

# МОЛОЧНОЕ ДѢЛО



## РУКОВОДСТВО ДЛЯ СЕЛЬСКИХЪ ХОЗЯЕВЪ.



Составилъ И. К. Окуличъ.

154274

2-ое, пересмотрѣнное и дополненное изданіе.

Съ 163 рисунками въ текстѣ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Издание А. Ф. ДЕВРІЕНА.  
1914.

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

	СТР.
<b>Предисловіе</b>	v
<b>Введеніе</b>	1
<b>Молоко</b>	7
<b>Составъ молока</b>	—
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
<b>Уходъ за молокомъ</b>	46
Взвѣшиваніе	48
Процѣживаніе	51
Охлажденіе	54
Пастеризація	59
Стерилизация	60
Гомогенизаций	74
Сухое молоко	76
Полученіе сливокъ	77
Сепараторы	79
Подогрѣватели	103
Сохраненіе сливокъ	106
<b>Сметана</b>	107
<b>Маслодѣліе</b>	108
Закваска и ея приготовленіе	111
Заквашиваніе сливокъ	112
Сбиваніе масла	117
Выходъ масла	118
<b>Маслобойки</b>	120
<b>Обработка масла</b>	125
Маслообрабатники	126
Комбинированныя маслобойки	128
Пороки масла	135
<b>Сорта масла</b>	—

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

## ПРЕДИСЛОВИЕ КО 2-му ИЗДАНИЮ.

---

Первое издание «Молочного Дѣла» было встрѣчено одобрениемъ какъ Ученымъ Комитетомъ Главнаго Управления Землеустройства и Земледѣлія, такъ и специальной сельскохозяйственной 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 молочного дѣла, но все же даль цѣлый рядъ улучшеній въ отдѣлѣ техники. Наиболѣе существенныя пріобрѣтенія этого рода нами отмѣчены въ руководствѣ. Безъ измѣненія оставлена глава обѣ изслѣдованіи молока, такъ какъ способъ доктора Н. Гербера, съ нашей точки зрењія, безусловно не потерялъ своего значенія. Другіе способы для массового изслѣдованія молока, напр., Функе-Гаммершмидта, Готлибъ-Розе и др., не даютъ никакихъ облегченій и преимуществъ практику.—То большое значеніе, которое приходится теперь придавать устройству холодильныхъ приспособленій въ молочномъ дѣлѣ, побудило меня кратко остановиться въ этомъ изданіи на приборахъ искусственного охлажденія въ маслодѣльняхъ.

Я считаю 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 заграницу изъ Россіи было вывезено масла 4.672 тысячи пудовъ на сумму 71.141 тысяча рублей, всего десять лѣть тому назадъ, въ 1900 году, было экспортировано только 1.190 тысяч пудовъ на сумму 13.476 тысяч рублей. Къ сожалѣнію, данный колоссальный ростъ не сопровождался достаточнымъ повышениемъ качественной стороны продукта, хотя этого неотложно требуютъ наши интересы. Мы вывозимъ наше масло главнымъ образомъ въ Англію и Германію, где 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 килограммъ

датского масла на англійскомъ рынке	стоять	216	шиллинг.
французского	...	204	»
ново-зеландского	...	200	»
русского	...	180	»

Такимъ образомъ, мы недополучаемъ минимумъ 12%, что, при отпускѣ на 71 миллионъ рублей, составляетъ болѣе  $8\frac{1}{2}$  миллионовъ 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.

## ВВЕДЕНИЕ.

---

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 работе о рогатомъ скотѣ Вавилоніи, Ассирии 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 <sup>1)</sup>). Египтяне той же эпохи были сознательными животноводами, преслѣдуя уже опредѣленныя цѣли <sup>2)</sup>). Исторія Греціи свидѣтельствуетъ о томъ же. Раскопки греческаго археолога Tsunda, знакомя настъ 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 <sup>3)</sup>). Отецъ исторіи Геродотъ, а затѣмъ Гиппократъ въ своихъ запискахъ отмѣчаютъ о комоломъ скотѣ Скифи, современной Европейской Россіи <sup>4)</sup>). Работы извѣстнаго палеонтолога Л. Рютимейера въ Швейцаріи свидѣтель-

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

<sup>2)</sup> Victor Loret. Les animaux reproducteurs dans l'Egypte ancienne.

<sup>3)</sup> Prof. Dr. Keller. Die Abstammung der ältesten Haustiere.

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

ствують, что человѣкъ свайнаго періода уже былъ сознательнымъ скотоводомъ<sup>1)</sup>, что онъ уже былъ знакомъ съ приготовленіемъ масла<sup>2)</sup>. Индійскія сказанія указываютъ, что даже человѣкъ каменнаго періода имѣлъ представленіе о продуктахъ молочного хозяйства и зналъ, какъ сдѣлать масло. Но скотоводство давно прошедшаго времени, конечно, было совершенно не то, чѣмъ оно является теперь, у культурныхъ народовъ. Человѣкъ 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 племадовъ. Въ то время, когда, напримѣръ, средніе годовые удои красно-пестраго голштинскаго скота равняются 2.400 кг., достигая при хорошемъ зимнемъ кормленіи 3.600 кг., а у нѣкоторыхъ экземпляровъ даже 4.000—5.000<sup>3)</sup> кг.,—мало культурный сибирскій скотъ даетъ рѣдко болѣе 1.000 кг., при этомъ весьма часто удои на стадо опускаются до 800<sup>4)</sup> кг. Улучшенное содержаніе, сознательный подборъ въ продолженіе ряда вѣковъ повысили молочную производительность животныхъ. Въ данномъ случаѣ громадную роль, конечно, сыграло и вліяніе постояннаго упражненія, такъ какъ известно, что на отдѣленіе молока молочной железой сильно вліяетъ раздраженіе нервовъ, вызываемое сосаніемъ или дое-ніемъ<sup>5)</sup>. Не безъ вліянія осталось также и тщательное выдаивание, производимое у ряда поколѣній.

Самые продукты молочного 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

<sup>1)</sup> Prof. L. Rütimeier. Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. I Abth.

<sup>2)</sup> Benno Martini. Kirne und Girbe.

<sup>3)</sup> A. Lydtin und H. Werner. Das deutsche Rind.

<sup>4)</sup> Okulitsch. Въ Forschungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. Frauenfeld. 1902.

<sup>5)</sup> 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. Образованіе крупныхъ городскихъ центровъ, развитіе путей сообщенія, — все это отозвалось на характерѣ молочного дѣла, создалась промышленность, привлекшая 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 Англіи, — 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 <sup>1)</sup>).

При организаціи послѣдняго рода, когда въ рукахъ сельскихъ хозяевъ сосредоточена и переработка молока въ сырь, масло и т. д., сельскіе хозяева, кроме лучшей оплаты поставляемаго въ свой молочный заводъ молока, имѣютъ выгоды отъ болѣе удобной и выгодной, по ихъ усмотрѣнію, утилизациіи 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 нѣть основаній предполагать, что эта весьма рацио-

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

нальная форма единенія производителей сырого продукта (молока) окажется въ ближайшемъ будущемъ не жизнеспособной. Дальнѣйшимъ шагомъ въ дѣлѣ единенія производителей является образование союзовъ по сбыту продуктовъ на рынки потребленія. Подобного рода товарищества (напр. Союзъ сибирскихъ маслодѣльныхъ артелей<sup>1</sup>) 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 приобрѣтенія доброкачественныхъ материаловъ, приборовъ и машинъ за умѣренную цѣну, наличность надлежаще поставленной консультациі, способной прийти 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, имѣть громадное значеніе. Не всякому сельскому и молочному предпріятію подъ силу располагать хорошо подготовленнымъ конторскимъ персоналомъ. Хорошо, если возможно установить аккуратную запись текущихъ выдачъ и поступленій, расхода и прихода материаловъ. Наличность организованного союза, товарищества—дастъ возможность сводку и разработку этихъ записей, выведеніе результатовъ операциі производить въ специальному бюро союза, созданномъ на общія средства, состоящемъ изъ хорошо подготовленного бухгалтерскаго персонала. Кромѣ того, только союзъ имѣть возможность располагать на службѣ специалистомъ, который, являясь лучше подготовленнымъ, чѣмъ мастера сыровары и маслодѣлы, будетъ руководить и консультировать ихъ въ ихъ дѣятельности, отмѣтить недостатки въ работѣ, выяснить причины неудачъ, въ должной мѣрѣ следить за научными открытиями въ области молочного хозяйства и скотоводства. Содержаніе на службѣ такого инструктора подъ силу только группѣ хозяевъ, для отдѣльныхъ же предпріятій бываетъ доступно лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ. Наконецъ, объединенные въ союзы хозяева, производя однородный

<sup>1)</sup> Н. Макаровъ. Крестьянское кооперативное движение 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 пріобрѣтеніе за счетъ артельнаго капитала необходимыхъ не только для ихъ маслодѣлень и сыроваренъ продуктовъ и приборовъ, но и вообще хозяйственнаго инвентаря и матеріаловъ (плуги, машины, удобренія, сѣмена), развиваютъ дѣло откорма мясного скота и свиней отбросами отъ молочнаго хозяйства для коллективной продажи означенныхъ мясныхъ продуктовъ. Послѣдняя 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 исполь-зованія этихъ остатковъ, въ особенности снятого молока, надлежитъ обратить самое серьезное вниманіе. При затрудни-тельности использовать снятое молоко для откорма, слѣдуетъ обсудить возможность какого либо иного его употребленія. Не нужно забывать, что снятое молоко весьма питательный продуктъ; что, будучи сохранямо въ чистомъ видѣ, оно мо-жетъ служить отличнымъ питательнымъ матеріаломъ для человѣка (на это весьма обстоятельно указываетъ профессоръ Koenig изъ Мюнстера). Желаніемъ улучшить вкусовыя каче-ства снятого молока было вызвано предложеніе готовить мо-лочное шампанское (adsella). Въ 1903 году инженеромъ Гель-момъ было предложено вымораживаніемъ удалять до 20% воды снятого молока и тѣмъ повышать концентрацію его питатель-ныхъ веществъ. Еще Флейшманомъ въ Раденѣ было обращено вниманіе на приготовленіе различнаго рода сыровъ изъ сня-того молока. Производство этого рода весьма развилось въ нѣкоторыхъ частяхъ Германіи (лимбургскій сыръ). Въ послѣднее время найденъ способъ обращенія молока въ молочный поро-шокъ, весьма удобный для сохраненія и транспортировки. Создается цѣлая промынленность по утилизаціи снятого мо-лока въ цѣляхъ получения казеина, переработки его въ техни-ческихъ цѣляхъ и т. д. Во всякомъ случаѣ, при современ-

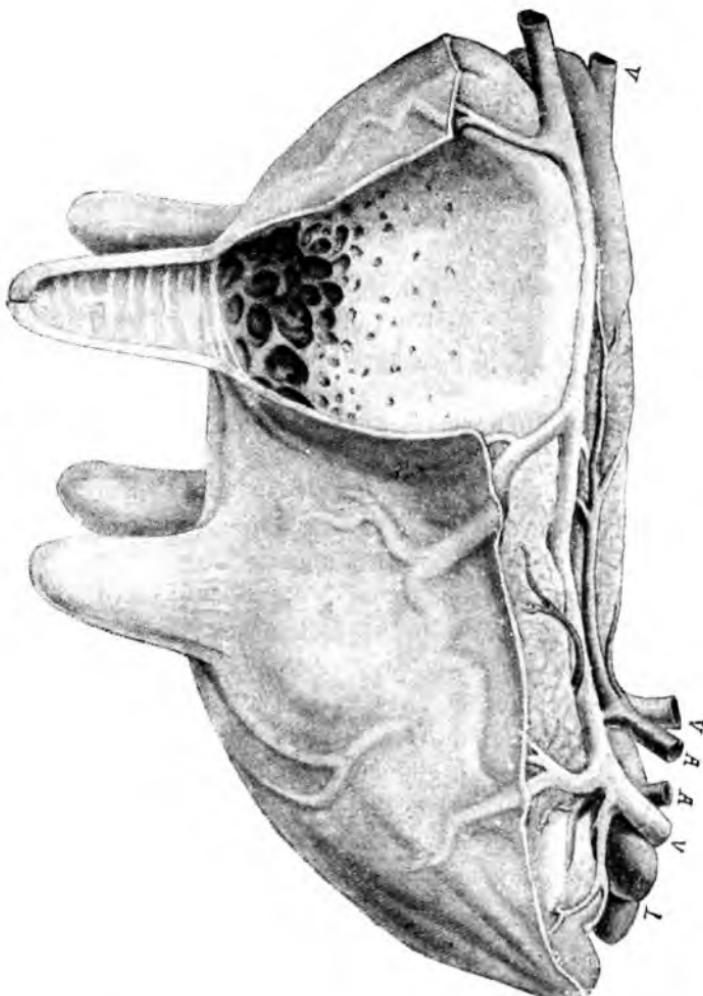
ныхъ условіяхъ хозяйства, постановка молочнаго дѣла должна быть такова, чтобы организаторами дѣла были предусмотрѣны и разсчитаны всѣ условія производства, чтобы все время про-исходилъ точный учетъ и была ясна доходность каждой от-дѣльной отрасли предпріятія, не производились совершенно ненужные, излишніе расходы. Все это придаетъ особое зна-ченіе 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 составные части крови и молока различны. Такъ, напримѣръ, кровь не содержитъ казеина и молочного сахара — постоянныхъ составныхъ частей молока; зола молока и крови имѣютъ различный составъ. Нынѣ, послѣ работы 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 рисунокъ также показаны такъ называемыя лимфатическія железы (*L*). Въ разрѣзѣ виденъ каналъ соска, а выше его молочные цистерны и молочные каналы. Посредствомъ кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ необходимыя для образованія молока вещества вводятся въ молочную железу. Эти органическія вещества крови состоять изъ бѣлыхъ кровяныхъ тѣлъ (лейкоцитовъ), которые, попадая въ пузырьки молочной железы (альвеолы), здѣсь распадаются. Кромѣ того, повидимому, въ полость альвеол поступаютъ разрушенныя клѣтки самой молочной железы. Словомъ, составные части молока получаются отъ разрушения клѣтокъ молочной железы и продуктовъ выдѣленія кровеносной ткани. Новообразовавшіяся капельки молока по-

ступают въ молочные каналы, по которымъ уже проникаютъ въ молочные цистерны. Изъ послѣднихъ онъ могутъ быть вы- давлены, черезъ каналы соска, наружу. Механическое раз- драженіе (вслѣдствіе сосанія, доенія, массажа вымени и т. п.)



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

Къ сожалѣнію, процессу доенія русскими сельскими хо- зяевами удѣляется не достаточно вниманія. Почти всюду эта

операциія поручается совершенно неподготовленнымъ къ этому доильщицамъ, отчего, при всѣхъ остальныхъ условіяхъ, недополучается значительное количество молока. Не говоря уже объ ошибкахъ въ приемахъ 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, установленного



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 доильщики передъ доеніемъ тщательно вымыли съ мыломъ руки, обмывая ихъ послѣ каждой подоенной коровы. Вымѣ 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 употребления. Подобное доеніе является причиной образованія длинныхъ, вытянутыхъ сосковъ и вымени, обусловливаетъ появление 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 наличии 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 жалѣзнымъ 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 загрязненности 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 <sup>0/0</sup>
сухого вещества . .	13,0 <sup>0/0</sup>

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 <sup>0/0</sup>
казеинъ . . . . .	3,2 <sup>0/0</sup>
лактоопротеинъ . . . .	0,6 <sup>0/0</sup>
альбуминъ . . . .	0,6 <sup>0/0</sup>
молочный сахаръ (лак- тоза) . . . . .	4,5 <sup>0/0</sup>
зола (минеральныя ве- щества) . . . . .	0,7 <sup>0/0</sup>

Итого въ среднемъ . 13,0<sup>0/0</sup> (при колебаніи  
отъ 10 до 15<sup>0/0</sup>)

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 отскочившей и нагрѣтой при этомъ сывороткѣ прильемъ нѣсколько капель слабой уксусной кислоты, то увидимъ хлопья альбумина <sup>1)</sup>; профильтрованная чистая жидкость, выпаренная до сиропообразнаго состоянія,

<sup>1)</sup> Альбуминъ - бѣлый порошокъ, совершенно растворимый въ водѣ.

послѣ охлажденія, дастъ 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 0/0/0	Сухое веще- ство.	Сухое вещество состоитъ изъ			
			жира	казеина и молоч- ного бѣлка	молоч- ного сахара	золы.
Молоко козы . . . . .	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 кггр., и, такимъ образомъ, средній удѣльный вѣсъ здороваго молока при  $15^{\circ}$  С. признается равнымъ 1,031. Возможны колебанія отъ 1,028 до 1,034. Такъ какъ удѣльный вѣсъ молочнаго жира меныше удѣльнаго вѣса молока (0,930), то болѣе жирное молоко имѣть сравнительно болѣе низкій удѣльный вѣсъ. Это же вызываетъ повышеніе удѣльнаго вѣса молока при его обезжириваніи. Настоящимъ пользуются при фальсификациіи молока, приливая воды къ молоку, изъ котораго удалена часть сливокъ.

Отмѣченныя здѣсь главныя составныя части молока, само собою разумѣется, имѣютъ различное значеніе; наиболѣе за-служивають изъ нихъ вниманіе *жиръ* (самая цѣнная составная часть молока, по содержанію котораго въ молокѣ, нѣ-рѣдко таковое оплачивается) и *казеинъ*, — поэтому на со-общеніи нѣкоторыхъ данныхъ объ этихъ составныхъ частяхъ молока только и остановимся.

