурѣ 35° С. въ теченіе 40 минутъ; другими словами, сколько заквашиваетъ частей молока одна часть закваски въ продолженіе даннаго времени, при данной температурѣ.

Точное опредѣленіе этой крѣпости производятъ такъ. Берутъ 1 литръ (1.000 куб. сант.) свѣжаго молока, нагрѣваютъ его до 35° С., и вливаютъ при тщательномъ помѣшиваніи 1 куб. сант. ($\frac{1}{1000}$ литра) закваски. Продолжительность сквашиванія устанавливаютъ съ точностью до секунды. Положимъ, таковое произошло въ 8 минутъ, — тогда

$$\frac{1.000 \times 40}{8} = \frac{40.000}{8} = 5.000. \text{ или сила закваски}$$

равна 1 : 5.000.

Точно зная силу закваски, бываетъ уже не трудно опредѣлить нужное количество закваски при заквашиваніи молока при какой либо температурѣ.

Примѣръ. Положимъ, сила имѣющейся у насъ закваски = 12.000. Какое количество единицъ молока будетъ заквашено при 30° въ нормальный срокъ (т. е. 40 минутъ), одной единицей подобной закваски.

$$35 : 12.000 = 30 : x$$

$$x = \frac{30 \cdot 12.000}{35} = 10.285,7.$$

Такимъ образомъ на одну часть закваски нужно 10.285,7 частей молока.

2-й примѣръ.

Нужно заквасить 500 литровъ (500.000 куб. сант.) молока при 35° въ 40 минутъ. Имѣется закваска силою 12.500. Какое слѣдуетъ взять количество закваски?

$$12.500 : 1 = 500.000 : x$$

$$x = \frac{500.000}{12.500} = 40.$$

Отв.: 40 куб. сант. закваски.

Если же слѣдуетъ молоко заквасить *данной* закваской не въ 40 минутъ, а въ 30, то нужное количество закваски опредѣлится изъ пропорціи:

$$30 : 40 = 40 : x$$

$$x = \frac{160}{30} = 53,3.$$

Отв.: Требуется взять 53,3 куб. сант. закваски.

Молоко, какъ продуктъ для сыроваренія.

Въ главѣ объ изслѣдованіи молока отмѣчена необходимость контроля за поступающимъ въ переработку молокомъ и описаны главнѣйшіе приемы изслѣдованія (проба на кислотность, проба на броженіе, опредѣленіе чистоты молока и т. д.). Здѣсь намъ приходится лишь подчеркнуть, что *доброкачественный сыръ можно сдѣлать лишь изъ безусловно здороваго молока.*

Такимъ сыроварь признаетъ:

1. Молоко нормальное по своему химическому составу.

а) Много разъ обращалось вниманіе, что низкое содержаніе фосфорно-кислой извести въ молокѣ является причиной неправильнаго созрѣванія сыра. Eugling сообщаетъ, что подобное явленіе ему удавалось предупредить прибавленіемъ къ молоку ничтожнаго количества извести. То же отмѣчаетъ Нил-

тапи, получавшій очень хорошіе результаты отъ прибавленія легко растворимыхъ солей извести (хлористый кальцій или CaO —достаточно 0,01 0/0). По Эуглингу—причиной бѣдности молока фосфорно-кислой известью является кормъ, получаемый съ бѣдныхъ минеральными веществами сырыхъ луговъ ¹⁾.

б) Количество жира въ молокѣ, повидимому, не вліяетъ на процессъ створаживанія молока. Тотъ или иной 0/0 жира сказывается лишь въ конечномъ результатѣ;—отъ него въ довольно большой зависимости находятся вкусовыя качества сыра. Что продолжительность створаживанія почти не зависитъ отъ количества жира въ молокѣ, показываетъ опытъ проф. Штомана.

Опытъ заключался въ слѣдующемъ. Цѣльное молоко было раздѣлено на двѣ части. Съ одной изъ нихъ, послѣ 6 часовъ, были сняты сливки. Затѣмъ молоко было нагрѣто до 35°C ., каждая часть хорошо перемѣшана и заквашена (внесено сычужнаго экстракта 0,01 0/0).

Продолжительность створаживанія этихъ двухъ пробъ была:

- | | |
|--|--------|
| 1) снятое молоко свернулось въ 67,5 минуты | |
| 2) цѣльное | 66,0 > |

в) *Кислотность* молока. Та или другая степень кислотности молока имѣетъ серьезнѣйшее вліяніе на процессъ створаживанія. Нормальное молоко, какъ уже отмѣчалось, обладаетъ кислотностью, равной $7-8^{\circ}$. Этой кислотностью (во всякомъ случаѣ не выше $8-10^{\circ}$) и должно обладать молоко, предназначенное для сыроваренія. По даннымъ Ауфсберга, молоко створаживалось подъ вліяніемъ опредѣленнаго количества закваски при кислотности

7°	въ 400 секундъ,
$8,1^{\circ}$	> 280 >
$9,2^{\circ}$	> 215 >
$10,4^{\circ}$	> 150 >

¹⁾ Проф. L. Adametz причину ненормальнаго созрѣванія сыра изъ такого молока усматриваетъ въ заселенности подобнаго молока различнаго рода низшими микроорганизмами, обычно въ громадномъ количествѣ находящимися въ кислыхъ кормахъ. См. его сочиненіе Ueber die Ursachen und Erreger der abnormalen Reifungsvorgänge beim Käse. Bremen. 1893.

11,2 ⁰	въ	115	секундъ.
12,6 ⁰	>	95	>
13,4 ⁰	>	85	»
14,8 ⁰	>	75	>
17,0 ⁰	>	48	»
18,0 ⁰	>	40	»

2) *Совершенно чистое молоко.* Молоко должно быть свободно отъ какихъ либо примѣсей (вода, соръ, грязь, кровь, консервирующія средства и т. п.).

3) Не заселенное болѣзнетворными бактеріями, вызывающими различнаго рода несвойственную сыру окраску (красныя, черныя и др. пятна на сырѣ—подъ вліяніемъ различнаго рода микроорганизмовъ, напр. *Sacharomyces ruber*, *Oidium aurant*; *Hormodendron cladosporioides* Sacc. и др.¹⁾), несвоевременное створаживаніе (проба на броженіе, см. стр. 45), неправильное созрѣваніе.

4) Молоко отъ стародойныхъ коровъ и молозиво. Даже незначительная подмѣсь послѣдняго къ нормальному молоку весьма вредно отражается на процессѣ створаживанія.

Нагрѣваніе молока.

При равныхъ количествахъ одной и той же закваски, но при различной температурѣ молока, свертываніе происходитъ не одновременно.

Штоманъ сообщаетъ о слѣдующемъ опытѣ. Было взято шесть пробъ молока, заквашенныхъ сычужнымъ экстрактомъ (0,02⁰ о) при различной температурѣ. Свертываніе начиналось при температурѣ 23,5⁰ С. черезъ 178 минутъ,

29,5	>	»	80	>
33,0	>	»	65	>
38,5	>	»	52	>
44,8	>	»	не свертывалось	
50,0	>	»	тоже.	

Отчасти данныя и этого опыта свидѣтельствуютъ о томъ, что наиболѣе благоприятной для свертыванія молока темпе-

¹⁾ Иногда синія, зеленыя, черныя и др. пятна вызываются присутствіемъ ничтожныхъ количествъ солей желѣза, мѣди.

ратурой является температура тѣла животного организма. Границы нормального свертыванія лежатъ между 25—38° С. Смотря по сорту сыра, желаемой продолжительности створа-



Рис. 125. Очагъ для нагрѣванія молока въ ушатахъ.

живанія, температуру молока, передъ внесеніемъ закваски, и затѣмъ во время обработки свернувшейся массы (каля), доводятъ до опредѣленнаго градуса тепла. Это нагрѣваніе производятъ или опусканіемъ ушатовъ съ молокомъ въ котель съ горячей водой (при приготовленіи, напр., нѣкоторыхъ мягкихъ французскихъ сырковъ), или путемъ нагрѣванія въ особыхъ котлахъ и ваннахъ.

При нагрѣваніи молока въ ушатахъ весьма полезно, чтобы очагъ для котла былъ обшитъ листовымъ желѣзомъ и чтобы

въ крышкѣ котла были сдѣланы особыя гнѣзда для опусканія ушатовъ (см. рис. 125). Его полезно бываетъ снабдить краномъ для спуска остатковъ воды. Все это позволяетъ содер-

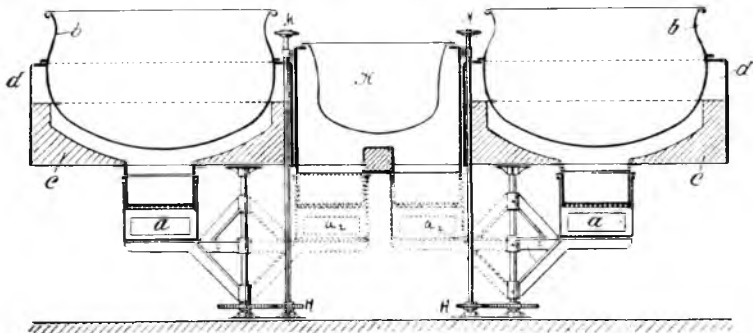


Рис. 126. Швейцарскіе котлы съ закрытыми топками.

жать въ большей опрятности очагъ и придаетъ устойчивость ушатамъ.

Въ старинныхъ сыроварняхъ Швейцаріи, Альгау—нагрѣ-

ваніе молока производится въ котлахъ, подвѣшиваемыхъ надъ топкой съ огнемъ. Подобная конструкція, такъ наз. «открытаго отопленія», вытѣсняется устройствомъ закрытыхъ топокъ. Она не опрятна, даетъ массу угля и сажи, легко попадающихъ въ молоко, портитъ платье работающихъ, сообщаетъ запахъ дыма молоку, очень затрудняетъ опратно содержать сыроварню.

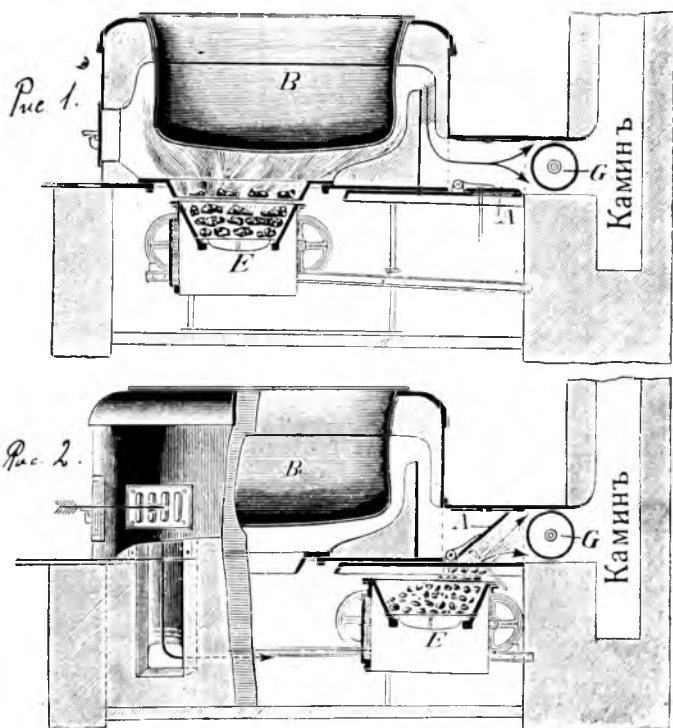


Рис. 127. Котель съ закрытой топкой в огневой телѣжкѣ на рельсахъ.

Значительно удобнѣе и экономнѣе, въ отношеніи потребляемаго топлива, котлы съ закрытыми топками (см. рис. 126). Въ послѣднее время ихъ рекомендуютъ конструировать такъ. Мѣдные котлы *b* вмазываютъ въ постоянный опечекъ *c*. Подъ котлами устанавливается вращающійся на кронштейнѣ *r* колосниковый очагъ *a*. Продукты горѣнія выводятся черезъ дымоходъ *d*. Топка *a*, по прекращеніи нагрѣванія сыроварнаго

котла *b*, помощью ручки рычага *M* и зубчатых зацеплений *H*, поворачивается на кронштейнѣ *r* и устанавливается под котломъ *k* (положеніе *a*₂), предназначенномъ для нагреванія воды ¹⁾. Почти съ такимъ же удобствомъ, въ котлахъ съ «закрытой топкой», огневая телѣжка съ топливомъ подвигается подъ сыроварный котель по рельсамъ. На рис. 127 изображенъ въ разрѣзѣ котель *B*, вмазанный въ кирпичный опечекъ; *E* — огневая телѣжка. При положеніи 1, —огневая телѣжка поставлена подъ котломъ, пламя охватываетъ котель:



Рис. 128. Видъ современно оборудованной сыроварни.