*Жиръ*. Вопросъ объ образованіи молочнаго жира сводится къ вопросу объ образованіи жира вообще въ организмѣ 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 помошью вооруженного микроскопомъ глаза. Средній размѣръ молочного шарика  $\frac{3}{1000}$  миллиметра и находится въ зависимости отъ породы скота, времени отъ отела и т. д. Жирное молоко обычно содержитъ большие 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, капролина, капринина, капронина и бутирина. Характеръ и свойства этихъ жировъ различны. Въ среднемъ на ароматические жиры падаетъ около 9% (бутиринъ, капронинъ и т. д.), остальные 91% приходятся на олеинъ, стеаринъ и пальмитинъ. Въ зависимости отъ количества этихъ различныхъ жировъ (твердыхъ — стеаринъ, пальмитинъ) и жидкихъ и ароматическихъ, входящихъ въ составъ молочного жира, — находится и его качество. Нѣть никакихъ сомнѣній, что на эти соотношенія вліяетъ въ значительной мѣрѣ составъ корма, особенно вліяніе кормового жира <sup>1)</sup>). Маслодѣлы — практики отлично знаютъ вліяніе скармливанія соломы, свеклы, зеленыхъ кормовъ, жмыховъ, — масло при стойливомъ кормленіи, при скармливаніи большихъ количествъ соломы, имѣеть иной видъ, иную консистенцію, чѣмъ лѣтнее масло при выгонномъ содержаніи скота <sup>2)</sup>).

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 помошью сыворотки, при температурѣ отъ 20 до 44° С. Какъ только молоко дѣлается кислымъ, казеинъ (творожина) отдѣляется, и

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

<sup>2)</sup> 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 нормального молока очень высокимъ содержаніемъ сухого вещества (до 30%), большимъ содержаніемъ растворимаго бѣлка (до 16%) 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	<sup>1)</sup>
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 помошью сбиванія <sup>2)</sup>.

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 таковую равной 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.

<sup>1)</sup> Себелинъ полагаетъ, что это главнымъ образомъ глобулинъ.

<sup>2)</sup> Этого достигъ R. Eichloff въ лабораторной обстановкѣ, разбивъ предварительно молозиво водою въ три раза.

Особыя отъ молока свойства молозива побуждаютъ вы-  
сказаться за самый тщательный надзоръ въ сборныхъ масло-  
дѣльняхъ и сыроварняхъ за тѣмъ, чтобы молозиво (коло-  
струмъ) не попадало въ переработку<sup>1</sup>).

### БОЛЬЗНИ И ПОРОКИ МОЛОКА.

Являясь по своему составу хорошей питательной средой, молоко съ первого же момента по своему выходу изъ вы-  
мени, заселяется цѣлымъ рядомъ микроорганизмовъ. «Мало  
есть общеупотребительныхъ жидкостей, содержащихъ такія  
огромныя количества бактерій, какъ молоко», говорить Нью-  
манъ. -- «Начать съ того, что молоко во всѣхъ физическихъ  
отношеніяхъ удивительне приспособлено для того, чтобы быть  
благопріятною средой для бактерій. Оно состоить изъ всѣхъ  
главныхъ элементовъ пищи, которыми живутъ бактеріи. Оно  
часто имѣеть температуру благопріятную для ихъ роста»<sup>2</sup>).

Бактеріями мы называемъ мельчайшія существа изъ расти-  
тельный царства, доступныя нашему зрѣнію лишь при по-  
мощи 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 гриб-  
ковъ является молочная плѣсень (*oidium lactis*), обычно на-  
блюдающаяся на сметанѣ. Дрожжевые грибки имѣютъ два  
главныхъ вида: 1) *торулля* (*torula*) очень маленькия клѣтки,  
носящіеся въ воздухѣ, совершенно безразличныя для молоч-  
наго хозяйства и 2) *сахаромицеты*, довольно крупныя клѣтки,  
вызывающія спиртное броженіе молока (кефиръ, кумысъ).  
Наконецъ, 3) *дробянки* или расщепляющіеся грибки (*schizomycetes*), будучи одноклѣточными организмами, имѣютъ раз-  
личную форму, отчего и носятъ соотвѣтственные названія:

<sup>1)</sup> Литература о молозивѣ: Edw. Strickler. Die chemische Zusam-  
mensetzung 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 Rütti bei Bern. 1899—1900,

<sup>2)</sup> 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, напримѣръ, бываютъ длиною отъ 0,5—2,50 микронъ<sup>1</sup>), 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 встречающихся въ молокѣ и въ молочныхъ продуктахъ.

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

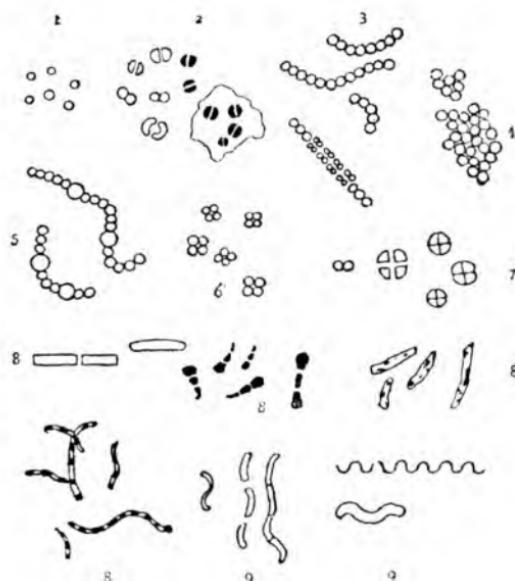


Рис. 4. Разныя формы бактерій. 1—кокки 2—диплококки, 3—стрептококки, 4—стафилококки, 5—лейконостокъ, 6—мерисмопедія, 7—сарцина, 8—бациллы, 9—спириллы.

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

<sup>1</sup>) Микронъ равняется  $1/1000$  миллиметра.

кислое брожение: *специфическая молочно-кислая бактерія* и *относительные* (факультативные) молочно-кислые 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 дѣлаютъ его кислымъ, свертывая въ хлопья казеинъ. Къ факультативнымъ молочно-кислымъ бактеріямъ относятъ гѣхъ, 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 acidi* I. Нѣрре; *Bacterium acidi lactici* Grotenhelt); нѣкоторыя изъ нихъ, напримѣръ, *Mikrokokkus acidi lactici* Margrann, при броженіи не вызываютъ никакого образованія газа. Форма *Bacillus acidi lactici* H.—короткія палочки (отъ 1 до 1,7 микронъ длины, 0,3—0,4 микронъ ширины), обычно лежащія попарно, одна рядомъ съ другой. Палочки эти растутъ въ молокѣ уже при 10° С. Всякая жизнедѣятельность ихъ прерывается ниже 10° С. и выше 46° С. Наиболѣе благопріятная для ихъ развитія температура находится между 35—42° С. Они разлагаютъ молоко, при чёмъ молочный сахаръ распадается, давая молочную кислоту и углекислоту. Размножаются эти палочки дѣленіемъ.

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

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

этотъ створаживаетъ молоко. Продуктами разложенія являются лецинъ, тирозинъ и амміакъ. Вѣроятно отъ присутствія пептононовъ вкусы молока получаются 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-кислого бацилла — вреднымъ. Мы коснемся позже вопроса о методахъ борьбы съ различного 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, напримѣръ, весьма нерѣдко наблюдается синяя окраска молока, производимая микроорганизмами. Бывшій въ 30 годахъ минувшаго столѣтія очень горячій споръ о причинахъ появленія *синяя* 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 портить качество молочныхъ продуктовъ.

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

*Bacillus synxanthus* даетъ *желтое* окрашиваніе, предварительно свернувшагося молока; растворяется сгустки, давая желтый пигментъ. Изрѣдка, какъ результатъ дѣятельности также бактерій, наблюдается зеленое, фиолетовое 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 дѣлаютъ его тягучимъ, третыи обращаютъ все молоко въ слизистую массу. Въ Норвегіи нарочно заражаютъ молоко такого рода бактеріей, находящейся на листьяхъ растеній жидянки (*Pinus vulgaris*), приготовляя особый напитокъ—*taetmaelk*.

б) *Мыльное молоко*. Мыльное молоко наблюдалъ профессоръ Вейгманъ. Эта форма молочнаго броженія, сообщающая молоку мыльный привкусъ, вызывается особымъ бацилломъ (*Bacillus saponacens*), 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 платья доильщицы, съ подстилки и т. д. Попадая въ молоко, бактеріи находятъ для себя весьма питательную и благопріятную среду для быстраго 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 патогенные 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 туберкулезные палочки, находимые у людей и у животных. 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 такие 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 <sup>1</sup>). Hirschberger, напримѣръ, нашелъ, что 55% всего молока туберкулезныхъ животныхъ заразительно.

Новѣйшія работы Дугласа, Кемпнера, Лидіи Рабиновичъ, изслѣдованія англійской комиссіи о туберкулезѣ (1895 г.) подтверждаютъ наличность туберкулезныхъ бациллъ въ молокѣ коровъ, пораженныхъ туберкулезомъ. Изслѣдованія медиковъ отмѣчаютъ цѣлый рядъ случаевъ пораженія туберкулезомъ кишечъ человѣка, питавшагося молокомъ отъ туберкулезныхъ животныхъ. Болѣзнь эта чрезвычайно развита. Нѣкоторыя породы, съ сильно выраженной молочной производительностью, даютъ громадный % туберкулезныхъ коровъ. По сообщенію Кюнау, въ Германіи не менѣе 20% всего рогатаго скота поражены туберкулезомъ; если же принять во вниманіе исключительно коровъ, то % этотъ окажется значительно выше, напр., для Саксоніи достигаетъ 25%. Въ Швеціи считаются, что туберкулезомъ поражено не менѣе 42,2%, въ Бельгіи до 48%, въ Англіи около 26—30% рогатаго скота. Число животныхъ съ туберкулезомъ вымени, по Остертагу, не менѣе 17%, къ общему количеству больныхъ этой болѣзни животныхъ. Наблюденіями сельскихъ хозяевъ неоднократно подтверждалась заболѣваемость свиней и телятъ, откармливаемыхъ снятымъ сепараторнымъ молокомъ, какъ оказалось, содержащимъ туберкулезные бациллы. Все это убѣждаетъ въ необходимости крайней осторожности, обязываетъ

<sup>1</sup>) 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 надзоръ за животными и принимать всѣ мѣры борьбы, рекомендуемыя наукой и практикой. Дѣло въ томъ, что эти бациллы отлично сохраняются не только въ молокѣ, но, какъ показали изслѣдованія, и въ молочныхъ продуктахъ (маслѣ, сырѣ, творогѣ, пахтаны и т. д.). Поэтому имѣть громадное значеніе, доказанный изслѣдователями послѣдняго времени, тотъ фактъ, что большинство туберкулезныхъ бациллъ погибаетъ при  $70^{\circ}$  С. Такимъ образомъ, молочные хозяева располагаютъ средствомъ борьбы съ распространеніемъ туберкулеза. Необходимъ лишь надлежащій уходъ и наблюденіе за молокомъ. Слѣдуетъ при этомъ имѣть въ виду, что молоко можетъ быть заражено туберкулезными палочками по винѣ доильщика. Грязное платье, руки—могутъ быть источниками зараженія. Вслѣдствіе этого рекомендуется имѣть организованный медицинскій надзоръ за работающими на скотномъ дворѣ и въ молочной.

*Тифъ.* Молоко можетъ быть носителемъ также и тифозныхъ заболѣваній. Бациллы тифа были открыты въ 1880 году Эбертомъ. Онѣ прекрасно развиваются какъ въ сыромъ, такъ и въ вареномъ молокѣ, не вызывая его свертыванія. Главнымъ образомъ англійскими медиками константиранъ цѣлый рядъ эпидемій брюшного тифа, разнесенного помоющію молока. Баллардъ еще въ 1870 году отмѣтилъ фактъ зараженія тифомъ ряда лицъ, получавшихъ молоко изъ маслодѣльни, гдѣ былъ тифозный больной. Такъ какъ возбудители тифа скоро помираютъ при температурѣ  $70^{\circ}$  С., моментально погибаютъ при  $t^{\circ}$  кипѣніи, то борьба съ распространеніемъ этой болѣзни возможна. Слѣдуетъ при этомъ обратить особое вниманіе на тщательную чистоту при обращеніи съ молокомъ, на чистоту воды и платья, на возможно лучшую организацію удаленія нечистотъ изъ молочныхъ и скотныхъ дворовъ.

*Холера.* Для холерныхъ бактерій (открытыхъ въ 1883 году Роб. Кохомъ) молоко не является особенно благопріятной средой, хотя распространеніе эпидеміи холеры при посредствѣ молока вполнѣ возможно, т. к. бактеріи холеры могутъ въ молокѣ и маслѣ развиваться и оставаться жизне-

способными<sup>1)</sup>). Работы профессоров Вейгмана и Кеннингема однако показывают, что молочная кислота молока убивающе влияет на холерных бактерий. Во всяком случае, во время эпидемии холеры, молоко следует пить только после непосредственного передъ питьем кипяченія.

*Дифтеритъ.* Заболѣвания 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 послѣднее время, благодаря изслѣдованіямъ Клейна, полагаютъ, что «новая сыпная болѣзнь сосковъ и вымени коровы», состоящая въ прыщахъ, пузырькахъ и затвердѣніи вымени, вызывается бациллой, очень сходной съ бациллой дифтерита (*bacillus diphtheriae*),<sup>2)</sup>. Точно доказанныхъ зараженій дифтеритомъ черезъ молоко до сихъ поръ не имѣется (D-г H. Plant, 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 цѣлаго ряда другихъ болѣзнетворныхъ началь, скарлатины, ящура, сибирской язвы, даже бѣшенства (по свидѣтельству Nocard 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 условиемъ 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<sup>3)</sup>.

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

<sup>2)</sup> См. Ньюманъ. Стр. 99.

<sup>3)</sup> Насколько чистота при доеніи имѣть значение, намъ говорить наблюденіе Lenfven'a, который произвелъ слѣдующее изслѣдованіе

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

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

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

VII. Молоко должно быть передъ употреблениемъ 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 стерилизациі.

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

### Изслѣдованіе 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 фальсификації. Все это побуждаетъ располагать способами, которые давали бы возможность легко, точно, быстро и дешево устанавливать составъ молока, выяснить---нормально-ли оно по своему составу, не заключаетъ ли какихъ либо примѣсей, не испортилось ли и т. д. Определеніе этихъ свойствъ и качествъ важно въ интересахъ контроля

---

при доеніи трехъ коровъ. Lenfven первой коровѣ тщательно обмылъ и вытеръ вымѣя, 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 испорченного 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 маслодѣлу или сыровару 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, занесенного въ молочную, а не по количеству самого молока. Для сельского 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 содержаниемъ 4% жира, чѣмъ корову, дающую 125 пудовъ молока съ содержаниемъ всего 3% жира<sup>1)</sup>). Все это обязываетъ, какъ сельскихъ хозяевъ, такъ и техниковъ маслодѣловъ 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.

<sup>1)</sup> 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  $40^{\circ}$  С., а затѣмъ охлажденію при постоянномъ помѣшиваніи. Если желаютъ опредѣлить среднюю пробу молока, розлитаго въ различныхъ посудинахъ, разныхъ по объему, то слѣдуетъ брать соотвѣтствующее количество молока для анализа изъ каждого 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 первого. 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. Консервирующими средствомъ обычно служить двухромокислое кали (*Kali bichromic*), которое можно достать въ любой аптекѣ. Двухромокислое кали должно быть въ формѣ тонкаго порошка. На пробу молока въ 500 куб. сантим. достаточно 0,5 граммъ этого вещества. Всыпавъ 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. Определеніе 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 ( $40\%$ ). 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 определеніе количе-

ства жира такимъ образомъ консервированнаго молока будеть не точно. Причиною тому является пониженная растворимость бѣлка. На точность опредѣленія удѣльного вѣса, какъ показали опыты А. Hesse <sup>1)</sup>, прибавка формалина не вліяетъ.

### Удѣльный вѣсъ.

Опредѣленіе удѣльного 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, дестиллированной воды. Такимъ образомъ, напримѣръ, число, показывающее удѣльный вѣсъ молока—1,032 (или, какъ говорятъ, 32 градуса при 15° Цельзія) отмѣчаетъ, что при 15° С. одинъ литръ молока вѣсить на 32 грамма тяжелѣе одного литра дестиллированной воды той же температуры. Опредѣленіе удѣльного вѣса обычно производится помошью специально конструированнаго прибора—молочнаго ареометра. Въ настоящее время молочные ареометры (лактоденсиметры) заключаютъ въ себѣ также термометръ, показывающій температуру молока при опредѣленіи удѣльного вѣса, поэтому ихъ иногда называютъ термолактоденсиметрами. Показанія лактоденсиметра должны быть безусловно точны, поэтому время отъ времени ихъ слѣдуетъ проверять. Употребляемые для практическихъ цѣлей лактоденсиметры должны имѣть дѣленія до  $\frac{1}{4}$  градуса, при чемъ вполнѣ достаточно, чтобы дѣленія одного градуса находились на 4—6 миллиметровъ одно отъ другого. При такихъ условіяхъ отсчетъ  $\frac{1}{4}$  градуса вполнѣ возможенъ. Термометръ долженъ заключать шкалу отъ 0 до 30° С., число же 15 этой шкалы должно быть подчеркнуто красной линіей.

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

<sup>1)</sup> Molkereitzg. 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 пѣни<sup>1</sup>). 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 удѣльного вѣса. Хотя въ настоящее время имѣются специальная таблицы, позволяющія при опредѣленіи удѣльного 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 имѣть 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.  
Лактоден-  
симетръ.

<sup>1</sup>) Определеніе удѣльного вѣса парнаго молока—не рекомендуется. По даннымъ Recknagel и Tojonoga, въ зависимости отъ температуры окружающей среды, въ продолженіе 2—3 часовъ послѣ доенія, въ молокѣ происходитъ процессъ уплотненія.

Таблица для цѣльного 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 II.									
	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 опредѣлѣніи удѣльнаго вѣса покажеть температуру молока равной 14, лактоденсиметръ же остановился на  $30^{\circ}$ . Обращаясь къ таблицѣ и найдя въ крайнемъ лѣвомъ столбцѣ цифру 30, мы при пересѣченіи этой строки со столбцомъ, соотвѣтствующимъ температурѣ въ  $14^{\circ}$ , находимъ цифру 29,8. Это число градусовъ и будетъ указывать дѣйствительный удѣльный вѣсъ испытуемаго молока (1,0298).

Опредѣлѣніе 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 Мюллерь изъ Берна, ихъ улучшили, конструировавъ на чисто научныхъ ос-

нованіяхъ. Лактоденсіметри Кевена-Мюллера теперь очень распространены и дают определеніе удѣльного вѣса молока отъ 1,014 до 1,042. Ранѣе предполагали (Wernais и. Вес-чнерелл), 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 отдельныхъ коровъ колеблется между 1,025—1,040, для сборного же молока, за рѣдкими исключеніями, лежитъ виѣ 1,027—1,034 и, въ среднемъ, равенъ 1,031. Флейшманъ между про-чимъ указываетъ, что удѣльный вѣсъ молока въ теченіе года на большое стадо очень рѣдко опускается ниже 1,028.

Определеніе удѣльного вѣса молока является однимъ изъ основныхъ, но не дающихъ рѣшительныхъ данныхъ къ сужденію о фальсификаціи молока водой, пріемовъ. Дѣло въ томъ, что помимо прибавленія воды къ молоку, при каковомъ прибавленіи удѣльный вѣсъ молока понижается, возможна фальсификація удалениемъ части сливокъ отъ цѣльного 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.

### Определеніе жира.

Жиръ является наиболѣе цѣнной составной частью молока, поэтому точное и быстрое определеніе его количества въ молокѣ имѣть весьма важное значеніе. До 1876 года не имѣлось болѣе или менѣе пригоднаго для обычнаго обихода, виѣ лабораторіи, способа определенія молочнаго жира. Наконецъ, въ 1876 году Маршанъ опубликовалъ способъ, улучшенній затѣмъ Толленсомъ, Шмидтомъ и Герберомъ, позво-лившій анализъ молока на жиръ дѣлать довольно быстро и достаточно точно. Затѣмъ, въ 1880 году профессоръ Сок-слетъ въ Мюнхенѣ предложилъ ареометрическій способъ опре-дѣленія 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 определенію количества жира, какъ не дающихъ достаточныхъ результатовъ и основанныхъ на невѣрномъ принципѣ, намъ надлежитъ отмѣтить, прежде чѣмъ перейти къ описанію наиболѣе распространенного метода изслѣдованія, способъ определенія 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 отстаиванія, дастъ одинаковой толщины сливочный слой. Исходя изъ этого положенія, были предложены градуированные цилиндры (кремометры), въ которые наливалось молоко и въ которыхъ, по числу дѣленій сливочного слоя, отстоявшагося въ кремометрѣ, судили о количествѣ жира въ молокѣ.

Къ сожалѣнію, этотъ простой пріемъ оказался очень не точенъ. Дѣло въ томъ, что толщина сливочного слоя зависитъ не только отъ температуры молока, продолжительности отстоя, формы и величины сосуда, но и отъ концентраціи молочной сыворотки, состоянія казеина и, въ особенности, отъ величины жировыхъ шариковъ; если и возможно бы было уравнить первыя условія, вліающія на отстаиваніе, то послѣднія уже выходили изъ рамокъ возможнаго. Значительное улучшеніе въ кремометрическій 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 известно.

Растворъ Кесневиля 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 смѣесь должна обладать удѣльнымъ вѣсомъ, равнымъ точно 1,000. При производствѣ анализа берутъ 200 куб. сант. хорошо размѣшанного молока, имѣющаго температуру 15° С., и вливаютъ въ стеклянныій 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° водянную ванну на 12 часовъ. За это время произойдетъ рѣзкое выдѣленіе сливочнаго слоя, легко поддающагося измѣренію.

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

Не останавливаясь на этихъ, почти оставленныхъ методахъ, мы перейдемъ къ описанію наиболѣе точнаго, быстраго и распространеннаго 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 соотвѣтствующей температурѣ ( $t^{\circ}$ ) жиръ этотъ, поднявшись, образуетъ на поверхности масляный слой и легко поддается отсчету. Въ цѣляхъ лучшаго выдѣленія

Рис. 6. Кремометръ.

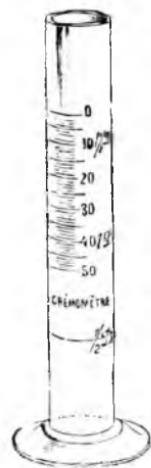


Рис. 7. Бутирометрическая трубка.



Рис. 8. Резиновая пробка.



этого жирового слоя и его отграниченія, какъ нашелъ 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 имѣть 90 дѣленій, изъ которыхъ каж-

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

Къ набору  
затѣмъ принад-  
лежать:

- а) стативъ для установки бутирометровъ (рис. 9);  
 б) обыкно-  
 венная или авто-  
 матическая пи-  
 петка для  
 молока на  
 11 куб. с.  
 (рис. 10);

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

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

Чтобы анализъ возможно было вести быстро, фирмюю Гугершгофъ въ Лейпцигѣ (Hugershoff) конструированы автоматические 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 амиловаго спирта и центрофугу для приведенія въ быстрое вращательное движение бутирометровъ, наполненныхъ анализируемой жидкостью.

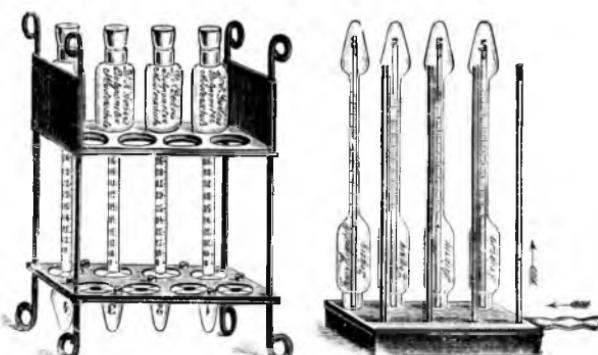


Рис. 9. Стативы для установки, мытья и встрихиванія бутирометровъ.



Рис. 10. Автоматическая пипетка для молока.

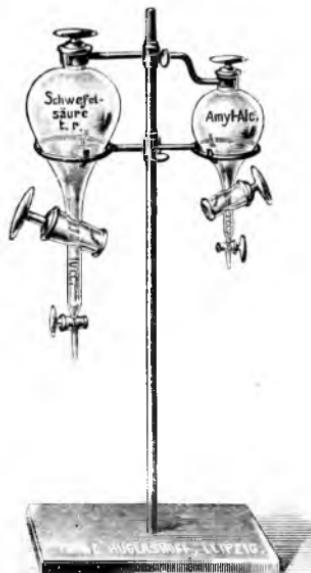


Рис. 11. Автоматический приборъ для отмѣриванія кислоты и спирта.

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<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—91<sup>0</sup>/<sub>0</sub> чистой сѣрной кислоты, или 1.650—1.660  $H_2SO_4$  на 1 литръ.

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

в) *Амиловый спиртъ* (Alcohol amilicus)—долженъ имѣть удѣльный вѣсъ 0,815 при 15<sup>0</sup> С., или 95<sup>0</sup>—96<sup>0</sup> Траллеса. Пунктъ кипѣнія 128<sup>0</sup>—130<sup>0</sup> С. Чистый амиловый спиртъ имѣть совершенно прозрачный видъ; при смѣшаніи въ бутирометрѣ 1 куб. сант. амилового спирта съ 10 куб. сант. сѣрной кислоты и 11 куб. сант. дестилированной воды, послѣ 2—3 минутъ центрофугированія 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 платьѣ отъ кислоты.

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

Точность анализа зависитъ:

1. Отъ правильнаго взятія пробы.
2. Отъ точности въ отмѣриваній 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 быстраго и точно провѣреннаго отсчета величины жирового столбика въ бутирометрѣ.

Самый анализъ ведется слѣдующимъ образомъ:

а) Подлежащая анализу пробы молока должна имѣть около 15<sup>0</sup> С.

б) Отмѣчается пробы молока и № бутирометра, въ которомъ молоко будетъ подвергнуто анализу.

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

г) Отъ *тищательно* размѣшанной пробы молока (пахты, сыворотки) помошью пипетки берется 11 куб. сант. молока и осторожно, по стѣнкѣ вливается въ бутирометръ.

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

е) Затѣмъ бутирометръ возможно плотно закрывается каучуковой пробкой и вкладывается въ особый аллюминиевый футляръ для быстрого и сильного встряхивания. Въ этотъ футляръ (см. рис. 12) приходится вставлять бутирометръ вслѣдствіе того, что послѣдній очень быстро нагрѣвается во время встряхивания. Такое встряхивание 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 равномѣрное встряхивание очень важно для получения чистаго жирового слоя.



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

ж) Потомъ бутирометръ кладется на 5—10 минутъ въ ванночку, наполненную водой, нагрѣтой до температуры  $65^{\circ}$  С. (во всякомъ случаѣ между  $60^{\circ}$ — $70^{\circ}$  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 водянную ванну, гдѣ они лежать, пока жировой слой рѣзко не обозначится. Для опредѣленія величины жирового столбика бутирометръ берутъ въ лѣвую руку, правою же вращаютъ пробку до тѣхъ поръ, пока верхній жировой край столбика наиболѣе глубокимъ пунктомъ не совпадеть съ однѣмъ изъ основныхъ дѣленій бутирометра. Затѣмъ надлежить быстро произвести отсчетъ жирового столбика, имѣя въ виду,

что каждое малое дѣленіе соотвѣтствуетъ  $1/100$  жира. (См. рис. 13, отмѣчающій 3,7% жира). Въ видахъ безошибочности, отсчетъ слѣдуетъ производить всегда два раза.

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.

и) Когда отсчеты произведены, пробы изъ бутирометровъ выливаются и

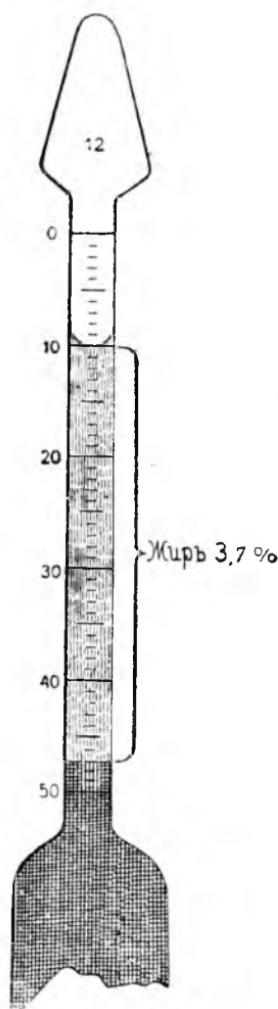


Рис. 13. Отсчетъ жирового столбика.

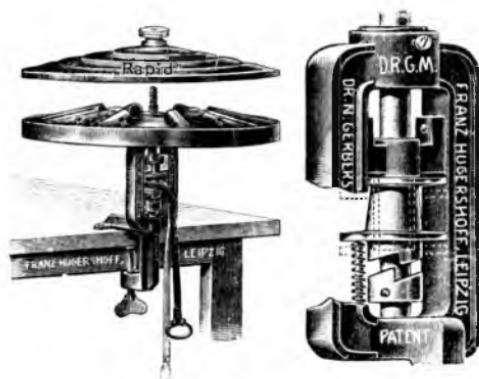


Рис. 14. Центрофуга „Рапидъ“.

самые бутирометры промываются въ теплой содовой водѣ, а затѣмъ ополаскиваются чистой холодной водой. Резиновые пробки бросаются минутъ па 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 движение какъ рукой, такъ электричествомъ, паромъ и водой. Изъ аппаративъ, приводимыхъ въ движение рукой, мы рекомендуемъ, какъ наиболѣе удобные, Рапидъ (приводится въ движение подергиваниемъ ремня, см. рис. 14) и Тріумфъ (приводится

такъ, какъ наилѣпѣе удобные, Рапидъ (приводится въ движение подергиваниемъ ремня, см. рис. 14) и Тріумфъ (приводится

въ движение отъ рукоятки, см. рис. 15). Въ послѣднее время эти аппараты стали снабжаться особымъ приборомъ (счетчикомъ), показывающимъ, доведена ли быстрота вращенія центрофуги до должной нормы. Чтобы избѣжать нагрѣванія пробъ въ водяныхъ ваннахъ, каждую изъ этихъ центрофугъ возможно снабдить особымъ приспособленіемъ для нагрѣванія бутирометровъ во время центрофугированія (см. рис. 15). Это приспособленіе, хотя значительно ускоряетъ введеніе 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 подпись изобрѣтателя.

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

Совершенно на томъ же принципѣ основаны (и весьма сходно сконструированы съ только что описанными) — ацидубутирометры А. Каниssa (A. W. Kaniss, Wurzen i. S.<sup>1</sup>). Въ

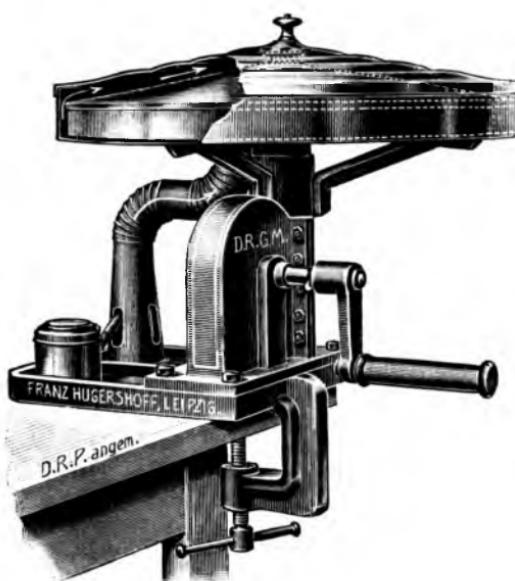


Рис. 15. Центрофуга „Тріумфъ“ съ приспособленіемъ для нагрѣванія.



Рис. 16. Прецизионный бутирометръ.

<sup>1</sup>) Аппаратъ можно имѣть отъ Sichler und Richter, Leipzig, Lamperstrasse 1.

Россії они не распространены<sup>1)</sup>. Въ послѣднее время предложенъ новый методъ изслѣдованія молока безъ примѣненія кислотъ (цинасидбутирометрія). Сравненіе данныхъ анализа этимъ методомъ и по способу д-ра Гербера приводить къ неблагопріятнымъ выводамъ, т. к. разница въ показаніяхъ достигаетъ 0,4% (см. напр. работу F. Hanusch, въ Oesterreich. Molkerei-Zeitung. № 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 особыхъ затрудненій, но обязываетъ имѣть нѣкоторые весьма точные приборы, отнимаетъ довольно много времени, поэтому для практическихъ цѣлей прибегаютъ къ вычислѣніямъ на основаніи имѣющихся данныхъ объ удѣльномъ вѣсѣ и процентѣ жира данного молока по формулѣ профессора Флейшмана.

Формула Флейшмана, упрощенная *Dr. Бертшингеромъ*, такова:

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

Примѣръ:

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

$$= 33,2$$

$$\text{при \% жира въ молокѣ . . .} = 4,8.$$

Тогда:

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

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

+

$$33,2$$

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

+

$$0,07$$

$$14,37 \% \text{ сухого вещества.}$$

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

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

Определение это обычно ведется по формуле 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, по чьему измѣненіе въ количествѣ  $r$  — очень существенный показатель произведенной фальсификаціи. Содержаніе обезж. сух. в. —  $r$  — очень рѣдко въ молокѣ опускается ниже  $8,5\%$ .

Определение сухого вещества по даннымъ о процентѣ жира и удѣльномъ вѣсѣ молока возможно, кромѣ того, весьма быстро произвести помощью счетчика д-ра Акермана (предается у Аугер и С<sup>о</sup>. въ Цюрихѣ).

Имѣя свѣдѣнія о количествѣ  $\%$  жира въ молокѣ ( $f$ ), его удѣльномъ вѣсѣ ( $s$ ), количествѣ сухого вещества ( $t$ ) и количествѣ обезжиренаго 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 водой, б) разбавленное снятымъ молокомъ или обезжиренное в) обезжиренное и разбавленное водой.

Эти три приема фальсификаціи слѣдующимъ образомъ отражаются на  $\%$  жира ( $f$ ), градусахъ удѣльнаго вѣса ( $s$ ),  $\%$  сухого вещества ( $t$ ) и  $\%$  обезжиренаго сухого вещества ( $r$ ).

а) отъ разбавленія водою молока.

$f$  будетъ меныше (—)

$s$       »      »      (—)

$t$       »      »      (—)

$r$       »      »      (—)

б) отъ прибавленія снятого молока или обезжириванія:

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

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

*f* будетъ меныше (—)  
*t*   »   »   (—)  
*r*   »   »   (—)

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

	<i>s</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	<i>r</i>
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  $28^{\circ}$  бываетъ какъ исключеніе;  
 $28 - 28,9^{\circ}$    »   очень рѣдко;  
 $29 - 29,9^{\circ}$    »   рѣдко;  
 $30 - 33^{\circ}$    »   большой частью;  
 $33,1 - 34^{\circ}$    »   иногда;  
 свыше —  $34^{\circ}$    »   рѣдко.

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

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

Ярославской . . . . .	4,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (Н. В. Верещагинъ).
Сибирской (Зап. Сибирь). . . . .	4,50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (И. Окуличъ).
Симментальской . . . . .	3,75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (J. Kappeli).
Швейцкой . . . . .	3,60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (F. Müller).
Голландской . . . . .	3,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (E. Ramm).
Ангельянской . . . . .	3,20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (A. Lydtin).
Джерзейской . . . . .	5,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (H. Werner).

Данныя контрольного анализа, въ сравненіи съ средней нормой, не всегда даютъ твердяя основанія для заключенія о томъ, что доставленное молоко подверглось фальсификаціи. Для провѣрки анализирующему слѣдуетъ брать такъ называемую стойловую пробу, лично присутствуя во время доенія, принять во вниманіе, что въ содержаніи сухого вещества и жира возможны колебанія. Максимальнымъ предѣломъ для нормальныхъ колебаній между доставленнымъ поставщикомъ молокомъ и стойловой пробой, швейцарскій союзъ химиковъ-аналитиковъ считаетъ для жира равнымъ 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и для сухого вещества 0,8. Конечно, къ этимъ цифрамъ нельзя относиться, какъ къ абсолютнымъ, настоящій вопросъ долженъ разматриваться въ совокупности съ цѣльнымъ рядомъ побочныхъ данныхъ.

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

$$a = \frac{(s - s_1) \times 100}{s}, \text{ где } s \text{ — число градусовъ лактоденсиметра стойловой пробы и } s_1 \text{ — число градусовъ лактоденсиметра доставленного молока.}$$

Примѣръ:  $s = 31^0$

$$s_1 = 29,5^0$$

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

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

гдѣ  $f$  — <sup>0</sup>/<sub>0</sub> жира въ молокѣ стойловой пробы,

$f_1$  — <sup>0</sup>/<sub>0</sub> » » доставленномъ молокѣ,

$a$  — <sup>0</sup>/<sub>0</sub> обезжиренія къ общему количеству жира, бывшему въ молокѣ.