при положеніи 2-мъ, помощью вышки *A* — котель совершенно изолированъ и тяга установлена непосредственно на коренную трубу ²⁾.

Въ лучшихъ современныхъ сыроварняхъ (см. рис. 128) пынь переходятъ къ нагреванію сыроварныхъ котловъ посредствомъ пара. Это требуетъ установки въ сыроварняхъ особыхъ *парообразователей*. Такая установка парообразователя достаточныхъ размѣровъ позволяетъ не только нагреваніе сыроварнаго котла производить весьма удобнымъ и легко регулируе-

¹⁾ Котлы этой системы строятъ заводъ Rich. Wagenseil, Leutkirch in A. (Баварія).

²⁾ Котлы этой системы отъ 300 до 1.300 литровъ молока вмѣстимостью строятъ заводъ Otto Fleischhut. Immenstadt im bayr. Allgäu.

мымъ способомъ, но даетъ возможность устанавливать паровое отопленіе какъ въ самой сыроварнѣ, такъ и въ сыроварныхъ подвалахъ, что особенно важно: - позволяетъ использовать остатки пара для запарки и подготовки корма для скотнаго двора.

Гдѣ имѣются средства, гдѣ производство значительныхъ размѣровъ, наилучшимъ парообразователемъ будетъ вертикальный котель съ дымогарными трубами (см. рис. 129) Котлы этого устройства ¹⁾ занимаютъ очень ограниченное мѣсто, экономно используютъ топливо и быстро даютъ паръ. Уходъ за ними простъ и не требуетъ большого навыка и знаній. Въ молочныхъ, гдѣ паръ используется и для приведенія въ движеніе паровой машины, для работы стерилизаціонныхъ и пастеризаціонныхъ аппаратовъ, для нагрѣванія помѣщеній, площадь нагрѣва вертикальныхъ котловъ мала. Поэтому принято пользоваться простѣйшими горизонталь-

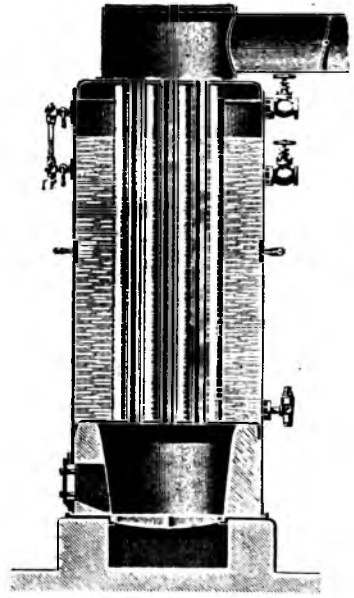


Рис. 129. Вертикальный котель съ дымогарными трубами.

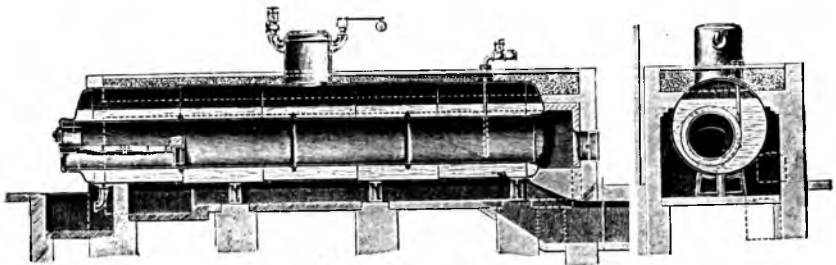


Рис. 130. Корнваллійскій котель.

ными котлами—корнваллійскаго типа, съ площадью нагрѣва, смотря по производительности завода, отъ 10 до 30 кв. метровъ

¹⁾ Также котлы А. В. Барн, по системѣ инженера Шухова.

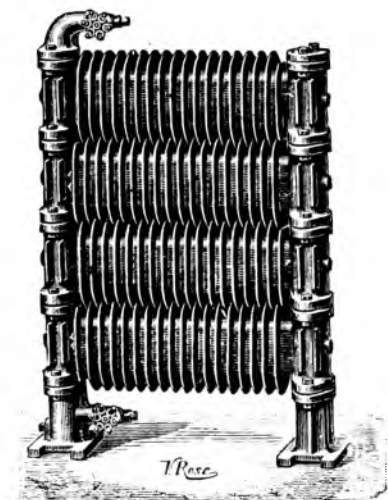


Рис. 131. „Элементы“ для нагрѣванія помѣщѣній паромъ.

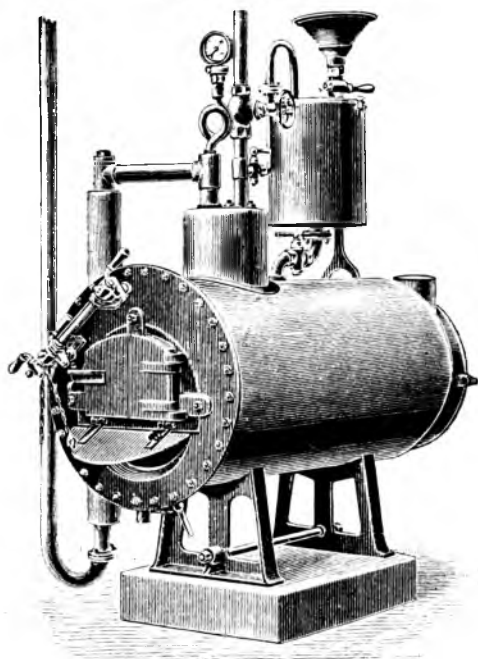


Рис. 132. Парообразователь системы Вольфа.

(см. рис. 130). „Въ нихъ, говоритъ проф. Дешпъ, содержаніе воды не такъ мало, чтобы котлы не годились въ большинствѣ случаевъ для работы при большихъ колебаніяхъ въ расходѣ пара, а съ другой стороны, поверхность нагрѣва достаточно развита, чтобы обезпечить довольно быструю разводку паровъ и хорошее использованіе заключающейся въ газяхъ теплоты ¹⁾. Котлы эти обыкновенно даютъ сухой паръ, они довольно удобны для осмотра и, при надлежащемъ уходѣ, служатъ долго.

Вотъ главнѣйшія требованія, которыя слѣдуетъ предъявлять къ котлу при выборѣ той или иной системы:

1) прочность и безопасность;

2) дешевизна и простота конструкціи;

3) цѣлесообразность конструкціи для правильного и экономическаго дѣйствія котла;

¹⁾ Дешпъ. Паровые котлы. Стр. 78.

4) удобство ухода за котломъ;

5) удобство осмотра частей котла, очистки и ремонта ихъ.

Путемъ устройства паропровода и установки „элементовъ“ для нагрѣванія отдѣльныхъ помѣщеній сыроварни (см. рис. 131), столь необходимая въ сыродѣльномъ производствѣ регулировка должной температуры въ различныхъ отдѣленіяхъ (сыроварня, солильня, подвалъ и т. д.) легко достигается.

Въ небольшихъ сыроварняхъ достаточно установить парообразователь (см. рис. 132). Давленіе пара въ котлѣ подобныхъ парообразователей не превышаетъ одной атмосферы. Такого рода парообразователи обычно снабжаются манометромъ, предохранительнымъ клапаномъ, водомѣрной трубкой

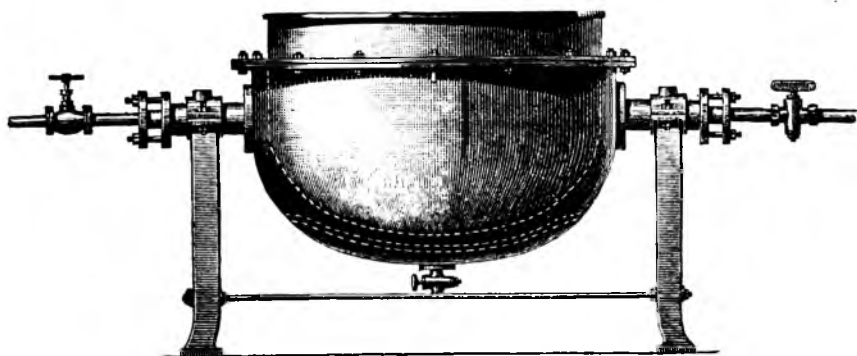


Рис. 133. Котелъ для нагрѣванія паромъ.

(необходимо всегда имѣть нѣсколько водомѣрныхъ стеколъ въ запасѣ), водяными кранами, паропроводнымъ клапаномъ и питательнымъ насосомъ;—на конструкцію послѣдняго слѣдуетъ обращать при покупкѣ особо-тщательное вниманіе. Заводъ Альборна въ Гильдесгеймѣ строитъ такого рода парообразователи системы Вольфа трехъ размѣровъ. По прейсъ-куранту 1900 года стоимость парообразователя площадью нагрѣва

въ 5,5 кв. метр.	— на 375 литр. воды	. . .	650 марокъ;
» 3,5 »	» — » 225 »	» . . .	575 »
» 2,25 »	» — » 150 »	» . . .	500 »

Парообразователи болѣе простой конструкціи, напр. завода Тила въ Любекѣ, не снабженные надлежащимъ приспособ-

собленіемъ для питанія котла водой во время работы, не заслуживаютъ вниманія хозяевъ.

Посредствомъ трубопровода паръ изъ котла проводится къ сыроварному котлу, снабженному двойнымъ дномъ (рис. 133),

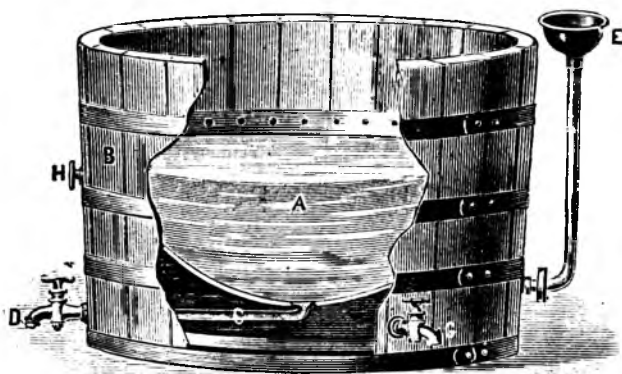


Рис. 134. Котель для нагрѣванія водой.

или вдѣланному въ деревянное полубочье. Въ Россіи и въ Америкѣ нагрѣваніе котла весьма часто производятъ помощью

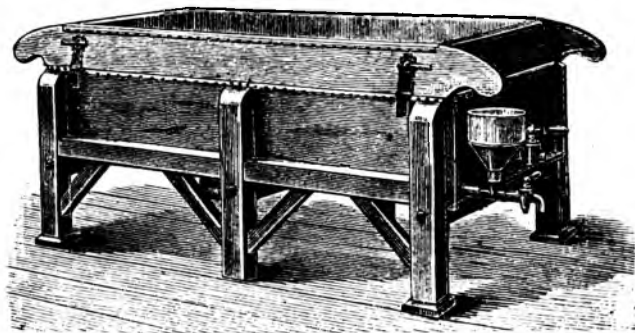


Рис. 135. Американская ванна.

горячей воды. Рис. 134 изображаетъ подобнаго рода котель—*A*, вдѣланнй въ деревянное полубочье *B*. Горячая вода вливается черезъ воронку *E* и отработанная выпускается черезъ кранъ *G*. Помощью трубки *C* и крана *D*—изъ котла выво-

дится оставшаяся сыворотка. Особой нужды въ подобной трубкѣ для отвода сыворотки нѣтъ, — такъ какъ сыворотка легко можетъ быть вычерпана ковшомъ. Нѣсколько иную (не круглую, а продолговатую) форму придаютъ сыроварнымъ котламъ въ Америкѣ. Эти ванны дѣлаются изъ хорошо луженой жести. Нагрѣваются онѣ также горячей водой, наливаемой между стѣнокъ самой ванны и деревяннаго ящика, въ который вдѣлана такая ванна (см. рис. 135).

Обработка творожины (калья).

Нагрѣтое до надлежащей температуры (смотря по сорту сыра), подкрашенное и заквашенное сычужной закваской молоко черезъ нѣкоторое время начинаетъ постепенно свертываться, принимать видъ спѣлой простокваши; происходитъ отдѣленіе воды молока отъ казеина, при чемъ параказеинъ переходитъ въ совершенно нерастворимое состояніе. Слѣдуетъ не пропустить моментъ полного створаживанія („зрѣлость калья“). Пробы обычно дѣлаются пальцемъ. Производится это такъ. Указательный палецъ опускается въ образовавшійся сгустокъ и осторожно вынимается въ согнутомъ положеніи. Зрѣлое калье немного приподнимается, а затѣмъ совершенно рѣзко разламывается, при чемъ на пальцѣ не остается никакихъ бѣлковыхъ хлопьевъ, въ изломѣ же видна бываетъ чистая сыворотка. Опредѣленіе спѣлости калья требуетъ достаточнаго навыка, какъ и вообще все сыроварное дѣло, не поддающееся исключительно теоретической подготовкѣ. Нѣмецкіе сыровары совершенно справедливо говорятъ:

Aus Büchern lernst du s'Käsen nie,
Zur Käserei gehört Genie!