Примѣръ:  $f = 4,5$

$$f_1 = 3,0$$

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

### Определение кислотности молока.

Определение 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, предназначенные 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 Сокслетъ<sup>1)</sup> 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  $10^{\circ}$  С., длится  $52$ — $72$  часа. при болѣе высокой  $t$  этотъ періодъ болѣе короткій. Наиболѣе благопріятной для скисанія температурой (*optimum*) является  $32$ — $38^{\circ}$  С.

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

$t^{\circ}$ храненія.	Продолжительность инкубацион. періода.	$t^{\circ}$ храненія.	Продолжительность инкубацион. періода.
$10^{\circ}$ С.	$48$ — $72$ час.	$25^{\circ}$ С.	$8$ час.
$15^{\circ}$ "	$20$ — $24$ "	$31^{\circ}$ "	$7$ "
$20^{\circ}$ "	$12$ — $20$ "	$37^{\circ}$ "	$5$ "

<sup>1)</sup> *Soxhlet. Zeitschr. f. anal. Chemie.* 31. S. 581.

Эти данные указывают 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 Соколетомъ и Генкелемъ. Состоитъ онъ въ слѣдующемъ.

Наливаютъ 100 сантиметровъ испытуемаго молока въ стеклянныи стаканъ, приливаютъ къ нему 4 куб. сант. 2-хъ процентнаго спиртнаго раствора фенолфталеина, хорошошенько мѣшаютъ и осторожно подливаютъ изъ градуированной бюретки (см. рис. 17)  $\frac{1}{4}$  нормальный растворъ Ѣдкаго натра, пока не замѣтить слабо-краснаго окрашиванія молока. Число десятыхъ долей ( $\frac{1}{10}$ ) куб. сант. раствора Ѣдкаго натра, влиятаго 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 дѣйствію сычужной закваски;
- 6—7° > отъ коровы на издоѣ;
- 7—8° » нормально;
- 8—9° » отъ коровы съ новотела; преждевременное створаживание.
- 9—10° » имѣеть обычно молозиво;

Молоко съ такою кислотностью при кипяченіи створаживается.

#### Опредѣленіе количества грязи въ молокѣ.

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

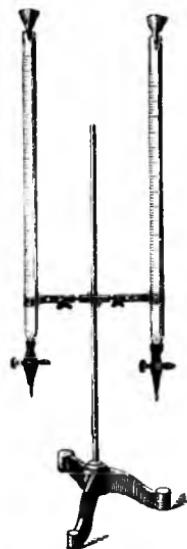


Рис. 17. Бюретки для раствора фенолфталеина и щелочи.

няться безъ порчи, только изъ такого молока возможно получить доброкачественные продукты: сыръ, масло и др. Поэтому, въ цѣляхъ контроля за поставщиками молока, имѣть 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).

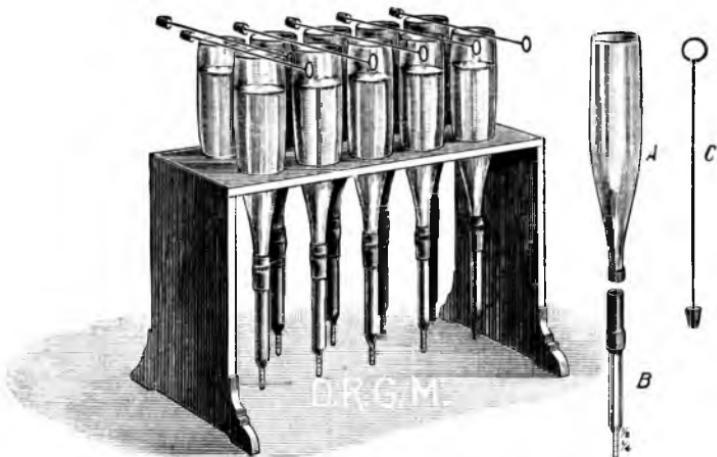


Рис. 18. Аппаратъ для опредѣленія количества грязи въ молокѣ.

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

### Изслѣдованіе молока на броженіе.

Наблюдающіяся измѣненія молока, благодаря различаго рода микроорганизмамъ, дѣлаютъ его иногда совершенно непригоднымъ для употребленія и для переработки въ сыръ. Мы уже видѣли (стр. 17), что развитіе бактерій въ молокѣ быстрѣе всего совершается при  $38^{\circ}$ — $40^{\circ}$  С. Принявъ это во вниманіе, Шатцманъ предложилъ испытывать молоко на броженіе, ставя его въ положеніе наиболѣе благопріятное для

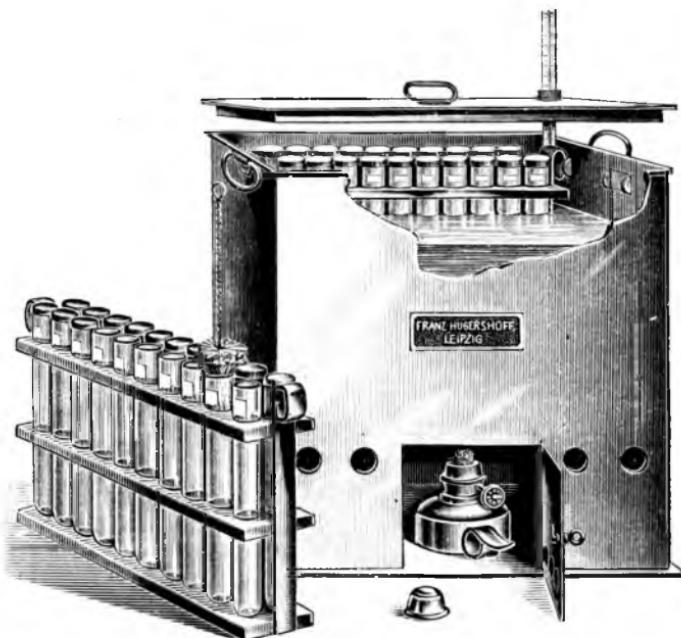


Рис. 19. Приборъ Вальтеръ-Гербера.

развитія различаго рода микробовъ. Подобное испытаніе имѣть значеніе при переработкѣ молока оть коровъ собственного стада, и въ особенности покупного молока. Вѣдь небольшое количество негоднаго молока можетъ испортить все количество, вызвать ненормальныя явленія какъ во время варки, такъ и во время созреванія 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, погруженный 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 прошествію 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 требования.

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

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

3) Никоимъ 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, гнилостнаго, 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 подлежитъ продажѣ въ формѣ свѣжаго молока, стерилизованнаго или конденсированнаго молока, сливокъ, молочнаго порошка. При употреблениіи его въ той или иной формѣ, въ интересахъ качества продукта, оно должно быть безусловно чистымъ, не заключать въ себѣ никакихъ примѣсей (грязь, вода, консервирующая средства), не быть заселеннымъ вредными бактеріями, не имѣть никакого особаго привкуса и запаха<sup>1</sup>). 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 специальнѣо приспособленную посуду. Подойники съ приспособленіемъ для процѣживанія поэтому являются наиболѣе пригодными (см. рис. 20—21). Повторяю, не слѣдуетъ пользоваться деревянными подойниками, не поддающими такъ легко, какъ металлическіе (желѣзные — луженые) основательной чисткѣ. Въ цѣляхъ контроля за удоями, молоко послѣ доенія каждой коровы, прежде чѣмъ выливается въ общій ушатъ, полезно взвѣшивать и результатъ взвѣшиванія отмѣтывать въ удоиной вѣдомости. Данная о величинѣ удоевъ и качествѣ молока (анализъ о количествѣ жира



Рис. 20. Англійскій подойникъ съ воронкой и ситомъ.

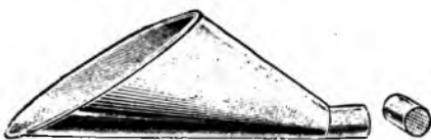


Рис. 21. Воронка и сито къ англійскому подойнику.

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

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

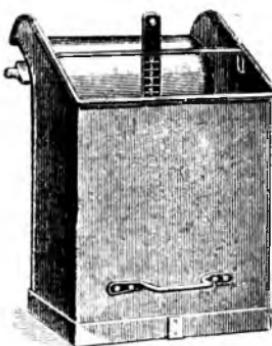


Рис. 22. Молокомѣръ.

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

Изъ скотнаго двора или отъ поставщиковъ поступающее



Рис. 23. Молочные вѣсы для скотнаго двора.

молоко подвергается взвѣшиванію въ молочной. Для этого

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

Доставка молока въ маслодѣльню и храненіе его въ молочной должны производиться въ особыхъ желѣзныхъ, хорошо луженыхъ съ вѣшней 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-

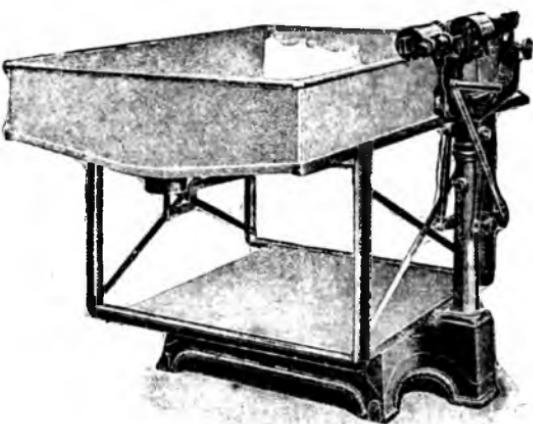


Рис. 24. Молочные вѣсы (для маслодѣленья, сыроваренія).



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



Рис. 26. Фляга для молока.

лужены английскімъ оловомъ, имѣть возможно меньше спаевъ,

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

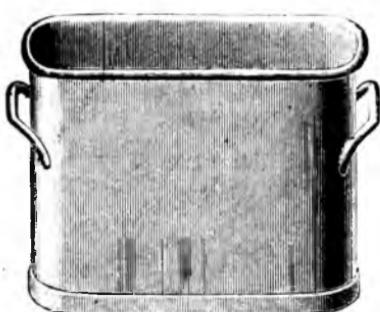


Рис. 27. Ушатъ для сливокъ.



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 Англіи, въ Америкѣ, для замѣны переноски флягъ быстрымъ перекатываніемъ 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 за-служиваютъ безусловнаго вниманія. Никогда не слѣдуетъ гнаться за дешевизной молочной посуды. 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,

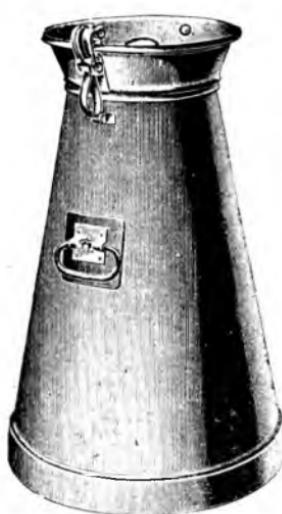


Рис. 29. Коническая англійская фляга для молока.

должно быть обязательно *процежжено*. Эту операцию надлежит производить самым тщательным образом; необходимо дать обстивить 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 процеживания употребляются сита различной конструкціи. Въ небольшихъ хозяйствахъ нерѣдко довольствуются процеживаниемъ молока черезъ полотно, предварительно хороню промытое въ чистой горячей водѣ. Подобная 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 дѣлаются съ вынимающимися днищами (см. рис. 30). Это даетъ возможность ихъ легко промывать. Нерѣдко цѣдильное дношко дѣлается не одинарнымъ, а двойнымъ. Чтобы отверстія не такъ быстро забивались, цѣдильной ткани иногда придаютъ конусообразную форму. Но очень мелкій соръ цѣдильная ткань не удержитъ, онъ пройдетъ въ самыя мелкія отверстія. Во избѣженіе этого,



Рис. 30. Сито съ вынимающимися дношкомъ.

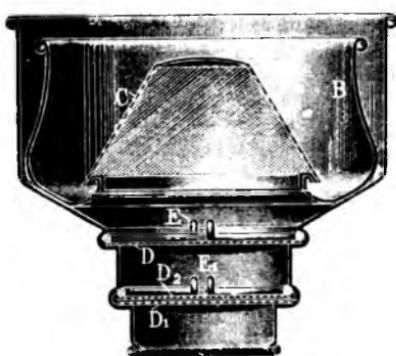


Рис. 31. Сито-фильтръ К. Тиля.

при приготовлении дѣтскаго молока, примѣняютъ комбинированныя цѣдилки-фильтры. Такое сито-фильтръ фабрики К. Тиль и К°. въ Любекѣ (см. рис. 31), помимо цѣдильныхъ металлическихъ кружковъ (Е) и цѣдильного конуса (С), задерживающаго пѣну 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 диаметръ въ 40 сант., а нижній въ 15 сант., при высотѣ всего аппарата 35 сант. На разстояніи 21 сант. отъ верхнаго края, тамъ, где ея ширина 22 сант., сдѣланъ выступъ, на который и кладется самый фильтръ, состоящій изъ двухъ оправленныхъ мелкихъ металлическихъ сѣтокъ, между которыми помѣщаются или одинъ, или два кружка изъ ваты, особеннымъ образомъ расчесанной; на оправу этихъ сѣтокъ накладывается колоколь съ большими вырезами для прохода молока по бокамъ и, посредствомъ пружины, закрѣпляющейся за специальная уши,—все это прижимается къ вышеупомянутому выступу; размѣръ ватнаго слоя нѣсколько больше, чѣмъ сѣтки, благодаря чему, между стѣнками аппарата и сѣтками, нѣть щели, куда бы могло проходить молоко, минуя слой ваты. Сверху кладутъ еще довольно плоскую воронку крышку <sup>1)</sup> съ грубой металлической сѣткой для задержанія крупнаго мусора (см. рис. 32).

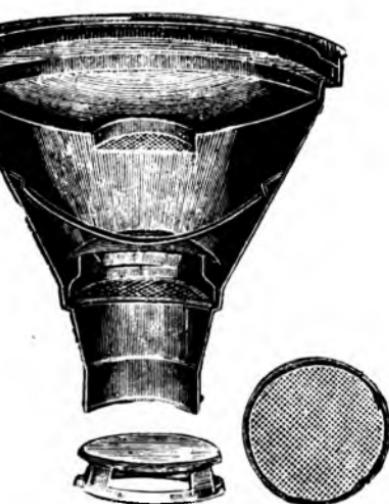


Рис. 32. Сито Уландера.

диаметръ въ 40 сант., а нижній въ 15 сант., при высотѣ всего аппарата 35 сант. На разстояніи 21 сант. отъ верхнаго края, тамъ, где ея ширина 22 сант., сдѣланъ выступъ, на который и кладется самый фильтръ, состоящій изъ двухъ оправленныхъ мелкихъ металлическихъ сѣтокъ, между которыми помѣщаются или одинъ, или два кружка изъ ваты, особеннымъ образомъ расчесанной; на оправу этихъ сѣтокъ накладывается колоколь съ большими выступами для прохода молока по бокамъ и, посредствомъ пружины, закрѣпляющейся за специальная уши,—все это прижимается къ вышеупомянутому выступу; размѣръ ватнаго слоя нѣсколько больше, чѣмъ сѣтки, благодаря чему, между стѣнками аппарата и сѣтками, нѣть щели, куда бы могло проходить молоко, минуя слой ваты. Сверху кладутъ еще довольно плоскую воронку крышку <sup>1)</sup> съ грубой металлической сѣткой для задержанія крупнаго мусора (см. рис. 32).

Всю эту систему вставляютъ въ ушать.

Ватные кружки приходится менять, пропустивъ черезъ

<sup>1)</sup> Фильтры № 00 и 0 этихъ воронокъ не имѣютъ.

фильтръ 8—10 ведеръ молока, въ зависимости отъ его засоренности<sup>1)</sup>.

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

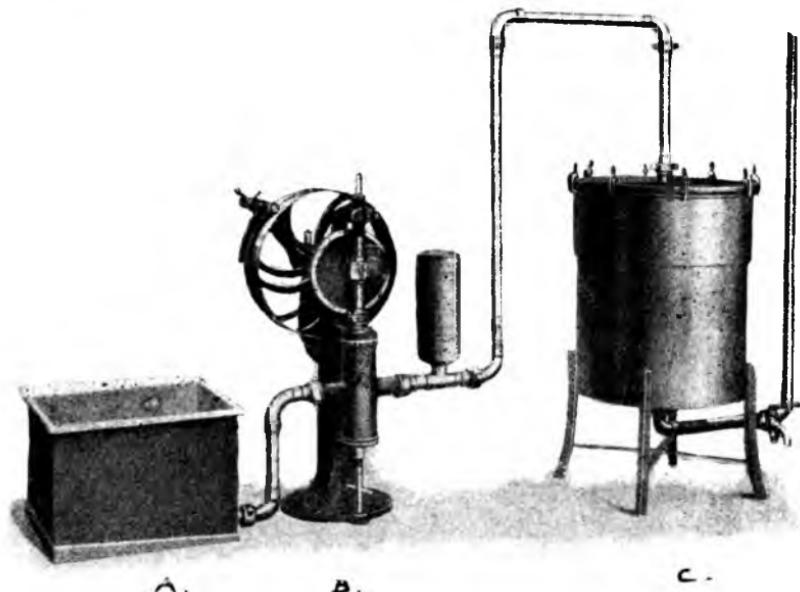


Рис. 33. Фильтръ „Рапидъ“.

Для молочныхъ, поставляющихъ молоко непосредственно потребителямъ въ сыромъ видѣ, имѣть большое значение очистка молока помошью специальной центрофуги (Альфа-Лаваль - Сепараторъ). Результаты изслѣдованія этого вопроса д-ромъ Кистеромъ позволяютъ высказаться за возможность пользоваться съ удобствомъ этой методой<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Къ этого же типа фильтрамъ принадлежитъ фильтръ „Diabolo“ (имѣется у Iuranund 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.

<sup>2)</sup> См. Milch-Zeitung №№ 8—9, 1904 г.

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

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

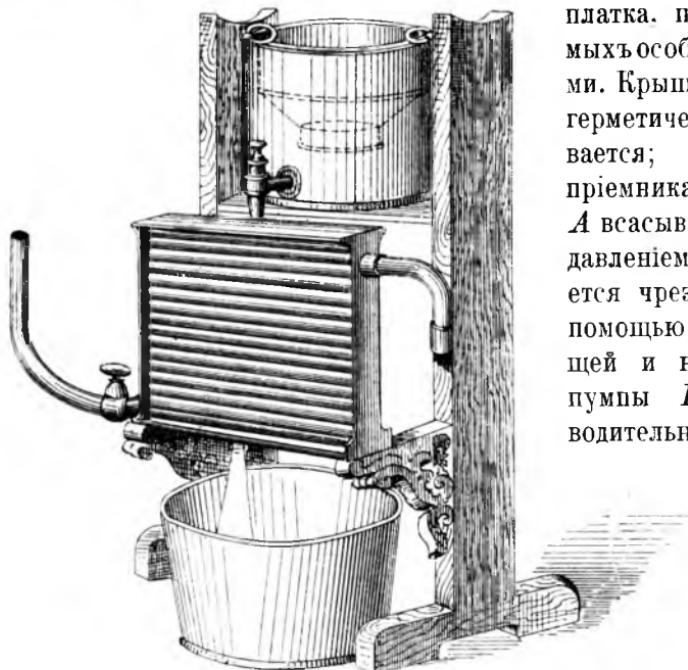


Рис. 34. Холодильникъ Лавренса.

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

Процѣженное молоко слѣдуетъ немедленно, возможно сильно, охладить. Опытъ показываетъ, что охлажденіе молока чрезвычайно важно въ цѣляхъ его сохраняемости, такъ какъ при низкой температурѣ развитіе бактерій задерживается<sup>1)</sup>. Въ

<sup>1)</sup> Clauss нашелъ, что въ молокѣ, простоявшемъ 24 часа при 4° до 20° С. было 381.000 бактерій.

“ 9,2° “ 10,2° С. “ 26.494.420 “

“ 22° “ 1.162.000.000 “

См. Kasdorf. Eis und Kälte.

молочныхъ, гдѣ приходится имѣть дѣло съ очень незначительнымъ количествомъ молока, послѣднее возможно охлаждать, опуская ушать молока въ ванну съ холодной водой и льдомъ. Въ маслодѣльняхъ и въ молочныхъ, гдѣ перерабатывается значительное количество молока, гдѣ дорожать помѣщеніемъ, временемъ и льдомъ, приходится пользоваться для охлажденія молока особыми приборами *холодильниками*. Холодильники представляютъ изъ себя рифленую желѣзную луженую поверхность, по которой медленно стекаетъ молоко. Такъ какъ стѣнки холодильника двойные 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 молоко-приемника съ краномъ и самого холодильника, нерѣдко мѣднаго. Холодная вода изъ особаго бака вводится понижней трубкѣ и нагрѣтая выходитъ изъ верхней трубки. Молоко же изъ приемной чашки стекаетъ по волнистой поверхности и охлажденное поступаетъ черезъ отверстіе лотка въ ушать. Холодильники системы Шмидта имѣютъ круглую форму и болѣе производительны, чѣмъ первые (см. рис. 35).

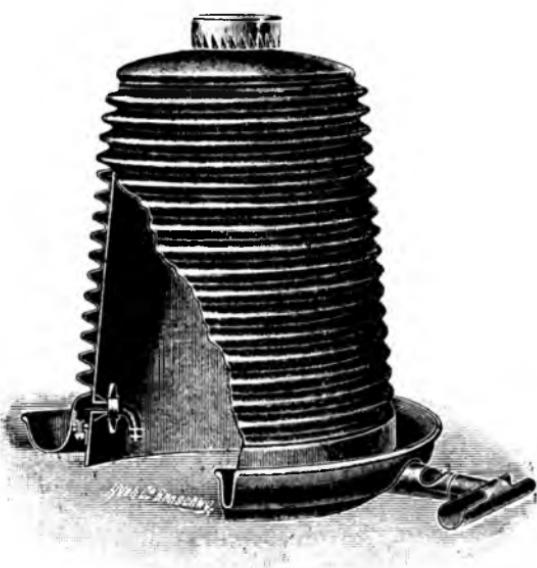


Рис. 35. Холодильникъ системы Шмидта.

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

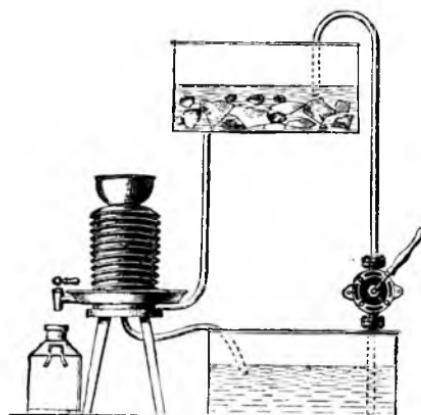


Рис. 36. Установка холодильника въ молочной, не имѣющей водопровода.

въ стоящій внизу резервуаръ (см. рис. 36). Холодильники



Рис. 37. Холодильникъ Касдорфа.

подобного устройства не даютъ очень сильнаго охлажденія

ный, обшитый жѣлѣзомъ и покрашенный или металлическій бакъ подвѣшиваются на кронштейнахъ. Посредствомъ насоса Альвейлера накачиваются изъ бака или ушата въ него холодную воду. Кладутъ затѣмъ въ бакъ (въ цѣляхъ пониженія температуры воды) куски льда. Воду изъ него, помоюю трубки, проводятъ къ холодильнику; отработанная же вода изъ холодильника отводится

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<sup>1</sup>), пересыпаемомъ солью (на 25 фунт. льда 1 фунтъ соли). Получаемый отъ таянія льда соленый растворъ, имѣющій температуру—6 до  $-8^{\circ}$  С., помощью особаго насоса перекачивается

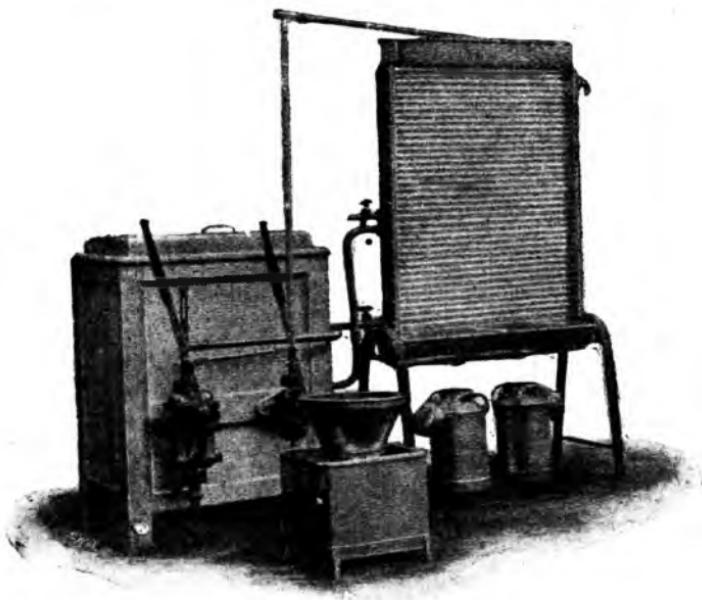


Рис. 38. Холодильникъ Иссельгарда.

въ нижнюю половину холодильника. Подлежащее охлажденію молоко изъ ушата насосомъ поднимается въ пріемную 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 вышеописанного бака. Во второй части (нижней) охлажденіе стѣнки холодильника производится соленымъ разсоломъ. Охлажденіе

<sup>1)</sup> Для колотья льда имѣются специальные льдодробилки.

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



Рис. 39. Бутылка для молока.

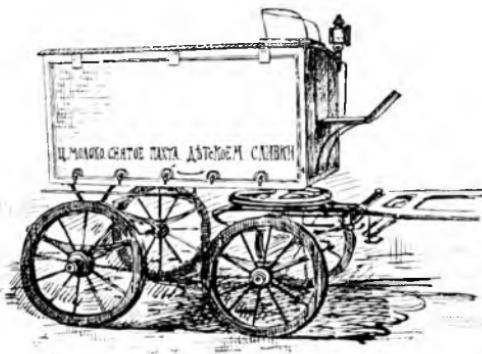


Рис. 40. Повозка для молочныхъ продуктовъ.

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

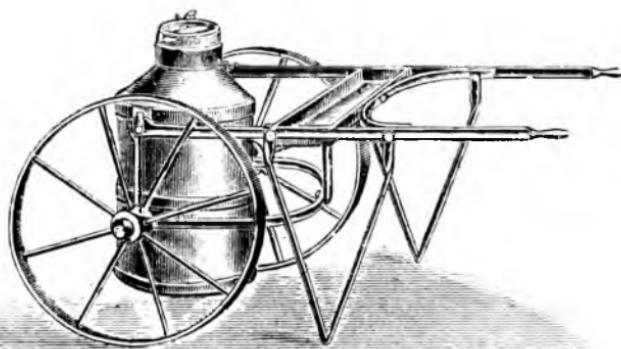


Рис. 41. Ручная тележка для развозки молока.

дени съ  $30^0$  до  $2^0$ ), стоитъ около 240 рублей <sup>1)</sup>). Холодильники Иссельгарда строить заводъ акціонернаго общества се-

<sup>1)</sup> Можно пріобрѣсти у Baltic-Separator-Werke, Wien IX, или у Gebrüder Bayer въ Augsburg'ѣ.

параторовъ «Альфа» въ Вѣнѣ. Стоимость холодильника этой системы (см. рис. 38), на 500—600 литровъ молока въ часъ, 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 штемпелемъ 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 специальными конструкциями ручными или конными повозками. Повозки для транспортированія молока желательно имѣть плотно закрывающимися, во избѣжаніе засоренія посуды дорожной пылью; обитыми внутри плохими проводниками тепла (войлокъ, пробка, кордонъ), имѣющими хороший рессорный ходъ; окрашенными снаружи белой краской. Показанная на рисункѣ 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 помошью особаго ключа (рис. 42).

### Пастеризація и стерилизация молока.

Молоко, поступающее въ молочную отъ чужихъ коровъ или отъ своего стада, въ безусловномъ здоровыя которого нѣть уверенности, слѣдуетъ подвергнуть или пастеризаціи, или стерилизаціи, чтобы тѣмъ предохранить потребителей этого молока

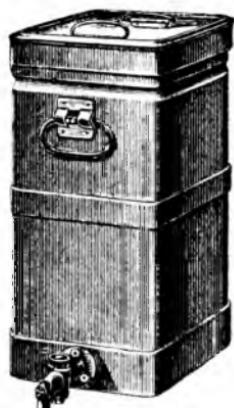


Рис. 42. Фляга для молока съ краномъ. Приспособлена къ спец. по-возкамъ (рис. 40).

отъ возможнаго зараженія нѣкоторыми болѣзнями (тифъ, туберкулезъ и т. д.), или сдѣлать это молоко лучше сохраняющимся отъ порчи. Подъ именемъ правильной *пастеризаціи* Флайшманъ подразумѣваетъ нагрѣваніе до  $75^{\circ}$  С. въ продолженіе 15 минутъ, или до  $68^{\circ}$  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 $55^{\circ}$ С.	черезъ	4	часа.
» $60^{\circ}$ »	»	1	часть.
» $65^{\circ}$ »	»	15	минутъ.
» $70^{\circ}$ »	»	10	»
» $80^{\circ}$ »	»	5	»
» $90^{\circ}$ »	»	2	»
» $95^{\circ}$ »	»	1	»

При *стерилізаціи* 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 имѣть 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  $100^{\circ}$ , такъ какъ тогда происходятъ измѣненія въ казеинѣ. Это побуждаетъ при приготовленіи дѣтскаго молока нагрѣваніе не доводить выше  $70^{\circ}$ . Jensen совѣтуетъ, основываясь на опытахъ Banga, Smith и Kolle молоко нагрѣвать лишь до  $60$ — $65^{\circ}$  С., но продолжительность нагрѣванія доводить до 15—20 минутъ. При

тихъ условіяхъ бациллы тифа, дизентеріи, холеры и нѣкоторые другіе погибнутъ <sup>1)</sup>.

*Послѣ нагрѣванія молоко, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ, должно быть охлаждено <sup>2)</sup>.*

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, нѣть затрудненій въ постановкѣ стерилизационныхъ и пастеризационныхъ аппаратовъ, и самый процессъ пастеризаціи можетъ быть производимъ надлежащимъ образомъ. Но значительно труднѣе пастеризацію молока производить въ молочныхъ, гдѣ нѣть 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 приемъ, хотя не требуетъ никакихъ специальныхъ машинъ, отнимаетъ очень много времени, почему допустимъ только въ самыхъ небольшихъ молочныхъ.

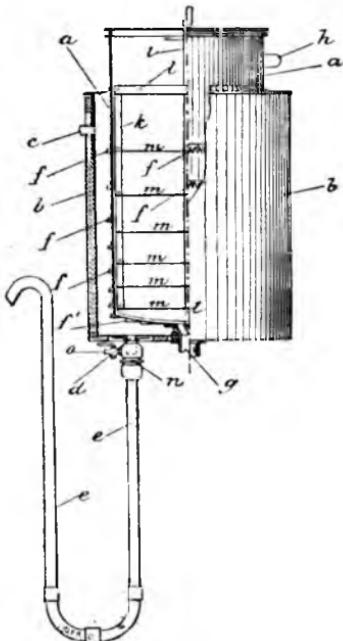


Рис. 43. Пастеризаторъ Перфектъ А.

<sup>1)</sup> Къ сожалѣнію, могутъ оставаться нѣкоторые споры бактерій, которые, какъ говорятъ Фреуденрейхъ, Флюгге, Іенсенъ, развиваются въ пастеризованномъ молокѣ, при отсутствіи молочно-кислыхъ бактерій, весьма вредные токсины, и являются причиной нежелательного броженія.

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

Изъ существующихъ пастеризаторовъ обращаютъ на себя вниманіе слѣдующіе:

*Перфектъ A*, фирмы «Бурмейстеръ и Вайнъ» въ Копенгагенѣ, работаетъ отъ особаго парообразователя. Пастеризаторъ этой системы (см. рис. 43) состоить изъ мѣднаго цилиндра *a*, вставленнаго въ кожухъ *b*. Мѣдный цилиндръ нагрѣвается паромъ, проводимымъ въ пространство между кожухомъ и цилиндромъ посредствомъ трубки *c*. Паръ, приходя въ соприкосновеніе со стѣнками цилиндра *a*, отдастъ ему свое тепло, при чёмъ конденсационная



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

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

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

*Apparatъ K. Тilla.* 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-

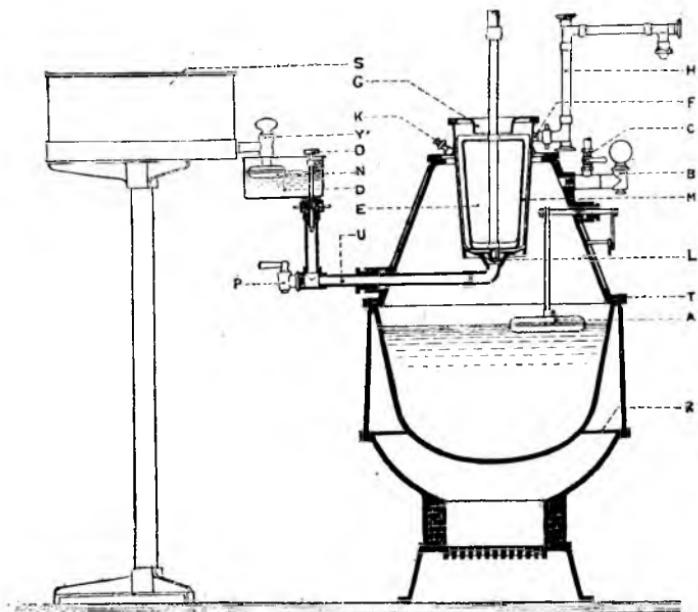


Рис. 45. Пастеризаторъ Перфектъ С.

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

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

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

состоитъ, собственно, изъ пастеризатора *E*, имѣющаго мѣшалку *M*. Молоко изъ резервуара *S*, черезъ пріемную воронку *D*, имѣющу регулирующій молочный винтъ *O* и поплавокъ *N* поступаетъ въ пастеризаторъ помошью трубки *U*. Въ сосудъ оно, благодаря дѣйствію мѣшалки (*M*), ударяясь о стѣнки и нагрѣваясь, постепенно поднимается и выходить

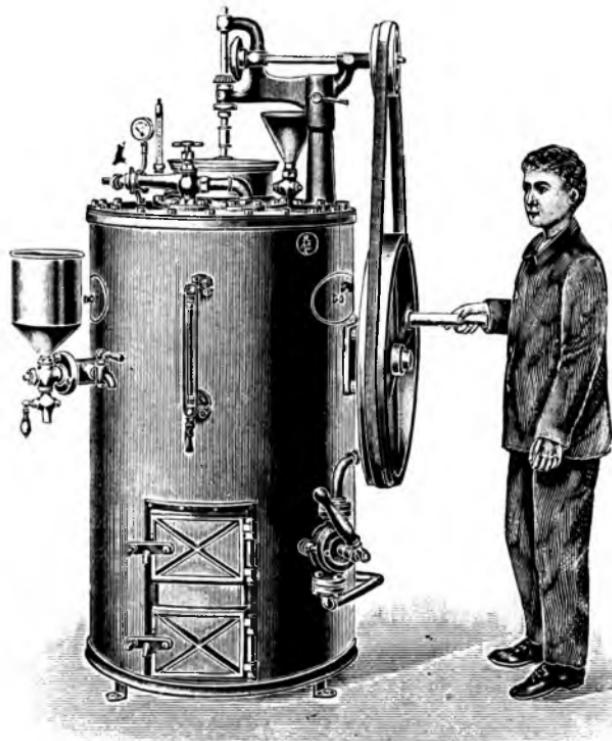


Рис. 46. Пастеризаторъ Рота.

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. Тиля, происходитъ наслоеніе нагрѣтаго молока и, слѣдовательно, пониженіе производительности аппарата.