При приготовленіи нѣкоторыхъ мягкихъ французскихъ сыровъ (камамбера, бри и т. п.), — готовое калье прямо разливается по формамъ. При приготовленіи твердыхъ сыровъ (эмментальскій, голландскій, бакштейнъ и др.) калье подлежитъ обработкѣ въ котлѣ. Цѣль этой обработки заключается въ выдѣленіи сыворотки изъ сырной массы, въ размельченіи ея и приданіи должной упругости творожинѣ. Достигается это рядомъ манипуляцій. Обычно, предварительно,

калье помощью деревянной сабли (см. рис. 136) разрѣзается въ вертикальномъ направленіи на ленты пальца въ три шириной, затѣмъ, точно также, въ перпендикулярномъ къ первому направленію. Передъ такимъ разрѣзаніемъ, при приго-



Рис. 136. Сырная сабля.

товленіи нѣкоторыхъ твердыхъ сыровъ, калье, лежащее въ серединѣ котла, осторожно, при помощи сыроварнаго ковша, (см. рис. 137 — 138) перекалывается къ стѣнкамъ котла. Этимъ достигаютъ болѣе равномернаго распредѣленія температуры въ сырной массѣ.

Затѣмъ калье, сначала посредствомъ ковша, а потомъ помощью особыхъ

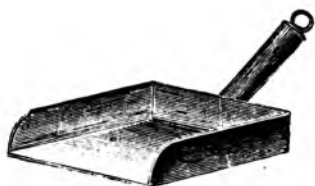


Рис. 137. Металлическій сыроварный ковшъ.

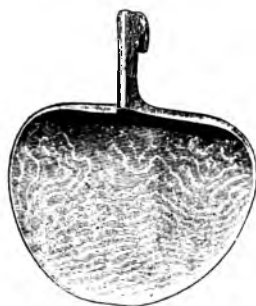


Рис. 138. Деревянный сыроварный ковшъ.



Рис. 139. Голландская лира.

приборовъ, голландской лиры (см. рис. 139), или сырныхъ ножей, состоящихъ изъ системы горизонтальныхъ или вертикальныхъ стальныхъ пластинокъ (см. рис. 140 и 141), сырной мутовки, называемой брекеромъ (см. рис. 142—143), размельчается до степени горошины, пшеничнаго зерна и т. д. ¹⁾.

Производятъ размельченіе калья первыя минуты медленно, чтобы не перешло много жира и казеина въ сыворотку, затѣмъ скорость обработки постепенно увеличиваютъ. Слѣдуетъ достигнуть однородности сырнаго зерна какъ по величинѣ, такъ и по плотности. При приготовленіи твердыхъ сыровъ,

¹⁾ Въ послѣднее время германскіе заводы строятъ механическія мутовки, приводимыя въ движеніе или отъ электромотора, или помощью ремонной передачи.

созрѣваніе которыхъ должно происходить медленно, размельченіе ведутъ до болѣе мелкаго зерна. Такъ какъ исключительно размельченіемъ не всегда можно достигнуть требуемой для нѣкоторыхъ сортовъ сыра упругости и твердости зерна, то



Рис. 140. Сыр-ной ножъ.

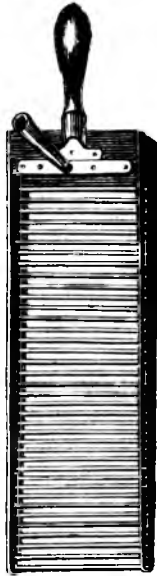


Рис. 141. Сыр-ной ножъ.



Рис. 142. Бре-керъ.



Рис. 143. Бре-керъ.

прибѣгаютъ къ повторному нагрѣванію (до 45 — 60 С.) сырной массы въ котлѣ во время размельченія творожины. Отскочившую сыворотку при этомъ счерпываютъ.

Формованіе сыра.

При приготовленіи мягкихъ французскихъ сыровъ, не требующихъ размельченія свернувшейся, створожившейся массы, формовка происходитъ сама собою. Готовое калѣе осторожно разливается, посредствомъ особаго ковша (см. рис. 144) по двойнымъ круглымъ формамъ (см. рис. 145), поставленнымъ

на продолговатая, съ бортами, продырявленные доски, покрытыя грубой серпянкой. Когда калье настолько слежится,



Рис. 144. Ковши для раскладки калье.



Рис. 145. Формы для французск. сыровъ.

что верхняя форма отъ него освободится, ее убирають, на формы накладываютъ чистую серпянку, все это покрываютъ доской и оборачиваютъ. Часовъ черезъ 5—7

сырная масса настолько уже освободится отъ сыворотки, слежится, будетъ настолько держать форму, что оборачиваніе сырнаго кружка, каждые 3—4 часа, не будетъ представлять никакой трудности.

Нѣсколько иначе производить формованіе сыровъ типа бакштейнъ.

Форма для бакштейна представляетъ изъ себя открытый продырявленный ящикъ (см. рис. 146), рассчитанный по длинѣ

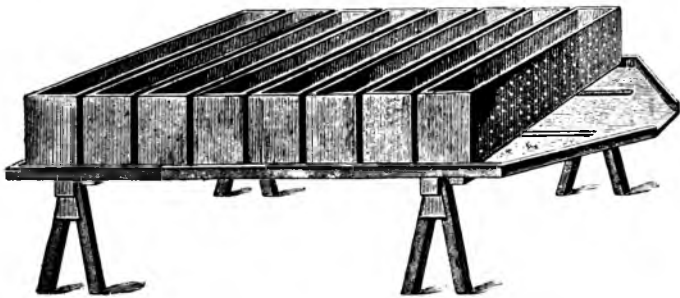


Рис. 146. Формы для бакштейна.

на пять сырковъ (14 сантиметровъ ширины, 70 сант. длины и 21 сант. вышины): имѣть въ длинной стѣнкѣ четыре надрѣза для вставки жестяныхъ перегородокъ.

Смотря по количеству молока (16—17 фунтовъ молока на приготовленіе одного сырка), на формовочномъ, слегка наклонномъ столѣ, устанавливается потребное число такихъ ящиковъ. Затѣмъ, чтобы ихъ согрѣть, они ополаскиваются сывороткой изъ сыроварнаго котла и въ нихъ раскладывается полученное сырное зерно.

Желаніе получить сырки одинаковой толщины обязывает сырную массу раскладывать по формамъ совершенно равномерно. Для этого во всѣ формы сначала кладется по два човша зерна, затѣмъ раскладывается третій ковшъ отъ перваго ящика къ послѣднему и т. д.: чѣмъ скорѣе производится эта работа, тѣмъ больше шансовъ, что распредѣленіе сырной массы сдѣлано равномерно, что сырки будутъ однородны. Минуть черезъ 10, когда сырная масса уже нѣсколько слежалась, форму кладутъ на бокъ, чтобы стеканіе сыворотки происходило болѣе быстро. Слѣдующія 10 минутъ формы кладутъ на другую сторону. По прошествіи 10 минутъ ихъ

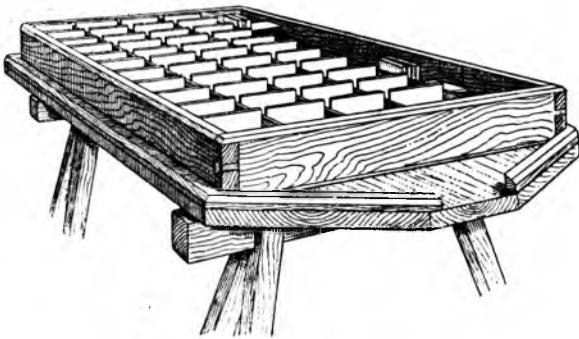


Рис. 147. Столъ для бакштейна.

устанавливаютъ на дно. Къ этому времени творожина приняла уже достаточную плотность. Теперь берутъ жестяные раздѣлители и разрѣзаютъ ими сырную массу до дна. Такимъ образомъ въ каждомъ ящикѣ бываетъ сформовано по пяти сырковъ. Затѣмъ формы съ сырной массой переносятъ въ соляную и тамъ ставятъ на столъ, дномъ вверхъ. По прошествіи 15—20 минутъ форма съ сырковъ осторожно снимается, самые же сырки укладываются на специальный столъ, плотно раздѣляясь деревянными дощечками одинъ отъ другого (см. рис. 147). Примѣрно черезъ $\frac{1}{2}$ часа ихъ слѣдуетъ перевернуть, укладывая на безусловно чистый соломенный матъ (см. рис. 148), и раздѣлить, какъ и въ первомъ случаѣ, рядомъ деревянныхъ дощечекъ.

Многіе твердые круглые и плоскіе сыры (голландскій, тиль-

зитскій, гоуда, эмментальскій и др.), при формованіи подвергаются прессованію, для чего раскладываются или въ деревянныя, или металлическія (см. рис. 149), продырявлен-



Рис. 148. Соломенный матъ.



Рис. 149. Форма для сыра.



Рис. 150. Обичайка для сыра.

ныя, выложенныя платкомъ изъ грубой рѣдкой льняной матеріи (серпянкой) чашки, или прессуются въ серпянкѣ, стянутой съ боковъ особой деревянной обичайкой (см. рис. 150), сдавленной прессовальной доской. Для этого формы выкладываются, передъ наполненіемъ сырной массой, такимъ платкомъ, или сырная масса изъ котла вынимается непосредственно

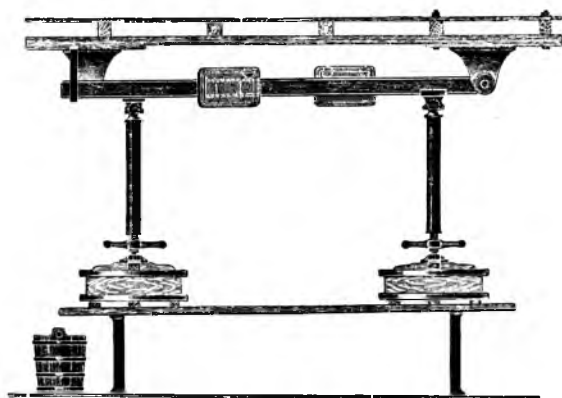


Рис. 151. Прессъ для швейцарскихъ сыровъ.

серпянкой, подводимой въ котлѣ подъ нее помощью особаго гнущагося прута и сразу вычерпывается въ нужномъ для формованія сыра количествѣ (швейцарскій способъ). Какъ только значительная часть сыворотки стечетъ (не слѣдуетъ давать остынуть), сырная масса въ серпянкѣ переносится на прессовальный столъ, гдѣ зажимается обичайкой и прессуется.

Для прессования имѣются прессы нѣсколькихъ конструкцій (см. рис. 151—153).

Смотря по сорту сыра и желанію придать ту или иную плотность сырной массѣ, болѣе или менѣе удалить сыворотку, — сила прессования бываетъ различна. По Флейшману, при приготовленіи швейцарскихъ твердыхъ жирныхъ сыровъ, — прессуютъ съ силой отъ 15 до 24 килограммовъ на 1 килограммъ сырной массы, при общемъ вѣсѣ сыра въ 50—100 килограммовъ; сила прессования болѣе мелкихъ, альгаусскихъ, сыровъ — 8—10 килограммовъ.

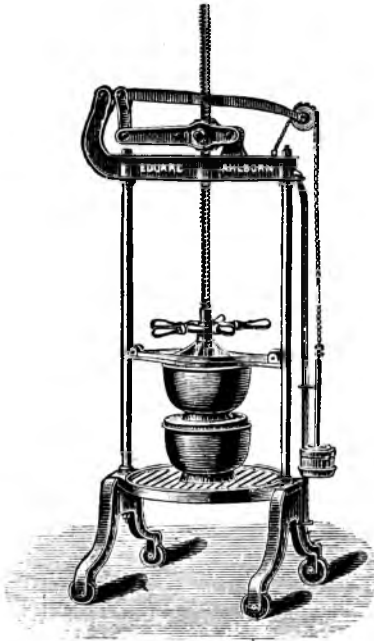


Рис. 152. Прессъ для голландскихъ сыровъ.