Производительность пастеризатора Перфектъ С., при нагрѣваніи молока до  $70^{\circ}$  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 пастеризаціонный сосудъ нагрѣвается исключительно паромъ. Работа парообразователя происходитъ при  $1/2$  атмосферѣ давленія въ

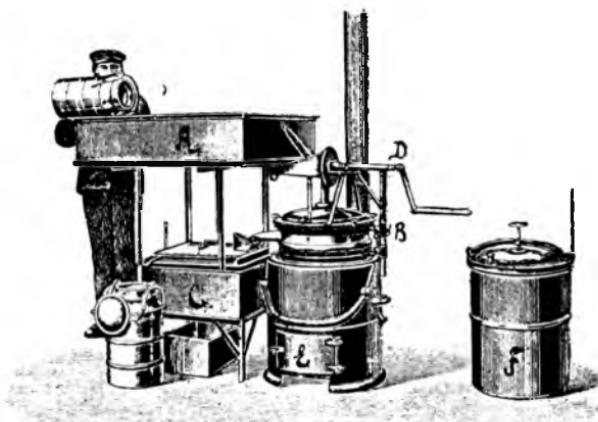


Рис. 47. Пастеризаторъ I. Флигеля.

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

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

цилиндрическая печь *E* имѣеть діаметръ въ 60 см. и въ высину 62 см. и такъ конструирована, что въ нее вставляется кипятильникъ *B*<sup>1</sup>). Кипятильникъ также цилиндрической формы (46,8 см. въ діаметрѣ), изготавляется изъ мѣди и покрытъ полудой. Налитое въ приемникъ *A* молоко поступаетъ въ пастеризаторъ *B*, въ которомъ нагрѣвается при постоянномъ движениі, производимомъ вращеніемъ ручки лопастного аппарата *D*. Нагрѣтое молоко выливается въ закрытый сосудъ *C*.

Произведенныя проф. Вейгманомъ въ Килѣ испытанія пастеризатора, отмѣченного размѣромъ, 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 всѣми принадлежностями, производительностью 48 ведеръ въ часъ, около 300 рублей.

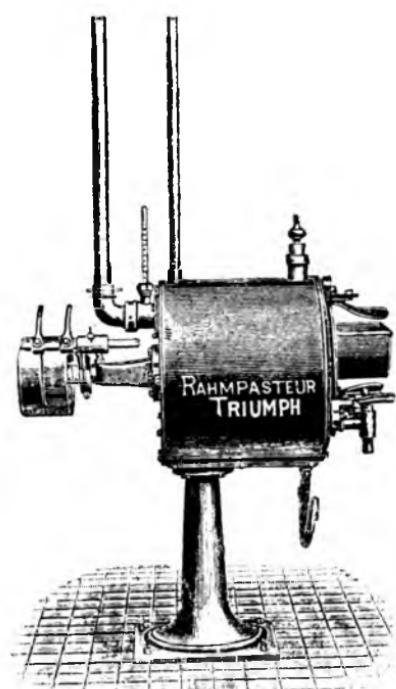


Рис. 48. Пастеризаторъ „Тріумфъ“.

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

<sup>1)</sup> Его легко вынуть, замѣнивъ котломъ для запарки корма—*H*.

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

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

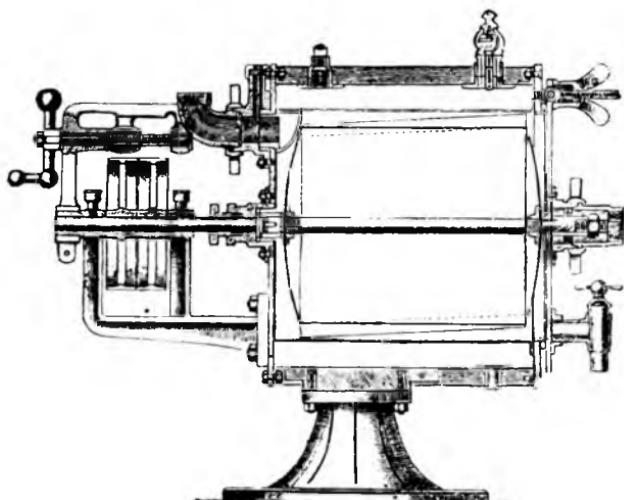


Рис. 49. Пастеризаторъ „Геркулесъ“.

№ 0	на	800	литровъ	въ	часъ	—	360	марокъ.
№ 1	»	1.000	»	»	»	—	390	»
№ 1½	»	1.500	»	»	»	—	450	»
№ 3	»	3.000	»	»	»	—	610	»
№ 5	»	5.000	»	»	»	—	760	»

Заводъ Andr. Bierring во Фленсбургѣ конструируетъ пастеризаторы «Тріумфъ» для сливокъ слѣдующихъ марокъ:

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

Къ довольно удобнымъ и весьма распространеннымъ пастеризаторамъ принадлежать аппараты типа Альборнъ (Ed. Ahlborn, Hildesheim). Аппараты эти (см. рис. 50) состоять изъ мѣднаго луженаго цилиндра, имѣющаго желѣзный, покрытый деревомъ, паровой кожухъ. Прежде чѣмъ открывать паровой кранъ, въ аппаратъ впускается молоко и приводится помошью шнура отъ трансмиссіи въ движение мѣшалка. Молоко нагрѣвается до  $70-75^{\circ}$  С.

Заводомъ Альборна аппараты эти конструируются слѣдующихъ размѣровъ:

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

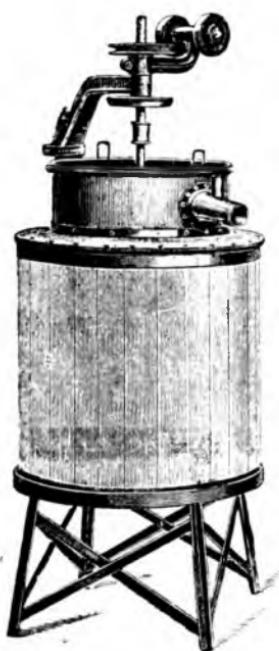


Рис. 50. Пастеризаторъ Альборна.



Рис. 51. Разливатель.

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

стерилизациі. Потомъ въ нихъ разливается подлежащее стерилизациі молоко, полученное, при возможно тщательной чистотѣ и осторожности. Разливаніе молока въ бутылки обычно совершаются помошью 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.

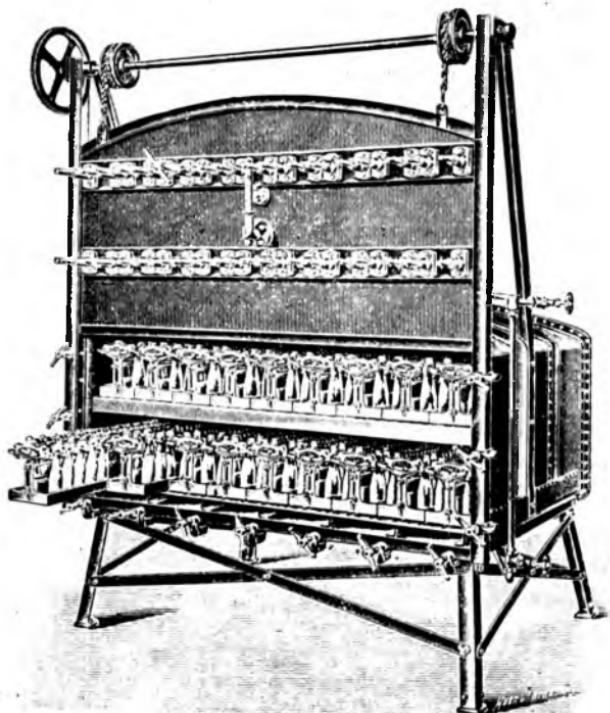


Рис. 52. Бутылочный стерилизаторъ Диркса и Мѣльмана.

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 никакихъ 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 обычновенный автоклавъ). Дверцы или крышка аппарата плотно закрываются. Открывается осторожно паровой кранъ. Паромъ предварительно выгоняется бывшій 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 стерилизациі, бутылки помошью особыго 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 закупориваются. Затѣмъ стерилизационный аппаратъ осторожно открывается. Не слѣдуетъ сразу открывать дверцы. Надлежить 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 надлежить уложить въ помѣщеніе для возможно сильнаго охлажденія.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что въ многоэтажныхъ стерилизаторахъ (напр. Альборна, Геннеберга и др.) нагреваніе 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 Ляутеншлегера въ нѣсколько этажей безъ боязни имѣть различную температуру (см. рис. 53). Каждыі ящикъ этажа можетъ быть отдельно 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 особыя углубленія въ стѣнкѣ стерилизатора для пробныхъ бутылокъ съ опущенными въ нихъ термометрами, выведенными наружу стерилизатора. Послѣднее приспособленіе даетъ возможность тщательнаго надзора надъ молокомъ все время стерилизациі.

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-

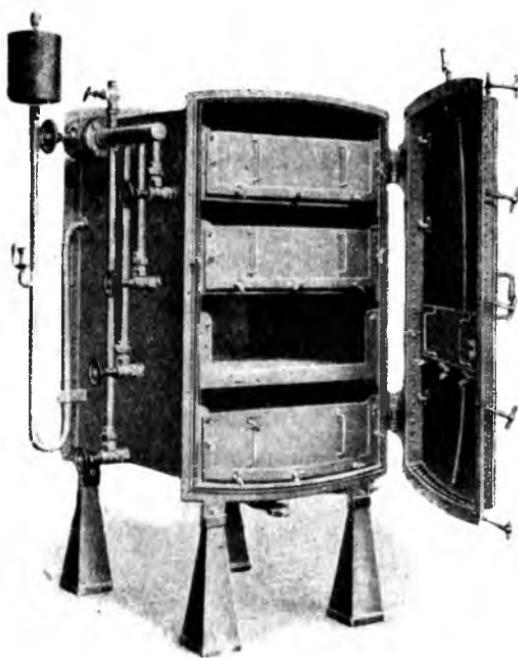


Рис. 53. Стерилизаторъ Ляутеншлегера.

мендуетъ *непрерывное, легкое взбалтывание* бутылокъ съ молокомъ во время нагреванія и охлажденія въ пастеризационныхъ аппаратахъ. Д-г N. Gerber и P. Wieske говорять, что преимущества этого приема заключаются въ слѣдующемъ:

- а) значительно болѣе скорое нагреваніе и охлажденіе, чѣмъ при пастеризаціи въ состояніи покоя;
- б) болѣе сильное дѣйствіе нагреванія въ цѣляхъ умерщвленія бактерій;
- в) меньшая потребность въ парѣ и въ водѣ;
- г) лучшая окраска молока;
- д) безусловно лучшій запахъ и вкусъ такимъ образомъ пастеризованного 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 издастъ противный запахъ и имѣть непріятный вкусъ. Эти явленія есть результатъ жизнедѣятельности бактерій, споры которыхъ не погибли при нагреваніи даже до  $102^{\circ}$  С. Поэтому главнѣйшій залогъ успѣха при изготавленіи стерильного молока заключается въ соблюденіи возможно тщательной чистоты при его полученіи. Эти условія дѣлаютъ почти невозможнымъ изготавленіе стерилизованного молока не отъ собственныхъ коровъ владѣльца молочной.

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

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

легче <sup>1)</sup>). 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 быль бы совершенно равномѣрно 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, выполненному Bonnet et Guértault 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 пріобрѣло. Въ 1902 г. французскимъ же инженеромъ Голеномъ (A. Gaulin) изобрѣтъ новый аппаратъ, близкій по конструкціи первому, но позволяющій быстро вводить исправленіе при засореніи капиллярныхъ отверстій. Этотъ гомогенизаторъ производить раздробленіе жировыхъ шариковъ при пропусканіи нагрѣтаго до 85° С. молока между двумя другъ въ друга вставленными вращающимися цилиндрами, съ разстояніемъ между стѣнками цилиндровъ, не поддающимися техническому измѣренію. Молоко вгоняется помошью насоса черезъ особые капиллярные каналы діаметромъ въ одинъ миллиметръ и длиною 15 миллиметровъ, подъ давленіемъ до 250 атмосферъ. Этотъ жирораздробитель нашелъ свое примѣненіе въ рядѣ молочныхъ Франціи, Голландіи, Швеціи, Англіи 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 - хозяйств-

<sup>1)</sup> Размѣры жировыхъ шариковъ колеблются отъ 0,0016 до 0,01 мм.

венной лаборатории въ Киль д-ромъ Берберихомъ (Berberich-Kiel, Versuchstation für Molkereiwesen) конструированъ новый гомогенизаторъ. Въ этомъ аппаратѣ капиллярные трубы совершенно отсутствуютъ, молоко же гомогенизируется, попадая подъ давлѣніемъ 120—150 атмосферъ въ особую трубу, въ которой имѣется конический клапанъ (Ventilkegel) съ винто-образной бороздчатой нарѣзкой въ конечной своей части. Этотъ

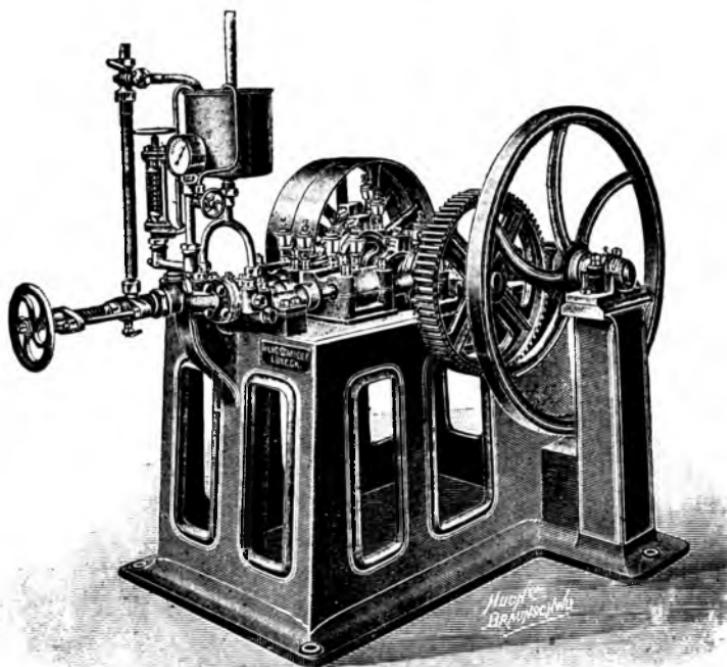


Рис. 54. Гомогенизаторъ д-ра Бербериха.

конусъ вращается на очень прочной оси и можетъ быть легко устанавливаемъ помошью особаго микрометрическаго винта. Онъ приводится въ быстрое вращательное движение благодаря тому сильному давлѣнію, подъ которымъ молоко вгоняется въ эту трубу, и имѣющимися на клапанѣ нарѣзкамъ. Всѣ соприкасающіяся съ молокомъ части машины Бербериха дѣлаются изъ особаго сплава, не поддающагося вліянію 1% молочной кислоты. Благодаря этому, молоко не воспринимаетъ непріятный

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

Апараты Бербериха (см. рис. 54) изготавляются въ Любекѣ — фирмой Deutsche Homogenisier-Maschinen-Gesellschaft m. b. H., Lübeck, Luisenstrasse № 14, слѣдующихъ размѣровъ:

№	Часовая производительность.	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 "

Гомогенизациіа имѣетъ значеніе не только для стерилизованного молока, подлежащаго отправкѣ на большія разстоянія. Размельченіе жировыхъ шариковъ и равномѣрное ихъ



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



Рис. 56. Капля гомогенизированного молока подъ 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-

маніє на гомогенізацію при приготовленії такоже і дітського 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. Bartchel'я и Ant. Burr'a отмѣчаются необходимость болѣе продолжительного центрофугированія (не менѣе 12 минутъ) при анализированіи по способу д-ра Гербера. Это слѣдуетъ имѣть въ виду при установлениі контроля за гомогенизированнымъ молокомъ <sup>1)</sup>.

### 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 достижениія этого было предложено нѣсколько способовъ выпариванія молока, т. е. уменьшенія количества воды въ молокѣ. Къ сожалѣнію, приготовленіе конденсированного, сгущенного молока представляетъ большія трудности и операциія эта доступна лишь для очень крупныхъ предпріятій. Нѣсколько легче происходитъ обращеніе молока въ порошокъ. Изъ 100 литровъ цѣльного молока получается около 13 килограммъ молочного порошка.

Мы сомнѣваемся въ пригодности молочного порошка для превращенія его обратно въ молоко прибавленіемъ вновь соответственного 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 примѣръ при хлѣбопеченіи, въ кондитерскомъ и шоколадномъ производствахъ. Содержаніе молочного порошка, приготовленного изъ снятого молока, таково:

бѣлковъ . . . . .	37 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
углеводовъ (молочный сахаръ) . .	47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

<sup>1)</sup> D-r A. Burr высказываетъ при этомъ за анализъ по способу Gottlieb Röse. См. Milchw. Z-blatt. Heft 1. 1905.

жира . . . . .	1 <sup>0</sup> /0
минеральной золы. . . . .	8 <sup>0</sup> /0
воды . . . . .	6 <sup>0</sup> /0

Къ наиболѣе заслуживающимъ вниманія аппаратамъ для изготоенія молочнаго порошка принадлежить экскаторъ доктора М. Экенберга (изготавливаетъ Martin Ekenbergs Aktiebolaget въ Швеціи и аппаратъ Lust-Hatmaker'a (James R. Hatmaker, Sommerstrasse 5, Berlin NW 7). Послѣдній аппаратъ состоить изъ двухъ сушильныхъ цилиндровъ, лежащихъ рядомъ на разстояніи 2 м.м.; эти цилиндры, вѣшнія стѣнки которыхъ паромъ нагрѣваются до 100<sup>0</sup> С, вращаются въ обратномъ одинъ къ другому направленіи, со скоростью 5—6 оборотовъ въ минуту. Молоко, совершенно равномѣрно попадая на поверхность цилиндра, обращается въ тонкіе сухіе листы, снимаемые помощью особаго ножа. Листы эти затѣмъ растираются, просѣиваются, давая чистый молочный порошокъ.

При расpusканіи въ водѣ молочнаго порошка, приготовленнаго изъ цѣльнаго молока, замѣчается выдѣленіе расплывленнаго 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, полученню 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 содержаниемъ жировыхъ шариковъ (снятое молоко).

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

Въ среднемъ сливки содержать:

воды . . . . .	76,6%
жира . . . . .	15,2%
белка . . . . .	3,1%
молочного сахара . . . . .	4,5%
минеральных солей . . . . .	0,6%

Въ очень густыхъ сливкахъ содержаніе жира доходитъ до 67,5%.