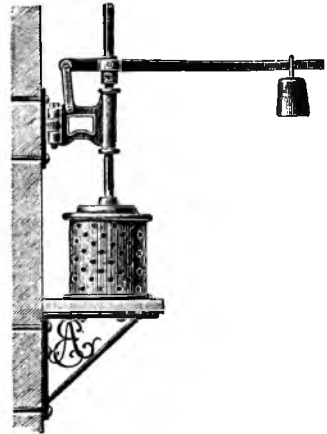


Рис. 153. Прессъ для слабо прессующихся сыровъ.

Прессование обычно длится около сутокъ, при чемъ въ это время, черезъ извѣстныя промежутки ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, 3 и т. д. часа) сыръ переворачивается, при чемъ сырые платки замѣняются сухими.

Посолка сыра.

Посолка имѣетъ цѣлью:

- а) придать прочность сыру,
- б) улучшить его вкусовыя качества.

Она производится различными способами.

1) Внесеніемъ соли въ обработанное калѣ. Такъ солится голштинскій тощій сыръ; при этомъ теряется много соли.

2) Многократнымъ опусканіемъ сыра въ растворъ соли послѣ прессованія.

Растворъ этотъ готовится изъ 100 частей воды и 37 частей хорошей чистой соли.

При этомъ способѣ посолки замѣчается большая разница въ созрѣваніи внутреннихъ и внѣшнихъ слоевъ сыра.

3) Обсыпаніемъ и натираниемъ сыра сухой солью и тряпкой, смоченной солянымъ растворомъ. Этотъ способъ посолки наиболѣе цѣлесообразенъ и распространенъ.

Созрѣваніе сыра.

За исключеніемъ незначительнаго числа мягкихъ французскихъ сырковъ, потребляемыхъ въ почти неизмѣненномъ послѣ формовки состояніи, остальные сыры поступаютъ въ продажу *созрѣвшими*, т. е. измѣнившимися подъ вліяніемъ посолки и жизнѣдѣтельности микроорганизмовъ и нѣкоторыхъ грибовъ. Въ созрѣвшемъ сырѣ бѣлая окраска творожины пропадаетъ, строеніе сырной массы измѣняется, въ сырѣ появляются пустоты, приобретаетъ довольно острый вкусъ и особый запахъ.

Появленіе въ сырной массѣ пустотъ (глазковъ) обусловливается распаденіемъ молочнаго сахара ¹⁾ подъ вліяніемъ жизнѣдѣтельности нѣкоторыхъ бактерій и дрожжей. Къ такимъ бактеріямъ, помимо молочнокислыхъ, наичаще служащихъ причиною молочнокислаго и спиртового броженій въ сырной массѣ, вызывающихъ образованіе глазковъ, относятъ *Saccharomyces lactis*, *Micrococcus acidus* l. Margm., *Sphaeroc. ac. lact.* и др. Въ самой сырной массѣ, состоящей главнымъ образомъ изъ параказеина ²⁾, совершается подъ вліяніемъ дѣйствія ферментовъ ³⁾ пептонизація, распаденіе сложныхъ тѣлъ на болѣе

¹⁾ Получается главнымъ образомъ углекислота.

²⁾ Параказеиномъ проф. д-ръ Е. Шульце называетъ бѣлковые вещества молока, осажденные посредствомъ сычужнаго фермента.

³⁾ Процессъ этотъ до сихъ поръ недостаточно изученъ. Разсмотрѣнію этихъ вопросовъ посвящены, между прочимъ, работы Prof. E. Winterstein:

простыя, выдѣленіе амміака, такъ легко замѣтнаго, въ созрѣвшемъ сырѣ и не находимаго въ молодомъ. Кромѣ амміака, какъ результатъ разложенія бѣлка, появляются свободныя жирныя кислоты (масляная, валеріановая и др.), а также амидо-кислоты. Все это обуславливаетъ острый вкусъ и запахъ сыра.

Молочный жиръ подвергается въ сырной массѣ лишь незначительнымъ измѣненіямъ. Содержаніе воды въ сырѣ, по мѣрѣ созрѣванія, уменьшается (въ твердыхъ сырахъ до 20⁰/о), отчего наблюдается потеря въ вѣсѣ.

Для характеристики измѣненія въ составѣ сыра, за время созрѣванія, приводимъ данныя анализовъ швейцарскаго сыра (эмментальскій), сообщаемыя докторомъ В. Флейшманомъ:

	свѣжій сыръ	созрѣвшій сыръ
воды	36 ⁰ /о	29 ⁰ /о
жира	33 ⁰ /о	33 ⁰ /о
бѣлковыхъ веществъ	28 ⁰ /о	31 ⁰ /о
остальныхъ органическихъ веществъ	3 ⁰ /о	3 ⁰ /о
солей зола	3 ⁰ /о	4 ⁰ /о
	100 ⁰ /о.	100 ⁰ /о.

Самый процессъ созрѣванія идетъ

- а) въ твердыхъ сырахъ равномѣрно во всей массѣ
и б) въ мягкихъ—совершается снаружи внутрь.

Такъ какъ совершающіяся при созрѣваніи измѣненія въ сырной массѣ обязаны главнымъ образомъ жизнедѣятельности

Versuche zur Bestimmung der stikstoffh. Käse-Bestandteile. См. Hoppe-Seylers Z-schrift. f. Phys. Chemie. B. XXXVI, Heft. 1; B. XLI, Heft. 6; Band XLVII. Heft. 1.

Slyke u. Hart. American chemical Journal. Vol. XXX, № 1.

F. Benecke und E. Schulze. Landw. Jahrb. 1887.

St. Bondzynsky. Landw. Jahrbücher der Schweiz. 1904.

E. Schulze und B. Röse. Landwirt. Versuchstationen 1884.

U. Weidmann. Landwirt. Jahrbücher 1882.

O. Iensen. Biolog. Studien über den Käsureifungsprozess. Landw. Jahrb. der Schweiz. 1904, 8.

различныхъ микроорганизмовъ, то нормальное теченіе этихъ процессовъ, достиженіе желательныхъ вкусовыхъ и внѣшнихъ качествъ сыра, возможно лишь при благоприятныхъ условіяхъ для жизнедѣятельности этихъ микроорганизмовъ. Поэтому на правильность созрѣванія имѣетъ громаднѣйшее вліяніе температура и влажность помѣщенія (сырного подвала), въ которомъ сохраняется созрѣвающая сыръ. Общихъ какихъ либо указаній относительно температуры сырного подвала дать невозможно, такъ какъ требованія различныхъ сыровъ не одинаковы. Въ среднемъ эта температура колеблется около 15° C. При очень низкой температурѣ процессъ созрѣванія приостанавливается, сырная масса остается безъ измѣненія; при высокой температурѣ созрѣваніе идетъ очень быстро, но сыры нерѣдко подвергаются порчѣ, начинаютъ вздуваться.

Такъ какъ процессъ созрѣванія нормально идетъ при болѣе высокой температурѣ, чѣмъ та, которая допустима для созрѣвшихъ сыровъ, находящихся на храненіи, то при сыроварняхъ имѣютъ обыкновенно два помѣщенія:—первое, въ которомъ, смотря по сорту сыра, поддерживается отъ 12 до 18° C. и второе, гдѣ хранится сыръ, съ температурой отъ 8 до 10° C. Регулируя температуру помѣщенія или перенося сыръ изъ одного помѣщенія въ другое съ болѣе низкой температурой, сыроваръ имѣетъ возможность задерживать или ускорять процессъ созрѣванія.

Извѣстный швейцарскій сыроваръ Шатцманъ, между прочимъ, говоритъ, что, во первыхъ, слѣдуетъ наблюдать за соотвѣтствующей температурой подвала для каждаго періода созрѣванія и, во вторыхъ, слѣдить за поддерживаніемъ въ немъ ровной температуры. При сыровареніи по эмментальскому способу онъ считаетъ желательной температурой:

- $12-14^{\circ}$ R. ($15-17,5^{\circ}$ C.) для совершенно молодыхъ сыровъ;
 $10-12^{\circ}$ R. ($12,5-15^{\circ}$ C.) для среднихъ;
 $8-10^{\circ}$ R. ($10-12,5^{\circ}$ C.) для старыхъ. ¹⁾

¹⁾ R. Schatzmann. Die Heizung der Käsekeller. Aarau, 1883.

Шатцманъ при этомъ обращаетъ вниманіе на необходимость устройства въ сырныхъ подвалахъ достаточной вентиляціи. ¹⁾

Не слѣдуетъ забывать о поддержаніи въ сыромъ подвалѣ соответствующей влажности. Молодые сыры держать въ болѣе сухихъ помѣщеніяхъ, чтобы потеря сыромъ влаги происходила болѣе быстро. При сохраненіи молодыхъ сыровъ въ очень сырыхъ подвалахъ, они нерѣдко принимаютъ мыльный, сальный или очень острый вкусъ, сырное же тѣсто—неприглядный видъ. Созрѣвающие сыры, наоборотъ, сохраняются въ довольно сырой атмосферѣ, иначе они очень много теряютъ въ вѣсъ и сохнутъ. Наружный видъ сыра является хорошимъ показателемъ надлежащей влажности подвала. Однако, этого мало,—за состояніемъ влажности слѣдуетъ слѣдить тщательно, пользуясь особымъ приборомъ—*психрометромъ* (см. рис. 154). Этотъ инструментъ состоитъ изъ двухъ термометровъ, изъ которыхъ одинъ показываетъ температуру воздуха; ртутный же шарикъ другого обвязанъ тонкой льняной тряпочкой, опущенной въ стаканчикъ съ водой. Тряпочка всасываетъ воду и бываетъ все время влажной. Влага эта испаряется на поверхности ртутнаго шарика, который вслѣдствіе этого показываетъ болѣе низкую температуру, чѣмъ первый сухой термометръ. Чѣмъ суше воздухъ помѣщенія, тѣмъ разница въ показаніяхъ термометровъ больше. Профессоромъ Флейшманомъ вычислена прилагаемая таблица для опредѣленія $\frac{0}{100}$ влажности по разницѣ показаній сухого и мокраго термометровъ.

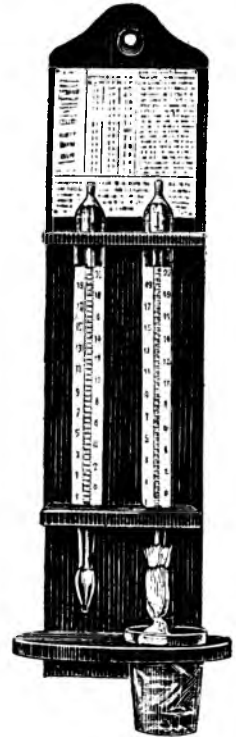


Рис. 154. Психрометръ.

¹⁾ Во всякомъ случаѣ надлежитъ имѣть въ виду, что колебанія въ температурѣ сырнаго подвала болѣе чѣмъ на 1° С. могутъ имѣть вредное вліяніе на сыр. (O. Kasdorf).

Психометрическая таблица Флейшмана.

Показание сухого термометра °С.	Разница между показаниями сухого и мокрого термометров.																							
	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0			
8,0	100	97	94	91	89	86	83	80	77	75	72	69	67	64	61	59	56	53	51	48	46			
8,2	100	97	94	91	89	86	83	80	78	75	72	69	67	64	62	59	56	54	51	49	46			
8,4	100	97	94	91	89	86	83	80	78	75	72	70	67	64	62	59	57	54	52	49	47			
8,6	100	97	94	91	89	86	83	81	78	75	72	70	67	65	62	60	57	54	52	50	47			
8,8	100	97	94	92	89	85	86	81	78	75	73	70	68	65	62	60	57	55	52	50	47			
9,0	100	97	94	92	89	86	83	81	78	76	73	70	68	65	63	60	58	55	53	50	48			
9,2	100	97	94	92	89	86	84	81	78	76	73	71	68	66	63	60	58	55	53	51	48			
9,4	100	97	95	92	89	86	84	81	78	76	73	71	68	66	63	61	58	56	53	51	48			
9,6	100	97	95	92	89	86	84	81	79	76	73	71	68	66	63	61	58	56	54	51	49			
9,8	100	97	95	92	89	87	84	81	79	79	74	71	69	66	64	61	59	56	54	52	49			
10,0	100	97	95	92	89	87	84	82	79	76	74	71	69	66	64	61	59	57	54	52	50			
10,2	100	97	95	92	89	87	84	82	79	77	74	72	69	67	64	62	59	57	55	52	50			
10,4	100	97	95	92	89	87	84	82	79	77	74	72	69	67	64	62	60	57	55	53	50			
10,6	100	97	95	92	90	87	84	82	79	77	74	72	70	67	65	62	60	58	55	53	51			
10,8	100	97	95	92	90	87	85	82	80	77	75	72	70	67	65	63	60	58	56	53	51			
11,0	100	97	95	92	90	87	85	82	80	77	75	72	70	68	65	63	61	58	56	54	51			
11,2	100	97	95	92	90	87	85	82	80	77	75	73	70	68	65	63	61	59	56	54	52			
11,4	100	97	95	92	90	87	85	82	80	78	75	73	70	68	66	63	61	59	57	54	52			
11,6	100	97	95	92	90	87	85	82	80	78	75	73	71	68	66	64	61	59	57	55	52			
11,8	100	97	95	92	90	87	85	83	80	78	75	73	71	68	66	64	62	59	57	55	53			
12,0	100	97	95	92	90	87	85	83	80	78	76	73	71	69	66	64	62	60	58	55	53			
12,2	100	97	95	92	90	88	85	83	81	78	76	73	71	69	67	64	62	60	58	56	53			
12,4	100	97	95	93	90	88	85	83	81	78	76	74	71	69	67	65	62	60	58	56	54			
12,6	100	98	95	93	90	88	85	83	81	78	76	74	72	69	67	65	63	60	58	56	54			
12,8	100	98	95	93	90	88	85	83	81	79	76	74	72	69	67	65	63	61	58	56	54			

Психометрическая таблица Флейшмана.

Показание сухого термометра °С.	Разница между показаниями сухого и мокрого термометровъ.																				
	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
13,0	100	98	95	93	90	88	86	83	81	79	76	74	72	70	67	65	63	61	59	57	55
13,2	100	98	95	93	90	88	86	83	81	79	76	74	72	70	68	65	63	61	59	57	55
13,4	100	98	95	93	90	88	86	83	81	79	77	75	72	70	68	66	64	61	59	57	55
13,6	100	98	95	93	90	88	86	84	81	79	77	75	72	70	68	66	64	62	60	58	55
13,8	100	98	95	93	90	88	86	84	81	79	77	75	73	70	68	66	64	62	60	58	56
14,0	100	98	95	93	91	88	86	84	82	79	77	75	73	71	68	66	64	62	60	58	56
14,2	100	98	95	93	91	88	86	84	82	79	77	75	73	71	69	67	64	62	60	58	56
14,4	100	98	95	93	91	88	86	84	82	80	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	59
14,6	100	98	95	93	91	88	86	84	82	80	78	75	73	71	69	67	65	63	61	59	59
14,8	100	98	95	93	91	89	86	84	82	80	78	76	73	71	69	67	65	63	61	59	59
15,0	100	98	96	93	91	89	86	84	82	80	78	76	74	72	69	67	65	63	61	59	57
15,2	100	98	96	93	91	89	87	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58
15,4	100	98	96	93	91	89	87	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58
15,6	100	98	96	93	91	89	87	85	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58
15,8	100	98	96	93	91	89	87	85	83	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58
16,0	100	98	96	93	91	89	87	85	83	81	78	77	75	72	70	68	66	64	62	60	59
16,2	100	98	96	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	70	68	67	65	63	61	59
16,4	100	98	96	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59
16,6	100	98	96	94	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59
16,8	100	98	96	94	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	60
17,0	100	98	96	94	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	64	62	60
17,2	100	98	96	94	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	66	64	62	60
17,4	100	98	96	94	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	70	68	66	64	62	60
17,6	100	98	96	94	92	89	87	85	83	81	79	77	76	74	72	70	68	66	64	62	60
17,8	100	98	96	94	92	89	87	85	83	81	79	78	76	74	72	70	68	66	64	62	61

Наблюдающій опредѣляетъ сначала показаніе сухого термометра, затѣмъ мокраго и вычисляетъ разницу показаній. Затѣмъ, по таблицѣ находитъ соотвѣтствующій $\%$ влажности.

Напримѣръ, показаніе сухого термометра—	11,0 ^o
»	»
»	мокраго
»	10,2 ^o
Разница—	
	0,8 ^o

Этимъ показаніямъ соотвѣтствуетъ влажность, равная 90 $\%$. Точность этихъ показаній для практическихъ цѣлей сыроваренія безусловно достаточна. Психрометръ стоитъ около 3—3 р. 25 коп.

Нормальной влажностью сырнаго подвала считается 85 $\%$ при колебаніяхъ отъ 80 до 90 $\%$.

При чрезмѣрной сухости въ подвалѣ ставятъ сосуды съ водой, смачиваютъ полъ, развѣшиваютъ мокрыя тряпки. Съ излишней влажностью борются путемъ вентилированія помѣщенія.

Поддержаніе надлежащей температуры подвала вызываетъ необходимость устройства отопленія. Лучшей системой, позволяющей легко регулировать температуру, будетъ паровое или водяное отопленіе, посредствомъ провода специальныхъ трубъ и поставки должнаго числа «элементовъ» (см. объ этомъ стр. 150).

Уходъ за сыромъ во время созрѣванія заключается въ перевертываніи его съ одной стороны на другую, въ цѣляхъ приданія правильной формы и равномерности созрѣванія, и въ обтираніи сыровъ тряпкой, смоченной въ растворѣ соленой сыворотки или воды, или въ обтираніи прямо рукой.

Поддержаніе надлежащей температуры и степени влажности, своевременность въ оборачиваніи сыровъ и въ обтираніи, очистка отъ грязныхъ пятенъ и плѣсени—являются рѣшающими работами при желаніи получить доброкачественные сыры.

Въ одномъ сырномъ подвалѣ могутъ созрѣвать лишь сыры, процессъ созрѣванія которыхъ протекаетъ однородно, потому что, въ противномъ случаѣ, бактерии и грибки одного сорта сыра могутъ перейти на сыръ другого сорта. Поэтому, напр.,

твердые и мягкіе сыры не могут выдерживаться въ одномъ и томъ же подвалѣ. Бакштейнъ и бри никоимъ образомъ не должны находиться совмѣстно.

Мягкіе сыры изъ сырнаго подвала въ продажу выпускаются до момента полного созрѣванія. Твердые сыры доводятся до надлежащей зрѣлости и лишь затѣмъ поступаютъ въ продажу.

Лучшимъ матеріаломъ для укупорки сыровъ, внѣ всякаго сомнѣнія, является пергаментъ; хотя, въ цѣляхъ приданія сырамъ, особенно мягкимъ, большей элегантности, ихъ обертываютъ въ станіоль (тонкая оловянная бумага). Обернутые въ пергаментъ или въ станіоль сыры укупорируются въ ящики.

Пороки сыра.

Причиной порочности сыра служатъ главнымъ образомъ различнаго рода плѣсневые грибки и бактеріи. Нерѣдко находясь еще въ молокѣ, до его переработки въ сыръ, эти микроорганизмы затѣмъ развиваются въ сырной массѣ или на поверхности сыра и вызываютъ ту или иную порчу сыра. Они поражаютъ также здоровый сыръ, хранящійся или созрѣвающій въ зараженномъ ими сырномъ подвалѣ.

Изъ этихъ поражений наибаче наблюдаются:

а) *Красныя пятна на сырѣ*. Эти пятна бываютъ въ большинствѣ случаевъ на мягкихъ французскихъ сыркахъ (бри, камамберъ и т. п.). Причиной появленія этихъ нежелательныхъ, но никоимъ образомъ не опасныхъ пятенъ бываютъ, какъ отмѣчаетъ проф. Адаметцъ, два рода микрококковъ, которые весьма часто встрѣчаются и въ совершенно здоровомъ молокѣ. Красная окраска вызывается также нѣкоторыми дрожжевыми клѣточками (*Torulа*) и плѣсенями (*oidium aurant.* ¹⁾). Появленіе этихъ пятенъ обязываетъ сыровара обратить вниманіе на молоко, идущее въ переработку, а главнымъ образомъ на полки сыроварнаго подвала и солильни. Тщательная очистка (лучше побѣлка известью) стѣнъ, мытье горячей водой съ известью щетками пола и въ особенности полокъ,

¹⁾ На швейцарскомъ сырѣ.

бываетъ обыкновенно достаточнымъ средствомъ въ борьбѣ съ даннымъ нежелательнымъ явленіемъ.

б) *Синее окрашиваніе сыра*. Причинами его бываетъ присутствіе въ молокѣ незначительныхъ количествъ солей желѣза и мѣди или найденной де Фріесомъ (Hugo de Vries. Milch Zeitg. № 44 и 45. 1888 г.) особой бактеріи. Mariani (La Stazioni Sperim. Agr. Ital. Томъ XVII, 257—265) показалъ, что присутствіе 54 миллиграммовъ мѣди на 1 килограммъ ломбардскаго сыра—сильно окрашиваютъ его въ сине-зеленый цвѣтъ. Поэтому надлежитъ зорко слѣдить за молочной посудой, чтобы не было ржавчины, и не употреблять мѣдныхъ ушатовъ.

в) *Черныя пятна на сырѣ*. Первыя наблюденія надъ появленіемъ черныхъ пятенъ на сырѣ были произведены I. Herz'омъ. Имъ они были замѣчены на лимбургскомъ сырѣ, сохранявшемся въ холодномъ, не отапливаемомъ сырномъ подвалѣ. Появляясь на поверхности сыра, черная окраска проникаетъ внутрь. Послѣдующія наблюденія Вюхмана (Wuchmann) даютъ основанія считать виновниками подобнаго рода окраски нѣкоторыхъ изъ низшихъ грибовъ (Fumago?). *Homodendron cladosporioides*. Sacc. (Adametz), (*Dematium pullulans* (de Bary) и изъ рода *Torula*—*Saccharomyces niger* (Magramm). Но изслѣдованіямъ Аллемана, черныя пятна на эментальскомъ сырѣ вызываются особымъ видомъ молочнокислыхъ бактерій. Въ данномъ случаѣ надлежитъ перемѣнить закваску, тщательно дезинфекцировать посуду, полки подвала.

2) *Неправильное созрѣваніе*. Недостаточно чистое содержаніе сыроварни и сырнаго подвала, отсутствіе тщательнаго надзора за поступающимъ для сыроваренія молокомъ (проба на броженіе) бываетъ причиной ненормальнаго созрѣванія сырной массы. Наблюдается вздутіе сыра, пронизанность сырнаго тѣста безчисленными отверстіями и пустотами, содержащими углекислый газъ, амміакъ, а иногда, и свободный азотъ. Профессоръ д-ръ К. Адаметцъ насчитываетъ около двадцати пяти различныхъ родовъ бактерій, вызывающихъ это ненормальное броженіе въ сырной массѣ. Обращаютъ на себя вниманіе бактеріи, вызывающія воспаленіе вымени коровы (*Microc. Soronthali* № 1, № 2—Adametz: *Bacillus Guille-*

beau—а, b, c. (von Freudenreich).—Словомъ, молоко больныхъ коровъ легко можетъ вызвать порчу сыра. Многія изъ этихъ образующихъ газы бактерій принадлежать къ группѣ молочно-кислыхъ бактерій и весьма чувствительны къ переѣнамъ температуры. Адаметцъ, поэтому, совѣтуетъ больные сыры ставить на нѣкоторое время въ холодное помѣщеніе, класть въ ледяную воду: Д. Ньюманъ рекомендуетъ продержать минуту 15 въ температурѣ 60° С.

д) *Горькій сыръ*. Совмѣстныя работы Фреуденрейха и Гиллебо указываютъ, что незначительнаго количества въ молоко грибковъ, возбудителей воспаленія вымени у коровы, достаточно, чтобы сыръ, приготовленный изъ такого молока, отличался горькимъ вкусомъ. Наблюдается этотъ порокъ главнымъ образомъ въ мягкихъ сырахъ:

Изъ возбудителей его извѣстны.

- 1) Staphyloc. mastitis Guillebeau;
- 2) Galactococcus versic. G.
- 3) „ fulvus G.
- 4) Chlorobacterium lactis G.

е) *Ядовитые сыры*. Профессоръ мичиганскаго университета В. Vaughan ¹⁾ наблюдалъ въ теченіе двухъ лѣтъ до 300 случаевъ отравленія сыромъ. Подобное явленіе, къ счастью, не наблюдаемое въ такомъ размѣрѣ у насъ, вызывается образованіемъ въ сырѣ нѣкоторыхъ вредныхъ алколоидовъ—птомаиновъ. По сдѣланнымъ въ Америкѣ наблюденіямъ такіе ядовитые сыры получаютъ при приготовленіи изъ молока, долгое время стоявшаго въ герметически закупоренныхъ ушатахъ. Анализъ подобныхъ сыровъ показалъ, что они не содержали никакихъ минеральныхъ ядовъ, ядовитость же ихъ обуславливалась наличностью органическаго ядовитаго тѣла, названнаго Vaughan'омъ—тюротоксиномъ.

При какихъ обстоятельствахъ совершается и что способствуетъ разложенію сырной массы такимъ образомъ, что получаются въ сырѣ столь вредныя вещества,—научно еще не выяснено.