Помимо естественного отстаиванія, сливки въ послѣднія 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 цѣльного молока съ содержаніемъ жира въ 4%, при чмъ, по выдѣленіи сливокъ, мы получили 215 фунтовъ снятого молока съ содержаніемъ жира равнымъ 0,2%.

Мы знаемъ,

что 250 ф. молока при 4% заключаютъ 10,00 ф. жира, и 215 ф. снятого молока при 0,2% жира 0,43 ф. жира,

---

Слѣдовательно, въ сливки перешло . . . 9,57 ф. жира.  
Отсюда чистота отдѣленія =  $\frac{95,7}{10,00} = 0,957$  или въ  $\frac{95,7}{100} = 95,7$ .

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 обычного отстаивания сливокъ, какъ способа уже оставленного современной техникой молочного хозяйства по своей хлопотливости и не-

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

### Сливкоотдѣлители (сепараторы).

Еще въ началѣ шестидесятыхъ годовъ минувшаго столѣтія, сначала A. Feska, а затѣмъ Prandtl обратили вниманіе на возможность примѣненія центробѣжной силы для отдѣленія сливокъ отъ цѣльнаго молока<sup>1)</sup>). 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 примѣненія ими принципа заключается въ слѣдующемъ. Если привести сосудъ, наполненный молокомъ, во вращательное движеніе, то молоко будетъ подниматься по стѣнкамъ сосуда, а средина 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 развивають при вращеніи большую 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

<sup>1)</sup> 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, 1864, стр. 149.) Братья его профессоръ Вейхенстѣфанской академіи Ал. Прандтль въ 1875 году, въ Франкфуртѣ выставилъ первую центрофугу.

будеть все время поступать въ барабанъ, то эти два слоя, накопляясь, будуть подниматься и искать выхода. Схематическое расположение этихъ слоевъ представлено на рисункѣ 57, где *Q* означаетъ слой цѣльного молока, вливающагося въ барабанъ сепаратора черезъ воронкообразную трубку *bc*, *P*—снятаго молока и *R*—сливокъ. Передъ конструкторомъ, такимъ образомъ, явилась задача удалить эти два слоя различныхъ жидкостей, не смѣшавъ ихъ при выходѣ. Въ то время какъ Нильсенъ и Петерсенъ, по патенту которыхъ конструированъ сепараторъ Бурмейстера и Вена, установили двѣ подвижныхъ трубы, 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.

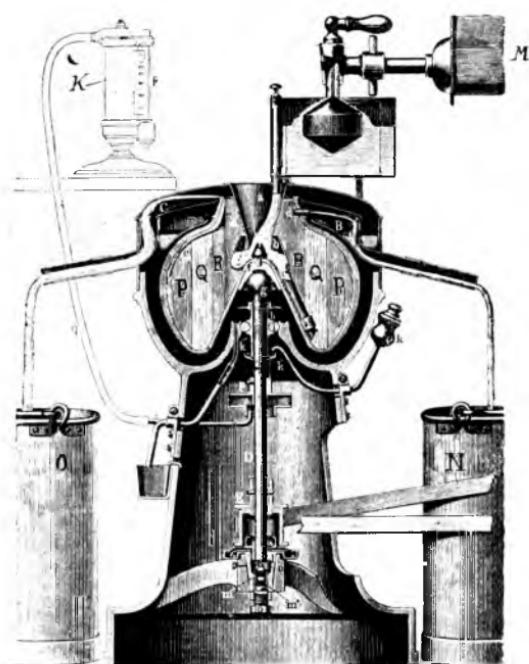


Рис. 57. Разрѣзъ сепаратора „Балансъ-Центрофуга.

Чтобы ознакомиться въ общихъ чертежахъ съ конструкцией сепараторовъ, разсмотримъ чертежъ сепаратора «*Astra*» (совершенно сходенъ съ сепараторами «*Альфа*») въ разрѣзѣ (см. рис. 58). Подлежащее сепарированію молоко, протекая по трубкѣ *A*, поступаетъ въ приемную крышку *B*, въ которой находится регулирующій 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-

ренней 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 *I*. Эти тарелочки имѣютъ назначеніе раздѣлять под-

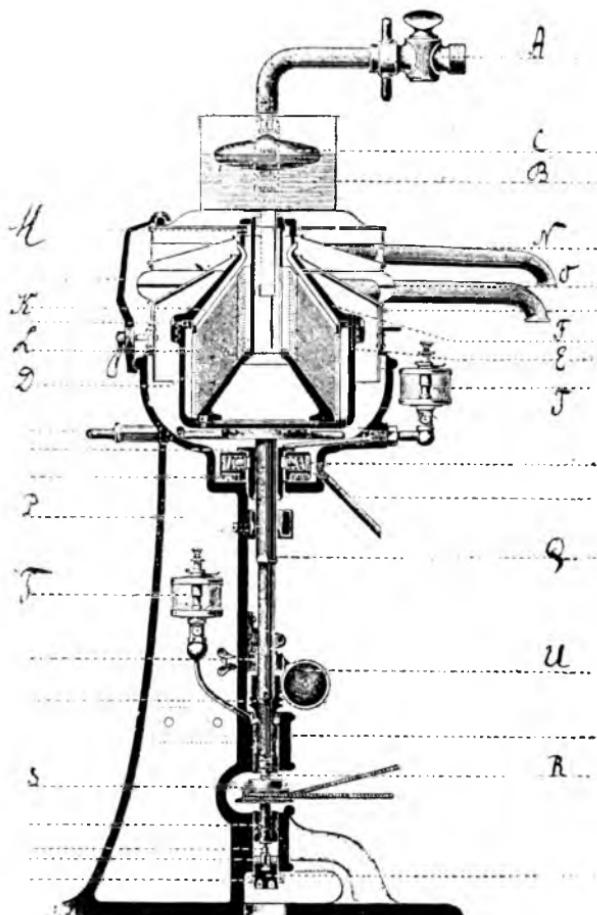


Рис. 58. Сепараторъ „Астра“ (въ разрѣзѣ).

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

накопляясь около трубки  $D$ , выходить 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 трубочкѣ ( $K$ ) крышки барабана  $F$ . Самый барабанъ вращается въ чугунномъ кожухѣ подставки  $P$ , на веретенѣ  $Q$ , опирающемся на ось  $R$ . Ось барабана въ движение приводится посредствомъ 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, подъ дѣйствиемъ центробѣжной силы, въ вращающемся барабанѣ  $E$ , раздѣляется на снятое молоко, поднимающееся около внутренней стѣнки барабана  $E$  и сливки, поднимающіеся по вѣнѣнной поверхности центральной трубы  $D$ . Рѣзкой грани между этими слоями (сливочнымъ и снятого молока), конечно, иѣть. Сливки, поднимаясь, достигаютъ сливочнаго отверстія  $M$ . Снятое молоко, при своемъ подступательномъ движеніи вверхъ, входитъ въ трубы  $K$  и выходитъ, какъ уже отмѣчалось, черезъ рожокъ  $O$ .

*Подставка* почти всегда изготавливается 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, прикрепляющихъ 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 «Мелотъ», «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 смыщенія снятого молока со сливками, или для повышенія степени обезжириванія мо-

лока, вставляютъ самыя разнообразныя по формѣ *вставки*, на конструкцію которыхъ надлежить 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 кольцах для промывания.



Рис. 60. Барабанная вставка сепаратора „Аполло“.

дѣленія 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

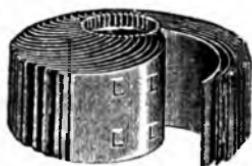


Рис. 61. Вставка сепаратора „Глобъ“.

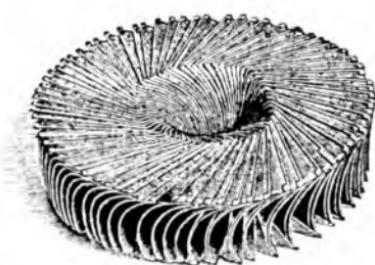


Рис. 62. Разобранная барабанная вставка сепаратора „Пумпъ“.

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 сепарированія молочной слизью, тѣмъ она лучше. Поэтому, при выборѣ системы се-

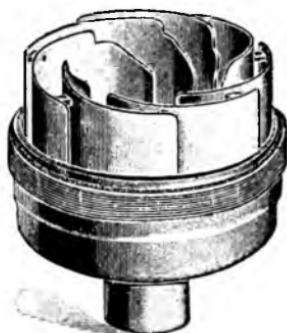


Рис. 63. Вставка и часть барабана центрофуги «Зигена», производит. 40 литровъ въ часъ.

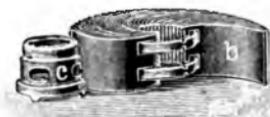


Рис. 64. Вставка сепаратора «Изоля».

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 имѣеть также большое значеніе. У нѣкоторыхъ ручныхъ сепараторовъ («Корона»,



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



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

«Нерфектъ», «Тевтонія» и др.) нарѣзка 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 имѣеть въ концѣ



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

вырѣзъ, который попадаетъ въ особое врачающееся гнѣздо. Затѣмъ, некоторые сепараторы («Александръ-Балансъ», «Альфа» — (модель — 1913 года) и «Германія») не имѣютъ вѣнцанной въ барабанъ оси, а свободно насаживаются на ось, имѣющую шаровидную или коническую (усѣченную) 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, врачающуюся и опирающуюся на рядъ шариковъ, подъ угломъ  $45^{\circ}$ , заключенныхъ въ особомъ подиантникѣ (рис. 68). По исчислению завода, давленіе на шарикъ въ сепараторѣ *R 15* равно 0,7 кгр., а въ *R 25* — 0,8 кгр.

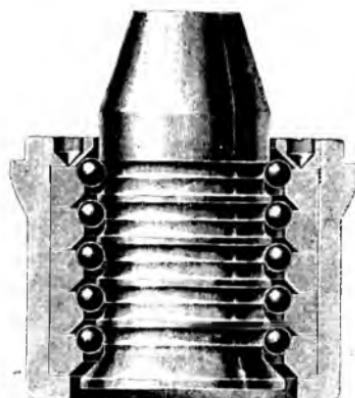


Рис. 68. Шаровой подиантникъ сепаратора „Корона“.

Наконецъ, имѣются сепараторы съ висящей осью (сепараторы «Мелотъ», «Зигена», «Планетъ», «Щоке»). Въ сепараторахъ этого рода (см. рис. 69) барабанъ *b* висить на оси *t*, приводящейся въ движение системою зубчатыхъ колесъ, находящихся надъ барабаномъ въ особой коробкѣ. Ось *t* состоитъ изъ 3-хъ частей: нижней части *t*, за которую подвѣшено барабанъ *b*; средней спиральной части (*c*), устроенной такъ въ цѣляхъ приданія эластичности передачѣ движущей силы барабана; верхней части — съ зубчатымъ зацѣпленіемъ *p*, получающей движение отъ механизма *ag*.

Профессоръ Ф. Шотте признаетъ эту конструкцію сепараторовъ болѣе безопаснай для жизни работающихъ.

Въ движение ручные сепараторы приводятся помошью вращающейся ручки или качающагося рычага. Передача движенія отъ ручки къ барабану достигается или по-

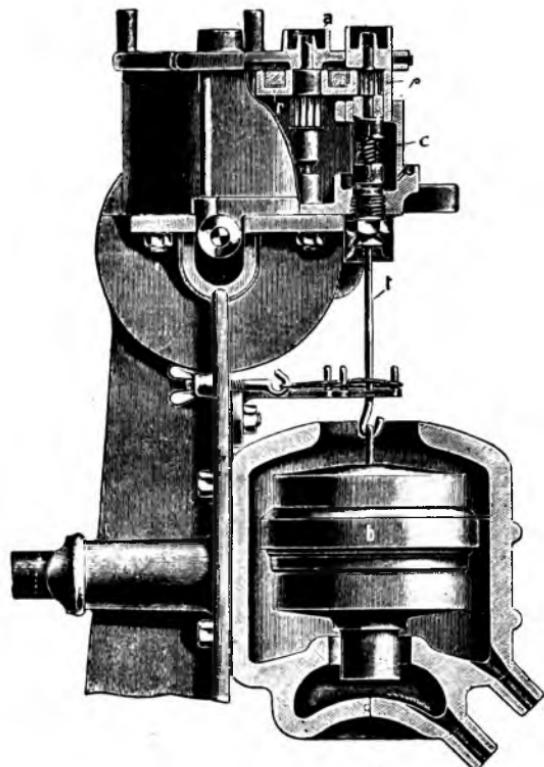


Рис. 69. Разрѣзъ сепаратора „Зигена“.

мошью ряда зубчатыхъ зацѣпленій (сепараторы «Альфа», «Корона», «Перфектъ», «Пумпъ», «Мелотъ» 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 движение 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 помошью шнура—безшумность, легкость работы; но зато постоянная возня со шнуромъ (онъ ослабѣваетъ, отчего барабанъ не дѣлаетъ должнаго числа оборотовъ) и вообще затруднительность точнаго определенія числа оборотовъ, дѣлаемыхъ въ единицу времени барабаномъ, заставляютъ предпочитать сепараторы съ передачами помошью шестерень.

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

Кромѣ того, сепараторы приводятся въ движение непосредственно паромъ, помошью турбины. Подобная конструкція заслуживаетъ нѣкотораго вниманія; она не требуетъ наличности въ маслодѣльняхъ паровыхъ машинъ (что особенно важно для сливочныхъ отдаленій). Эта типъ сепараторовъ, нуждающихся лишь въ паровомъ котлѣ низкаго давленія (въ 2—4 атмосферы), въ большомъ распространеніи въ Англіи (см. рис. 74). Въ послѣднее время турбинные сепараторы (напр. «Балтикъ») стали распространяться и на континентѣ Европы. Они интересны въ томъ отношеніи, что турбина сепаратора приводить въ движение и остальные машины маслодѣльни:— пастеризаторъ, маслобойки и пр. Къ сожалѣнію, считаются, что паротурбинные сепараторы быстро изнашиваются, такъ какъ

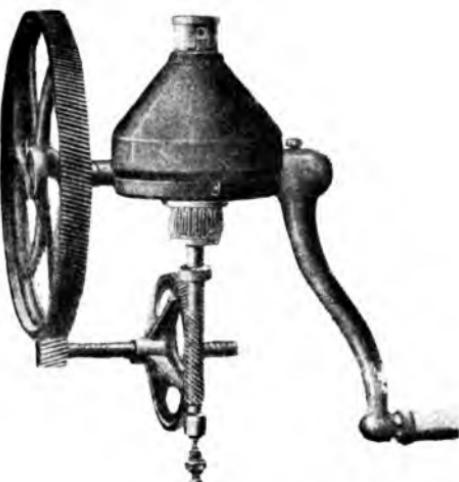


Рис. 70. Передача движенія помошью зубчатыхъ зацепленій (сепар. „Альфа“).

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

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

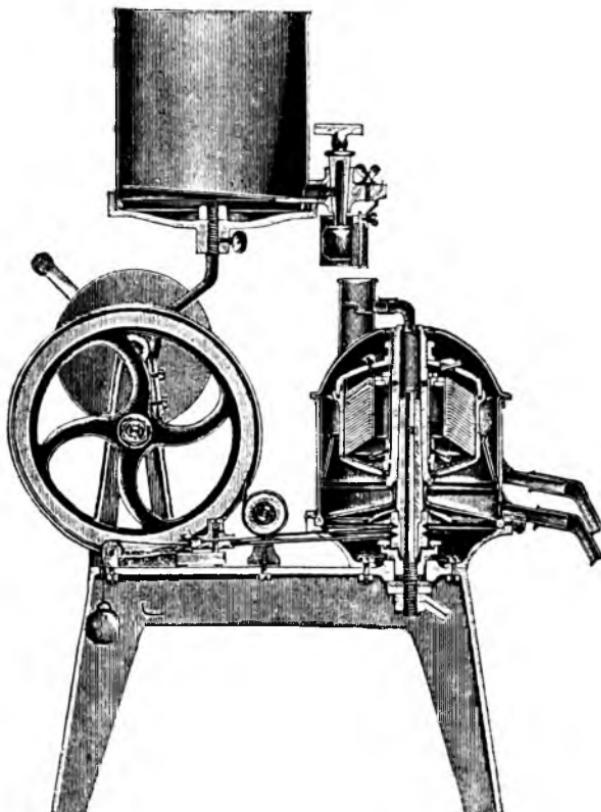


Рис. 71. Сепараторъ „Фрамъ“ со шнуровымъ приводомъ.

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

Въ тѣхъ маслодѣльняхъ, где нѣтъ парового двигателя, а приходится перерабатывать большое количество молока (свыше 50—60 ведеръ за разъ), прибѣгаютъ къ дѣйствію 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 работе. Каждый конный приводъ обязателъно долженъ быть снабженъ разъединительной муфтой, чтобы было возможно, въ случаѣ надобности, немедленно остановить

лошадь, разъединить самый приводъ отъ передаточнаго вала и шкива. Желательно, кромѣ того, чтобы

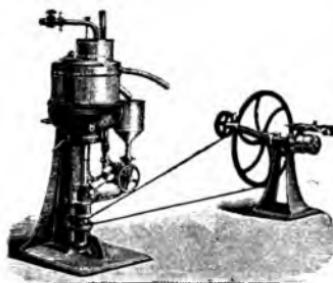


Рис. 72. Сепараторъ «Альфа» съ передаточнымъ станкомъ.

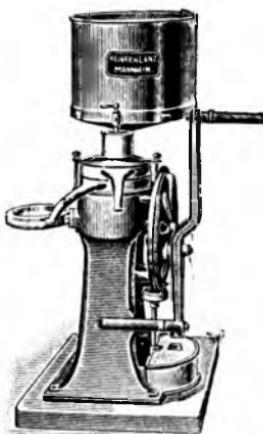


Рис. 73. Рычажный сепараторъ Ланца.