¹⁾ Poisonous cheese въ Nat. Live Stock-Journal, IV. № 28. Отмѣчено по сообщенію Адаметца.

ж) *Растрескивание сыра*. Этот порокъ наблюдается у сыровъ, приготовленныхъ изъ кисловатаго молока, когда створаживание молока происходитъ при чрезмѣрно высокой температурѣ, или когда сырное калѣе было переработано и не содержало нужнаго количества сыворотки.

з) *Расплывание сыровъ*. Этимъ порокомъ поражаются преимущественно мягкіе сыры. Явленіе это состоитъ въ томъ, что сырная масса становится настолько мягкой, что теряетъ свою форму, приобретаетъ острый и довольно противный запахъ и расплывается. Вызывается этотъ порокъ въ большинствѣ случаевъ допущенными при варкѣ сыра и при его сохраненіи ошибками. Заквашиваніе при очень низкой температурѣ, сохраненіе при чрезмѣрно высокой температурѣ, недостатки закваски, — вызываютъ этотъ порокъ.

Нѣкоторые сорта сыровъ.

При организаціи производства принимаютъ въ соображеніе условія транспорта получаемыхъ продуктовъ, условія ихъ продажи, стоимость самаго производства различныхъ продуктовъ, наличность имѣющихся оборотныхъ средствъ и количество (максимальное и минимальное) молока въ день, подлежащее переработкѣ или продажѣ въ цѣльномъ видѣ, условія использованія отбросовъ молочнаго производства (использованіе пахты, сыворотки для откорма свиней, скота, для приготовленія молочнаго сахара и т. д.).

Почти всегда, если рынокъ потребленія близокъ, условія транспорта удобны, продажа молока въ цѣльномъ видѣ является наиболѣе выгодной операціей (близость большихъ городовъ). Въ районахъ, отдаленныхъ отъ рынковъ потребленія, не располагающихъ достаточнымъ оборотнымъ капиталомъ, гдѣ нельзя быть безусловно увѣреннымъ въ доброкачественности поставляемаго въ молочную молока (сборное крестьянское молоко), создается масляное производство (Сибирь).

Приготовленіе сыра, въ особенности, твердаго (швейцарскій, голландскій и т. п.) возможно при наличности безусловно хорошаго и здороваго молока въ хозяйствахъ, располагающихъ значительнымъ оборотнымъ капиталомъ, такъ

какъ сыръ нельзя выпустить въ продажу тотчасъ по его приготовленіи, какъ это допускаетъ масло. Сыръ требуетъ продолжительнаго времени (иногда нѣсколько мѣсяцевъ, 8—12) для своего созрѣванія. Наконецъ, сыръ болѣе капризенъ. Его приготовленіе доступно лишь хорошо практически подготовленнымъ лицамъ. Нѣсколько легче приготовленіе мягкихъ сыровъ (бакштейнъ, французскихъ). Во всякомъ случаѣ, рѣшеніе о варкѣ того или иного сорта сыра должно основываться на точномъ подсчетѣ. При этихъ расчетахъ принимаютъ во вниманіе выходъ сыра, продолжительность созрѣванія, рыночную стоимость сыра средняго качества.

Значеніе этихъ расчетовъ видно изъ прилагаемой таблички.

Сортъ сыра.	Изъ 100 фунтовъ молока получается созрѣвшаго сыра.	Продолжительность созрѣванія.
Камамберъ	12—13 ф.	1 мѣсяць
Бакштейнъ	7—9 „	1½—2 мѣс.
Швейцарскій	7—8 „	5—8 „

Эти данныя говорятъ, что при всѣхъ остальныхъ равныхъ условіяхъ, при близости рынка, наиболѣе выгоднымъ будетъ производство камамбера, такъ какъ выходъ сыра больше, продолжительность же созрѣванія значительно короче.

Смотря по роду приготовленія, сыры раздѣляются на двѣ совершенно разныя группы: *молочно-кислые сыры и сычужные сыры*. Выдѣленіе казеина изъ молока въ первыхъ происходитъ подъ вліяніемъ молочной кислоты, — во вторыхъ — подъ дѣйствіемъ сычужной закваски. Въ свою очередь сычужные сыры различаются по степени жирности молока, пошедшаго на ихъ приготовленіе, на сыры тощіе (изъ снятого молока), жирные (изъ цѣльнаго молока) и полужирные. Затѣмъ, по степени плотности, — мягкіе и твердые сыры. Отличительнымъ признакомъ мягкихъ сыровъ является большое содержаніе въ нихъ воды (отъ 40 до 60⁰/о) и быстрота созрѣванія.

I. Молочнокислые сыры.

Выдѣленіе казеина происходитъ, какъ мы знаемъ, или отъ дѣйствія сычужной закваски, или подъ вліяніемъ дѣйствія кислотъ.

Для получения *молочнокислых* (творожных) сыровъ, свѣжее молоко ставится въ помѣщеніе, имѣющее $15-22^{\circ}\text{C}$. (иногда заквашивается сывороткой). Черезъ $1\frac{1}{2}-2$ дня наступаетъ полное свертываніе молока, получается слабокислая, плотная простокваша. Эту простоквашу нагрѣваютъ до $35-40^{\circ}\text{C}$. и полученный *творогъ* вынимаютъ помощью особой льняной салфетки. Въ Ярославской губерніи простоквашу ставятъ въ печь (температура до 60°C .) на $1\frac{1}{2}-2$ часа. Вынутый въ салфеткѣ творогъ прессуютъ, въ цѣляхъ удаленія излишней сыворотки (см. рис. 155). Поступающій въ продажу

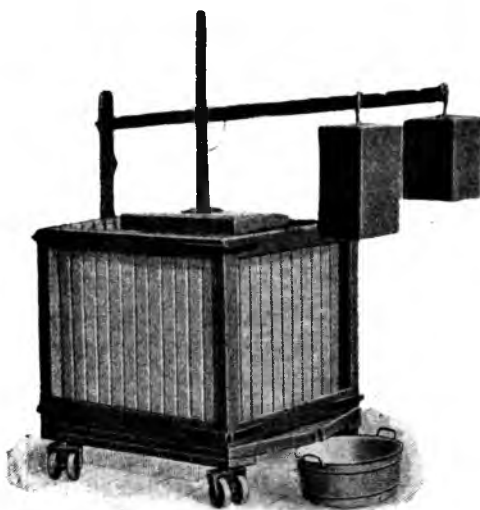


Рис. 155. Прессъ для творога.

творогъ укладываютъ въ еловые кадки, предварительно тщательно промытыя и запаренныя. Наложенный въ кадку творогъ прессуется (грузомъ въ $1\frac{1}{2}-2$ пуда). Наполненная кадка сверху покрывается сухимъ пергаментомъ и плотно закупоривается крышкой. До отправки творогъ хранится въ прохладномъ помѣщеніи. При продажѣ «на усышку и утечку» сбрасывается до 1 фунта съ пуда творога.

Въ Германіи изъ такого творога дѣлаютъ маленькіе сырки (*Kuhkäse, Harzkäse*). Для этого творогъ пропускаютъ черезъ особую сырную мельницу. Размельченный творогъ солятъ (4% соли), прибавляютъ къ нему тминъ и прессуютъ въ особыхъ формочкахъ (см. рис. 156). Отпрессованные сырки (5 сант. діаметра) заворачиваются въ пергаментъ и продаются въ свѣжемъ видѣ.

II. Твердые сычужные сыры.

1) *Эмментальскій (швейцарскій) сыръ*. Справедливо считается королемъ сыровъ. Приготавливается изъ цѣльнаго молока.

Вѣсъ круга сыра колеблется отъ 50 до 60 клгр. При приготовленіи искусственная закваска не употребляется. Созрѣваніе продолжается до 8—12 мѣсяцевъ. Приготовленіе его возможно при наличности значительныхъ количествъ безусловно здороваго молока, и требуетъ отъ сыровара хорошихъ практическихъ познаній.

2) *Голландскій (эдамскій) сыръ.* Этотъ сортъ сыра имѣеть значительный спросъ. Приготовленіе его происходитъ слѣдующимъ образомъ. Молоко, нагрѣтое до 32° С, заквашивается на 30—40 минутъ. Когда калье готово, его разрѣзають по разнымъ направлениямъ голландской лирой. Затѣмъ калье тщательно перемѣшивается. При перемѣшиваніи (обработкѣ) производится повторное нагрѣваніе до $34—36^{\circ}$ С. Затѣмъ творожина оставляется въ покоѣ минутъ на 15. Послѣ этого самымъ тщательнымъ образомъ вычерпывается сыворотка. Въ



Рис. 156. Формочки для молочно-кислыхъ сыровъ.



Рис. 157. Форма для эдамскаго сыра.

это время творожина принимаетъ должную плотность. Затѣмъ берутся круглыя деревянныя формы (см. рис. 157) ополаскиваются теплою сывороткой, выкладываются смоченной въ сывороткѣ серпянкой и наполняются творожиной, тщательно размельченной руками. Всѣ работы ведутся быстро и непосредственно въ котлѣ, чтобы творожная масса не успѣла остыть. Въ формѣ сыръ нѣсколько разъ переворачивается и наконецъ ставится подъ прессъ (максимальное давленіе пресса— 8 фунт. на 1 фунтъ сырной массы). Подъ прессомъ сыръ стоитъ (при неоднократномъ поворачиваніи) до 10 часовъ. Со втораго дня, въ продолженіе пяти сутокъ сыръ ежедневно солился въ формахъ. Затѣмъ переносится въ подвалъ, гдѣ въ продолженіе пяти недѣль сыры два раза въ недѣлю обтираются теплою соленою сывороткой. Такимъ образомъ ведется посолка эдамскаго сыра въ провинціи Ганверъ, близъ голландской

границы. Въ учебникахъ по сыроваренію вмѣсто сухой посолки рекомендуется посолка (въ продолженіе 5 дней) въ соленой ваннѣ. Выходъ сыра колеблется отъ 7,5 до 9⁰/₀. Въ продажу адамскій сыръ поступаетъ черезъ 3—4 мѣсяца. Чтобы придать ему болѣе красивый видъ, передъ укупоркой, ножемъ срѣзаютъ обычно получаемые при прессовкѣ рубчики, а затѣмъ сыръ снаружи окрашивается или кротономъ (*croton tinctorium*), или растворомъ кармина.

Тильзитскій сыръ. Обращающійся въ Россіи въ продажѣ, такъ называемый, «тильзитскій сыръ» имѣетъ очень мало общаго съ настоящимъ тильзитскимъ сыромъ ¹⁾. Въ Германіи приготовленіе *тильзита* производится такъ ²⁾.

Молоко заквашивается при температурѣ 32⁰ С. на 45 минутъ. Какъ только калье готово, его разрѣзаютъ саблей на квадраты (вершка въ полтора) и оставляютъ стоять около 30 минутъ. Затѣмъ, при нагрѣваніи до 42⁰ С., и сначала при медленномъ, а затѣмъ болѣе быстромъ перемѣшиваніи калья брекеромъ, производится обработка творожины до довольно мелкаго зерна (кедровый орѣхъ). Когда сырная масса приметъ достаточную упругость, сыворотка вычерпывается, а вся масса разливается въ цилиндрическіе продырявленные сосуды (высота 25 см., діаметръ 20 см.), надавливается руками и



Рис. 158. Форма для тильз. сыра.

выкладывается въ сырныя платки изъ марли, при чемъ сыворотка надавливаніемъ опять вытѣсняется. Тотчасъ же въ платкахъ сырная масса кладется въ формы (см. рис. 158). Все это дѣлается какъ можно быстро. Только что уложенный въ формы творогъ затѣмъ вновь переворачивается. Потомъ накладываются прессовальныя доски съ малымъ грузомъ или даже совсѣмъ безъ такового. Перевертываніе формы съ сыромъ производится первый день каждыя $\frac{1}{2}$ часа. На второй день сыры лежатъ въ формахъ уже не обернутые платками. Перевертываніе производится три раза. На третій день

¹⁾ Русскій тильзитъ, кажется, изобрѣтеніе бывшего мастера Едимоновской школы г. Грачева.

²⁾ Краткое описаніе приготовленія тильзита веду по записямъ, сдѣланнымъ мною въ 1892 г., въ бывшей молочной школѣ въ Нортрупъ, около Оснабрюка.

сыры солятся сухою солью. Натирание солью производится каждый день, въ продолженіе 4—5 дней. Затѣмъ сыры вынимаются изъ формъ, переносятся въ сырнѣй подвалъ, гдѣ два—три раза въ недѣлю обтираются тряпкой, намоченной въ насыщенномъ солью растворѣ сыворотки.

Въ продажу сыръ возможно выпустить черезъ 5—6 мѣсяцевъ. Выходъ равняется 8—9⁰/₁₀. Всѣхъ каждаго сыра колеблется отъ 10 до 25 фунтовъ.

III. Мягкіе сыры.

Бакштейнъ. Форма сыровъ квадратная. Этотъ сортъ сыра готовится какъ изъ цѣльнаго, такъ и изъ снятого молока (последнее не должно имѣть меньше 1,4⁰/₁₀ жира). Заквашиваніе молока производится при температурѣ около 30⁰C. (лѣтомъ на 1—2⁰ ниже), на 30—35 минутъ. Обработка каляя совершается до размѣровъ волошкаго орѣха. Формовка описана на стр. 156. Посолка, въ теченіе четырехъ дней, начиная со второго дня, производится сухой солью (по очереди — широкая сторона и



Рис. 159. Посолка бакштейна.

каждый разъ боковыя стороны). Для этого сыръ берется въ руки и натирается сухой солью надъ тарелкой или деревяннымъ корытцемъ, вмѣстѣ съ этимъ онъ быстро поворачивается и, соприкасаясь боковыми сторонами съ солью въ тарелкѣ (см. рис. 159), такимъ образомъ солится сразу со всѣхъ сторонъ.

Въ сырномъ подвалѣ сыры ставятся на боковую сторону. Каждые 1—2 дня обтираются или рукой, или тряпкой, смоченной въ насыщенномъ растворѣ соли. Если сырки покрываются черной плѣсенью, ихъ обтираютъ кислой сывороткой. Глазковъ почти совсѣмъ не образуется. Черезъ 6—8 недѣль сыры можно отпускать въ продажу. Температура подвала поддерживается

около 15—16° С.; влажность подвала должна равняться въ среднемъ 95°.

Французскіе сырки — камамберъ ¹⁾). Являясь однимъ изъ наиболѣе выгодныхъ и легкихъ по фабрикаціи сыровъ, камамберъ находитъ въ настоящее время хорошій сбытъ. Родина его — сѣверъ Франціи — Нормандія. Оттуда его приготовленіе распространилось по Германіи и по Россіи.

Молоко заквашивается въ обыкновенныхъ молочныхъ ушатахъ при 26—28° С. по расчету на 2—3 часа. Готовое калье осторожно раскладывается по двойнымъ формамъ, разставленнымъ на грубой серпянкѣ (см. стр. 155). Передъ заквашиваніемъ молоко обычно подкрашивается (достаточно 1—1½/2 сант. жидкой сырной краски на 100 фунт. молока). Въ формахъ, при возможно частомъ оборачиваніи, сырки лежатъ 24 часа. По прошествіи этого времени они приобрѣтаютъ достаточную связность. Затѣмъ они солятся сухою солью (равномѣрно обсыпаются стѣнки сырка). Въ продолженіе второго дня они переворачиваются три раза. На третій день съ нихъ снимаются формы, они вторично слегка солятся и переносятся въ особое умѣренно теплое и сухое, хорошо провѣтриваемое помѣщеніе. Здѣсь они сохраняются 3—4 дня, каждый день три—четыре раза переворачиваясь. Изъ этого помѣщенія они переносятся въ сырный подвалъ, гдѣ раскладываются на чистыхъ соломенныхъ матахъ. Уходъ за сырками въ подвалѣ заключается лишь въ переворачиваніи и въ подстилкѣ чистыхъ матъ. Черезъ нѣсколько дней на верхней поверхности сыра появляется особый плѣсневый налетъ краснобураго цвѣта; затѣмъ эта плѣсень замѣняется бѣлой, обволакивающей весь сырокъ. Во время созрѣванія плѣсень принимаетъ зеленовато-синій оттѣнокъ, потомъ его теряетъ. Созрѣваніе длится отъ 4 до 6 недѣль.

Лѣтомъ сыры надлежитъ выпускать въ полусозрѣвшемъ видѣ. Завертываются они въ станіоль. Передъ этимъ плѣсень тщательно стирается. При нормальныхъ условіяхъ изъ 100 фунтовъ молока выходитъ 12—14 фунтовъ созрѣваго сыра.

¹⁾ Подробное описаніе производства камамбера сдѣлано Н. Метальниковымъ въ его брошюрѣ „Приготовленіе камамбера“. Изд. Департамента Земледѣлія, 1900 года.

Приготовление казеина.

При масляномъ производствѣ получается значительное количество снятого молока (обрата), выгодное использование котораго (приготовление сыра, откормъ мелкаго скота и свиней) бываетъ иногда довольно затруднительнымъ. Въ самое послѣднее время оказалась довольно рентабельной добыча изъ сильно обезжиреннаго (сепараторнаго) молока—казеина. Послѣдній нашелъ примѣненіе въ технической индустріи (въ текстильномъ и красильномъ производствахъ, при фабрикаціи мыла и бумаги, въ керамиковомъ и цементномъ дѣлѣ и т. д.¹⁾). Одинъ изъ способовъ его приготовления, предложенный Vesana, заключается въ слѣдующемъ. Снятое молоко нагревается до 55° С. и створаживается помощью соляной кислоты. На 1000 фунтовъ молока берется 3 фунта крѣпкой соляной кислоты, разведенной въ 5—6 разъ водою. Осажденный казеинъ послѣ спуска сыворотки вынимается на особый столъ и тщательно промывается холодной водою. Затѣмъ онъ, по возможности, прессуется и размельчается на обыкновенной сырной мельницѣ (см. рис. 160). Размельченный казеинъ высушивается (аналогично сушкѣ овощей и плодовъ) при температурѣ 50°—80 С. Высушенная крупа размалывается на ручной мельницѣ въ муку. Полученный такимъ образомъ порошокъ поступаетъ въ продажу подъ названіемъ казеина или лактарина. Изъ 100 частей снятого молока получается 8¹/₂ частей сырого и 3¹/₂ сухого казеина. Онъ не растворимъ въ водѣ, но растворяется въ присутствіи 10⁰/₀ щелочи (сода, аммиакъ и т. п.). Сухой казеинъ содержитъ около 10⁰/₀ воды. Чѣмъ чище и бѣлѣе полученный продуктъ, тѣмъ цѣна его дороже²⁾.



Рис. 160. Сырная мельница.

¹⁾ См. подробно объ этомъ въ специальномъ руководствѣ: Das Kasein von Rob. Scherer, Wien, 1906.

²⁾ Подробное объясненіе приготовления казеина имѣется въ работѣ К. Кюха—„Использование снятого молока въ молочныхъ“, изданной подъ редакц. П. М. Дубровскаго. СПб. 1913 годъ.

Нѣсколько словъ о молочномъ заводѣ.

При организаціи молочнаго производства надлежитъ предварительно расчитать, что выгоднѣе: сбытъ ли молока въ цѣльномъ видѣ, производство ли масла и утилизація въ собственномъ хозяйствѣ продуктовъ отброса маслянаго производства, или фабрикація сыра, или, наконецъ, смѣшанное производство.

Главнѣйшимъ моментомъ при разсмотрѣніи этого вопроса являются условія транспорта и сбыта молочныхъ продуктовъ. Въ зависимости отъ этого рѣшенія зависитъ характеръ постройки завода (молочня, сыроварня, маслодѣльня или комбинація завода съ этими производствами).

Довольно серьезнымъ факторомъ въ выборѣ мѣста для организаціи дѣла—является близость желѣзнодорожной станціи. Назначенный для постройки завода участокъ долженъ быть обезпеченъ хорошей водою въ достаточномъ количествѣ. Только при наличности безусловно удовлетворительной (свободной отъ вредныхъ органическихъ и минеральныхъ—глауберова и поваренная соль—примѣсей) воды возможно получение доброкачественныхъ молочныхъ продуктовъ.

Слѣдуетъ обратить вниманіе на возможность легкаго отвода отработанныхъ водъ изъ молочной. Нельзя строить заводъ по сосѣдству съ учрежденіями, портящими воздухъ.

Самый молочный заводъ долженъ удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ:

- 1) Надзоръ за отдѣльными помѣщеніями завода долженъ быть легкій.
- 2) Возможно сильное сокращеніе потребности въ рабочихъ рукахъ.
- 3) Легкій доступъ ко всѣмъ машинамъ и аппаратамъ.
- 4) Надлежащее освѣщеніе и вентиляція.

Отдѣленіе для приготовления масла должно быть расположено въ сѣверной части завода.

Слѣдуетъ обратить серьезное вниманіе на устройство пола. Полъ долженъ быть безусловно непроницаемъ и доступенъ для самой тщательной очистки. Лучшимъ матеріаломъ для пола является метлахская плитка, цементъ и асфальтъ.

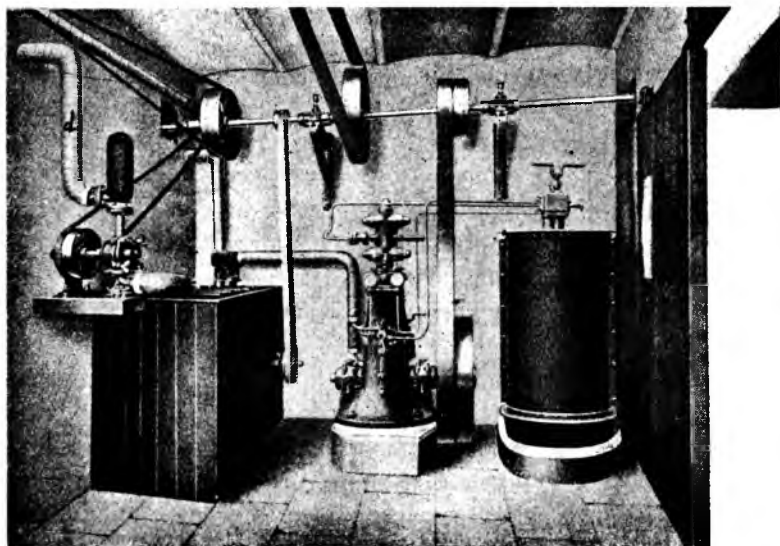
Желательна цементировка и покрытие эмалевыми свѣтлыми красками стѣнъ (хотя бы на 2 аршина отъ пола).

Чрезвычайно важно озаботиться объ устройствѣ достаточно помѣстительнаго и хорошо сохраняющаго ледъ ледника. Въ послѣднее время въ Западной Европѣ ледъ (а слѣдовательно и потребность въ ледникѣ) вытѣсняется холодильными машинами. Примѣненіе послѣднихъ машинъ, возможное исключительно въ паровыхъ молочныхъ, освобождаетъ отъ заботъ о заготовкѣ и храненіи большихъ количествъ льда, весьма облегчаетъ организацію работы въ маслодѣлныхъ, даетъ возможность свободно регулировать температуру помѣщенія въ жаркіе лѣтніе дни, даетъ увѣренность, что молочные продукты не будутъ заражены, при посредствѣ льда, какими-либо нежелательными вредными бактеріями.

Искусственное охлажденіе базируется на томъ физическомъ законѣ, что при испареніи жидкостей поглощается тепло, т. е. развивается холодъ. Для техническихъ цѣлей охлажденія употребляютъ обычно: углекислый газъ (CO_2), амміакъ (NH_3) и сернистый ангидридъ (SO_2). Дѣло расчета, на примѣненіи котораго изъ газовъ остановиться при постановкѣ холодильныхъ машинъ. Въ молочномъ дѣлѣ обычно опасаются амміака и сернистаго ангидрида, какъ развивающихъ удушливый запахъ, опасный для молочныхъ продуктовъ. Конечно, эти опасенія справедливы, если учитывать возможность порчи трубопровода. Эти мотивы побуждаютъ молочныхъ хозяевъ на континентѣ Европы предпочитать машины, работающія съ углекислымъ газомъ. (Въ Америкѣ и въ Англіи въ молочномъ дѣлѣ съ большой охотой ставятъ машины, работающія съ амміакомъ или сернист. ангидридомъ, во Франціи же во многихъ маслодѣлныхъ установлены машины, работающія съ хлорметиломъ).

Устройства эти состоятъ изъ трехъ главныхъ машинъ: компрессора, конденсатора и рефрижератора. *Компрессоръ* представляетъ изъ себя ничто иное какъ насосъ, имѣющій назначеніемъ нагнетать и всасывать углекислый газъ; онъ приводится въ движеніе отъ особаго двигателя (паровой машины, электромотора и пр.). *Конденсаторъ*, соединенный трубопроводомъ съ компрессоромъ, есть особый сосудъ, запол-

ненный по спирали уложенными трубами газопровода, чрезъ который пропускается холодная вода. Въ этомъ сосудѣ (конденсаторѣ) углекислый газъ въ трубопроводѣ, нагнетенный компрессоромъ, охлаждается, обращается въ жидкость и проходитъ чрезъ распредѣлительный кранъ въ *рефрижераторъ*: сосудъ, наполненный соленой водой. Въ трубкахъ рефрижератора углекислый газъ испаряется, понижаетъ температуру стѣнокъ трубокъ и, слѣдовательно, окружающей ихъ соленой



а.

б.

в.

Рис. 161. Холодильное отдѣленіе въ артельной маслодѣльнѣ около Кальбѣ, Германія.

воды, и бываетъ выкаченъ изъ трубокъ компрессоромъ ¹⁾. Такимъ образомъ, углекислый газъ совершить круговоротъ: изъ компрессора въ конденсаторъ, затѣмъ въ рефрижераторъ и, опять, въ компрессоръ.—Если теперь охлажденный въ рефрижераторѣ соленый растворъ провести по трубамъ куда либо, то эти холодныя трубы понизятъ температуру окру-

¹⁾ Углекислый газъ при давленіи 36 атмосферъ и 0° сгущается въ жидкость. Жидкій углекислый газъ, испаряясь *подъ обыкновеннымъ* атмосфернымъ давленіемъ, поглощаетъ такъ много теплоты, что часть его обращается въ бѣлую снѣгообразную массу, медленно испаряющуюся при -78° С.

жающей среды. Отрицательной стороной устройства трубопровода съ *соленымъ* растворомъ,—вліяніе соли на металл. Дѣйствія эти нейтрализуются прибавленіемъ соды ($\text{Na}_2 \text{CO}_3$) къ соленому раствору (на 100 литровъ раствора не меньше $1\frac{1}{2}$ килогр. соды). На рисункѣ 161 представлено холодильное отдѣленіе, гдѣ *b*—компрессоръ, *c*—конденсаторъ и *a*—рефрижераторъ; по трубкѣ *d*—соленый охлаждающій растворъ проводится въ помѣщенія и къ приборамъ, подлежащимъ охлажденію.

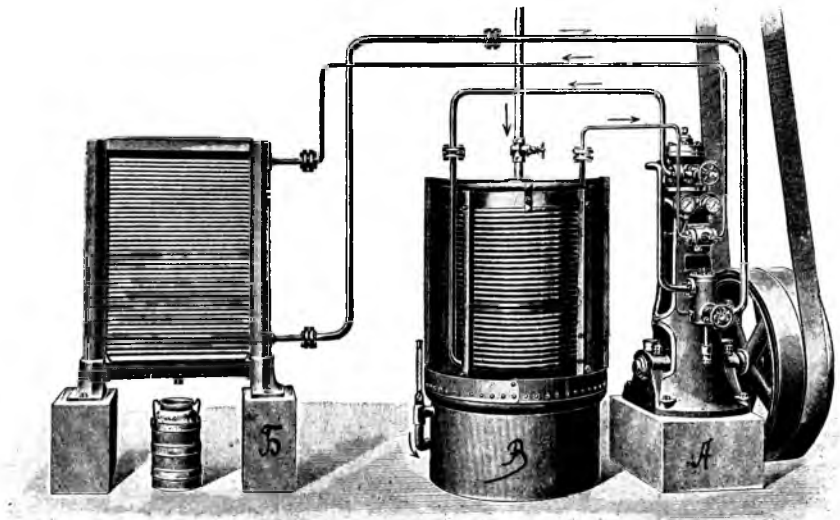


Рис. 162. Схема трубопроводовъ отъ конденсатора (B)—къ холодильнику для молока (B).

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ бываетъ выгодно проводить къ пунктамъ охлажденія непосредственно газъ, не прибѣгая къ рефрижератору, напр. въ молочныхъ, отпускающихъ только молоко, сливки. Тогда газовая трубка изъ конденсатора проводится непосредственно къ холодильнику для молока (спеціально конструированному. См. рис. 162).

Уходъ за этими машинами простъ и не вызываетъ особыхъ затрудненій. Слѣдуетъ лишь имѣть въ виду, что ошибки при составленіи проекта холодильныхъ приспособленій (размѣры машинъ) могутъ весьма тяжело отзываться на эксплуата-

ціонныхъ расходахъ: — компрессоръ и другія машины, распре- дѣленіе трубъ и пр. должны отвѣчать размѣрамъ и формѣ производства (продажа молока, маслодѣльня, сыроварня) и не должны быть ни больше, ни меньше. Это обстоятельство побуждаетъ обращаться за установкой этихъ устройствъ лишь къ солиднымъ, специально работающимъ по установкѣ холо- дильныхъ приспособленій въ маслодѣльняхъ, фабрикамъ.

Самое устройство завода, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, можетъ быть различно, но нельзя упускать изъ вида

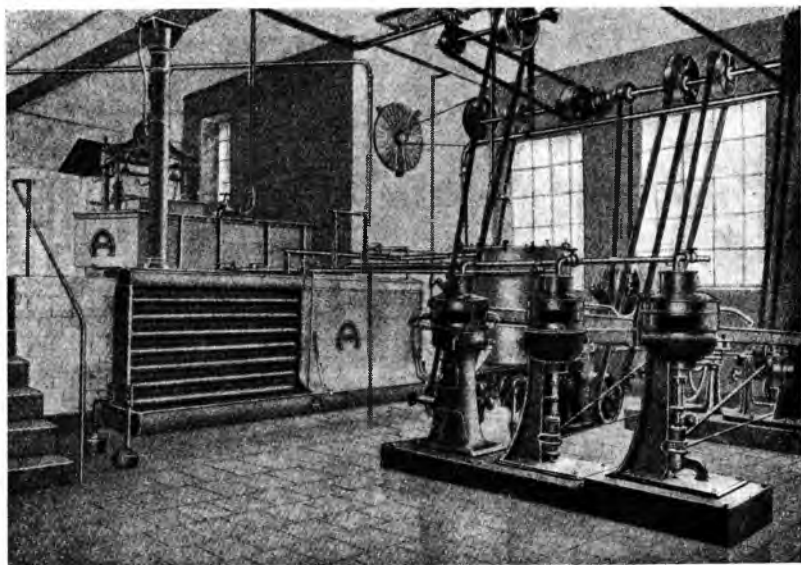


Рис. 163. Сепараторное отдѣленіе (установка завода Bergedorfer-Eisenwerk).

одного коренного требованія: расположеніе отдѣльныхъ помѣ- щеній въ заводѣ должно быть сдѣлано такъ, чтобы во время работы, насколько возможно, была экономно использована сила машинъ и персонала. Въ этихъ видахъ, напримѣръ, приемная для молока обычно дѣлается выше сепараторной (см. рис. 163); такое расположеніе позволяетъ молоко про- водить къ подогревателю, а затѣмъ, иногда, и въ сепараторъ — самотекомъ.

Другое важное обстоятельство, это удобное распределеніе

приборовъ и машинъ, экономное использование мѣста. Необходимо, затѣмъ, принять возможные мѣры къ предохраненію рабочаго персонала отъ случающихся поврежденій и несчастій (постановка предохранителей, сѣтокъ и пр.). Особенно это важно въ мѣстахъ проводки трансмиссій, около махового колеса паровой машины, около коннаго привода и проч.

Устройство квартиръ для рабочихъ и мастеровъ въ зданіи молочнаго завода нежелательно. Во всякомъ случаѣ безусловно слѣдуетъ избѣгать устройства внутреннихъ сообщеній между молочной и жилыми помѣщеніями.

Справочныя свѣдѣнія.

Таблица перевода арш. и вершк. въ миллиметры.

(1 метръ=100 сантиметрамъ=1000 миллиметр.).

Арш.	Миллиметры.	Вершк.	Миллиметры.	Вершк.	Миллиметры.
1	711,1872	1	44,4492	$\frac{1}{8}$	5,5561
2	1422,3743	2	88,8984	$\frac{1}{4}$	11,1123
3	2133,5615	3	133,3176	$\frac{3}{8}$	16,6684
4	2844,7486	4	177,7968	$\frac{1}{2}$	22,2246
5	3555,9358	5	222,2460	$\frac{5}{8}$	27,7807
6	4267,1229	6	266,6952	$\frac{3}{4}$	33,3369
7	4978,3100	7	311,1444	$\frac{7}{8}$	38,8930
8	5689,4971	8	355,5936	$\frac{1}{12}$	3,7041
9	6400,6843	9	400,0428	$\frac{1}{6}$	7,4082
10	7111,8715	10	444,4920	$\frac{1}{3}$	14,8164
11	7823,0587	11	488,9412	$\frac{2}{3}$	29,6328
12	8534,2458	12	533,3904	$\frac{5}{6}$	37,0410

Таблица перевода русскихъ пудовъ и фунтовъ въ килограммы.

Пуды.	Килограммы.	Фунты.	Килограммы.
1	16,381	1	0,409524
2	32,762	2	0,819047
3	49,143	3	1,228571
4	65,524	4	1,638094
5	81,905	5	2,047618
6	98,286	6	2,457142
7	144,667	7	2,866665
8	131,048	8	3,276189
9	147,428	9	3,685712
10	163,809	10	4,095236

Табл. перевода килограммовъ въ русскіе пуды и фунты.

Килограммы.	Пуды.	Фунты.
1	0,061047	2,441862
2	0,122093	4,883723
3	0,183140	7,325585
4	0,244186	9,762746
5	0,305233	12,209308
6	0,366279	14,651169
7	0,427326	17,093031
8	0,488372	19,534892
9	0,549419	21,976754
10	0,610465	24,418615

Сравненіе показаній термометра Цельзія и Реомюра.

Градусы.		Градусы.		Градусы.	
Цельзія.	Реомюр.	Цельзія.	Реомюр.	Цельзія.	Реомюр.
0.0	0,0	34	27,2	68	54,4
1	0,8	35	28,0	69	55,2
2	1,6	36	28,8	70	56,0
3	2,4	37	29,6	71	56,8
4	3,2	38	30,4	72	57,6
5	4,0	39	31,2	73	58,4
6	4,8	40	32,0	74	59,2
7	5,6	41	32,8	75	60,0
8	6,4	42	33,6	76	60,8
9	7,2	43	34,4	77	61,6
10	8,0	44	35,2	78	62,4
11	8,8	45	36,0	79	63,2
12	9,6	46	36,8	80	64,0
13	10,4	47	37,6	81	64,8
14	11,2	48	38,4	82	65,6
15	12,0	49	39,2	83	66,4
16	12,8	50	40,0	84	67,2
17	13,6	51	40,8	85	68,0
18	14,4	52	41,6	86	68,8
19	15,2	53	42,4	87	69,6
20	16,0	54	43,2	88	70,4
21	16,8	55	44,0	89	71,2
22	17,6	56	44,8	90	72,0
23	18,4	57	45,6	91	72,8
24	19,2	58	46,4	92	73,6
25	20,0	59	47,2	93	74,4
26	20,8	60	48,0	94	75,2
27	21,6	61	48,8	95	76,0
28	22,4	62	49,6	96	76,8
29	23,2	63	50,4	97	77,6
30	24,0	64	51,2	98	78,4
31	24,8	65	52,0	99	79,2
32	25,6	66	52,8	100	80,0
33	26,4	67	53,6		

Монеты.

Австрія: 1 крона = 100 геллеровъ = 0,3937 руб.

Англія: 1 фунтъ стерлинговъ = 20 шиллингамъ = 9,4576 руб. 1 шилл. =
= 12 пенсамъ.

Германія: 1 марка = 100 пфенигамъ = 0,4629 руб.

Франція: }

Бельгія: }

Италія: }

Швейцарія: }

1 франкъ = 100 сантимовъ = 0,3750 руб.

Данія: 1 крона = 100 іерамъ = 0,5208 руб.

Способъ перевода заграничныхъ вѣса и денегъ на русскіе.

Для перевода иностранныхъ цѣнъ на масло на русскій вѣсъ и деньги (рублей за пудъ) нужно цѣну, указанную:

1) въ германскихъ маркахъ за 50 кило множить на 0,152,

2) въ датскихъ кронахъ за 50 кило—на 0,171,

3) въ шиллингахъ за англійскій центнеръ—на 0,152.

Примѣръ. Цѣны на масло:

Копенгагенъ, 23/11 ноября: 1-й сортъ 92 до 100 кронъ; множимъ 92 на 0,171, получаемъ 15 руб. 73 коп. за пудъ, а 100 на 0,171 = 17 руб. 10 коп. за пуд.

Гамбургъ, 23/11 ноября: 1-й сортъ 112—120 марокъ; множимъ 112 на 0,152, получаемъ 17 руб. 2 коп. за пудъ и 120 на 0,152 = 18 руб. 24 коп.

Лондонъ, 17/5 ноября. Датское масло за 1 центнеръ 106—112 шиллинговъ; множимъ 106 на 0,152, получаемъ 16 руб. 11 коп. за пудъ, 112 на 0,152 = 17 руб. 2 коп. за пудъ.