передаточнаго вала и шкива. Желательно, кромѣ того, чтобы

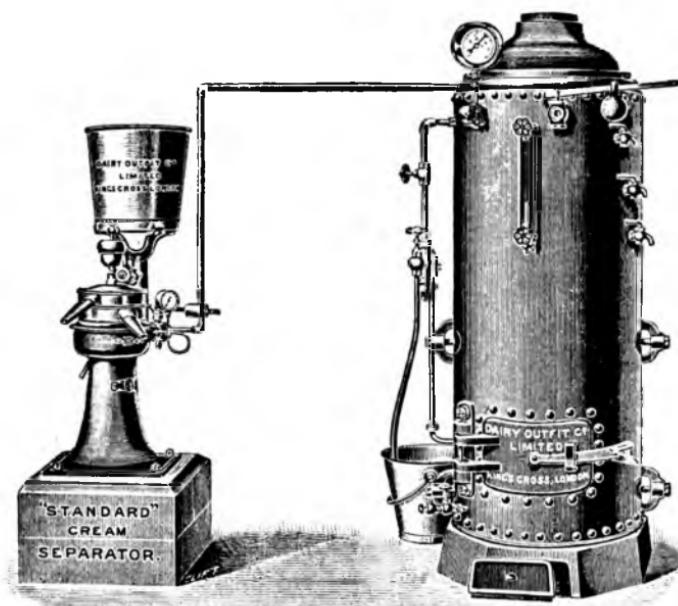


Рис. 74. Комбинація сепаратора съ парообразователемъ (турбинный сепараторъ "Standard").

всѣ зубчатыя зацѣпленія привода были закрыты кожухомъ.

Смазка сепараторовъ производится специальнымъ сепараторнымъ минеральнымъ масломъ (не слѣдуетъ пріобрѣтать масло сомнительного 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 зацѣпленій, подшипника и др. частей основано на разбрзгиваніи масла зубчатымъ колесомъ, вращающимся въ масляной камерѣ. Такова конструкція смазки въ сепараторахъ «Альфа», «Лакта» (см. рис. 77).

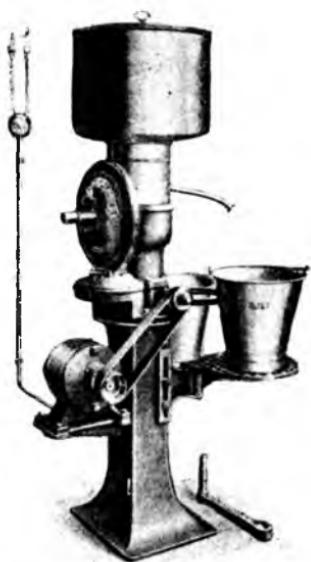


Рис. 75. Сепараторъ Ланца  
съ электродвигателемъ.

Въ Россіи наиболѣе распространены сепараторы «Альфа» шведскаго завода «Сепараторъ» въ Стокгольмѣ<sup>1)</sup>. Солидная конструкція, легкость въ работе 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 движение

конной или паровой силой; остальные же мелкие, ручные (на  $3\frac{1}{2}$ —37 ведерь въ часъ), (см. рис. 78).

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

#### Ручные.

«Альфа Лилипутъ» на	$3\frac{1}{2}$	ведра молока въ часъ.	50	руб.
» «Віоля»	» 6	» » » .	60	»

<sup>1)</sup> Совершенно этой же конструкціи изготавливаются сепараторы Бергердорфскими 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 ведерь въ час. съ передат. станк. 350 руб.

» I » 114	» » » » » .	530	»
» II » 163	» » » » » .	700	»

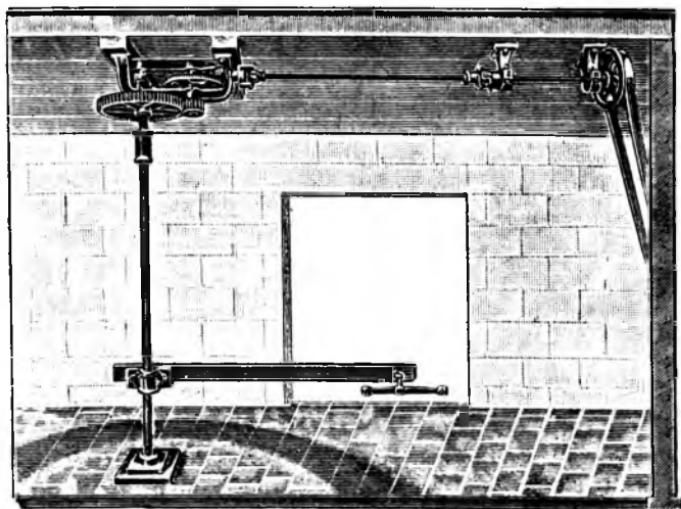


Рис. 76. Конный приводъ съ верхнимъ укреплениемъ.

Для характеристики работы сепараторовъ «Альфа» приводимъ данные по испытанию сепаратора «Віоля»<sup>1</sup>), произведеному профессорами Nachtweh, Vieth и Martiny 14 января 1904 года въ молочной Трота.

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

<sup>1</sup>) B. Martiny-Berlin. Sechs Prüfungen milchw. Geräte. Berichte d. D. landw. Ges. Heft 92.

г) Начало влиянія молока . . . . .	3 ч. 58 мин.
д) Начало отдѣленія сливокъ и снятого молока . . . . .	4 > — >
е) Конецъ . . . . .	4 > 25 >
ж) Остановка сепаратора . . . . .	4 > $29\frac{1}{4}$ >
слѣдовательно, свободное вращеніе барабана совершалось . . . . .	$4\frac{1}{4}$ >

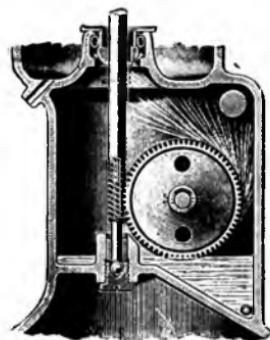


Рис. 77. Система смазки въ сепараторахъ „Альфа“, „Лакта“ (модель 1913 г.).

3) Число оборотовъ въ минуту = 60.  
е) Количество переработаннаго молока — 34,06 кггр. (изъ которыхъ получено 30,38 кггр. снятого молока + 3,68 кггр. сливокъ).

и) Температура молока, средняя пяти измѣреній, —  $32,8^{\circ}$  С.

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

к) Отношеніе снятого молока къ сливкамъ = 100 : 10,8.

л) Выходъ снятого молока и сливокъ — 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 —  $37,19^{\circ}$  /o.

о) Ходъ сепаратора спокойный; выходъ молока и сливокъ — тоже.

п) Шумъ отъ работы ничтожный.

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

с) Затрата времени на мытье и чистку частей —  $4\frac{1}{2}$  мин.

т) Ходъ — чрезвычайно легкій.

За послѣднее время стали пользоваться большой симпатіей специалистовъ и практиковъ довольно распространенные во Франціи и Германіи сепараторы «Мелотъ»<sup>1)</sup> (см. рис. 80)

<sup>1)</sup> У насъ сепараторы „Мелотъ“ получили значительное распространение 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 «Мелотъ» (Зигена) (рис. 63) проста и легко поддается очисткѣ. Всѣ

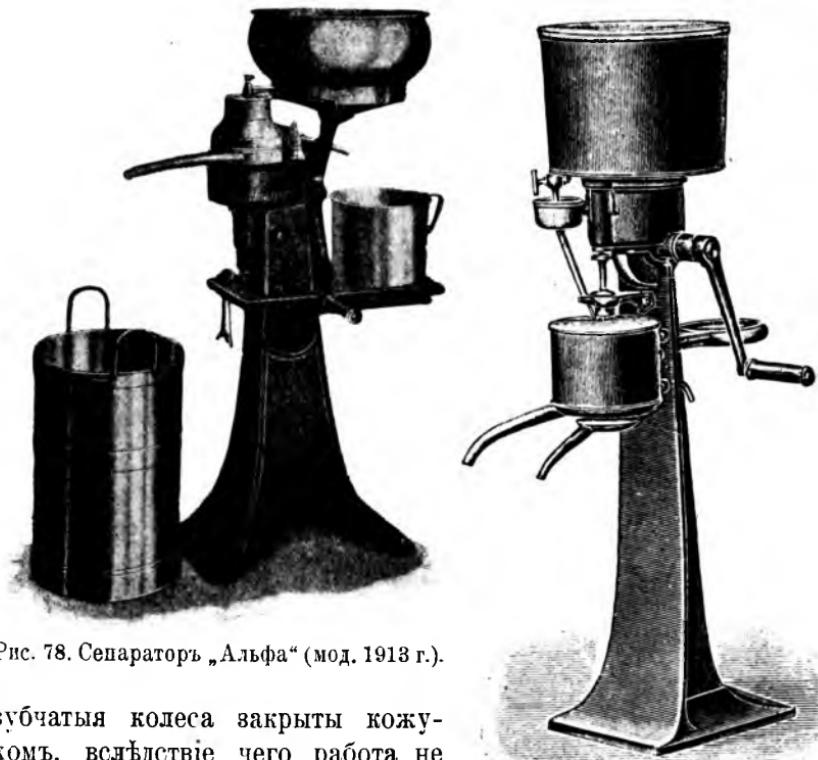


Рис. 78. Сепараторъ „Альфа“ (mod. 1913 г.).

зубчатыя колеса закрыты кожухомъ, вслѣдствіе чего работа не сопровождается шумомъ и нѣть опасности отъ зацѣпленія. По опытамъ Либиха, въ снятомъ молокѣ остается около  $0,15\%$  жира.

Весьма тщательныя испытанія сепаратора Щоке (см. рис. 79) (Zschocke-Separator, Zschocke Maschinenfabrik zu Kaiserslautern), произведенные В. Martiny<sup>1)</sup> въ Проскау, отмѣчаютъ легкій, безшумный ходъ, легкую и быструю очистку сепаратора, безусловно достаточное обезжириваніе— $0,11\%$ .



Рис. 79. Сепараторъ „Щоке“.

<sup>1)</sup> 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 (Мелотъ, Щоке), въ силу солидности своей конструкціи, заслуживаютъ вниманія нашихъ молочныхъ хозяевъ.

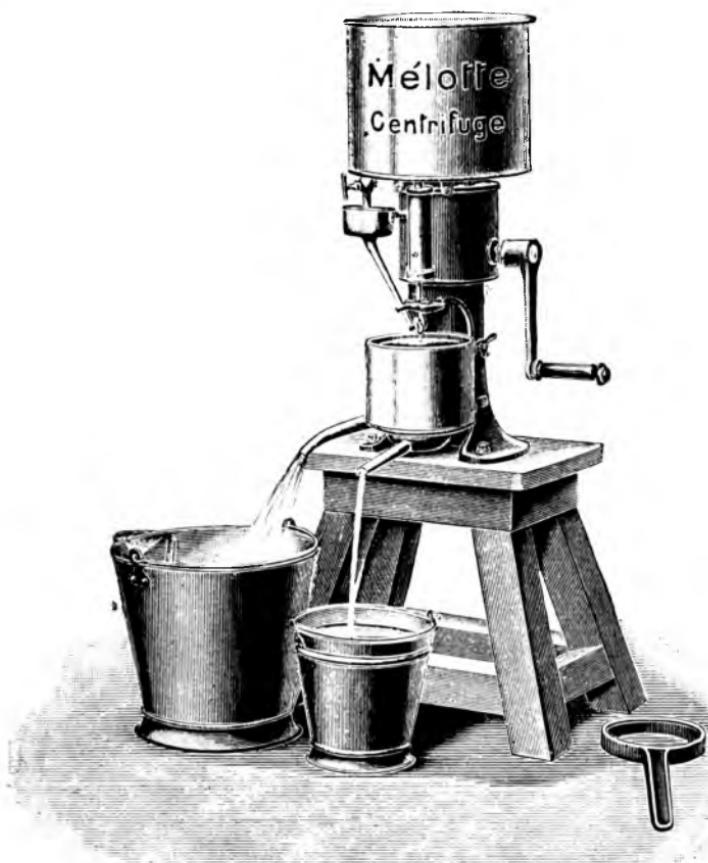


Рис. 80. Сепараторъ „Мелотъ“.

Сепараторы системы Мелотъ 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  $40^{\circ}$  С., онъ въ снятомъ молокѣ оставляетъ  $0,146^{\circ}/\text{o}$  жира,

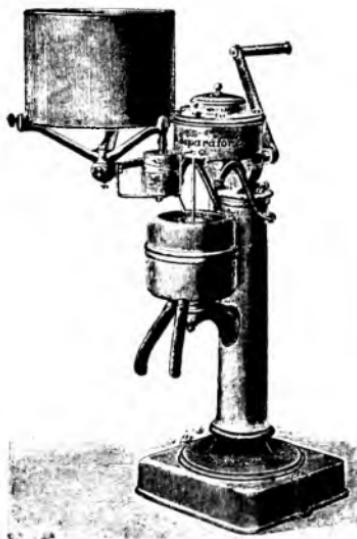


Рис. 81 Сепараторъ „Планетъ“.

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

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

Означеній сепараторъ для ручного дѣйствія изготавливается

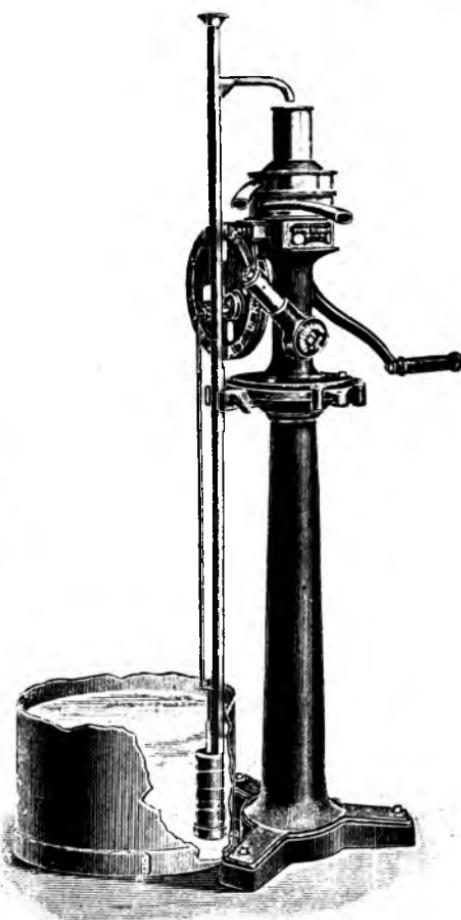


Рис. 82. Сепараторъ „Пумпъ“.

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



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

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

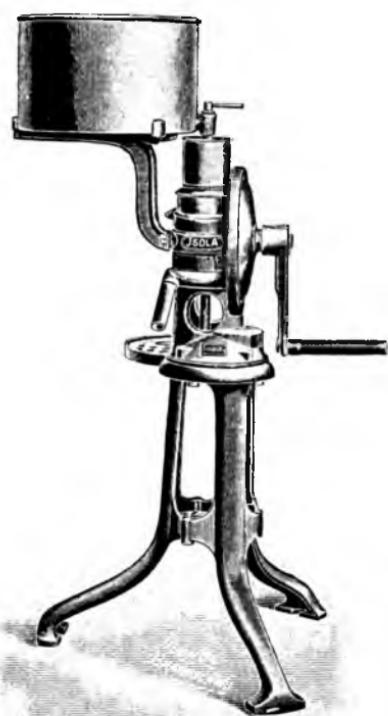


Рис. 84. Сепараторъ „Изолъ“.

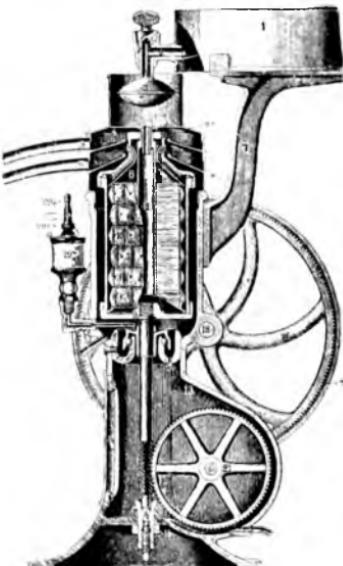


Рис. 85. Сепараторъ „Перфектъ“.

<sup>1)</sup> Представители завода въ Россіи—Е. А. Басевичъ въ Вильнѣ, Бр. Бландовы въ Москвѣ.

Приведеніе барабана сепаратора «Пумпъ» въ движение происходитъ помошью двухъ винтовыхъ передачъ, промежуточный вальъ которыхъ поставленъ подъ угломъ  $45^{\circ}$ , 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 поршневой насосъ для подъема молока имѣеть непосредственное зацѣпленіе съ большой приводной шестерни, вслѣдствіе чего поршень получаетъ движение отъ той же рукоятки сепаратора. Испытаніе этого сепаратора въ февралѣ 1905 года въ молочномъ институтѣ въ Проскуругг. Мартини, проф. Фитомъ и проф. инженеромъ Нахтвегомъ 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 обращается между прочимъ вниманіе на цѣлесообразность барабанной вставки, состоящей изъ свободныхъ жестяныхъ пласти-

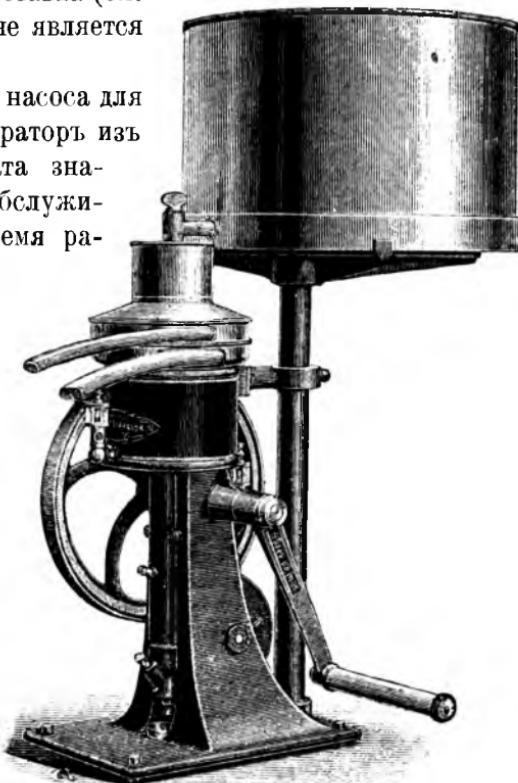


Рис. 86. Сепараторъ «Глобъ» IV на 550 литровъ.

нокъ<sup>1)</sup>, чрезвычайно способствующихъ производительности сепаратора.

Является довольно сходнымъ сепаратору «Пумпъ», по конструкціи своей вставки, сепараторъ «Isola» германского 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  $0,10 - 0,25\%$ . Уходъ за нимъ простъ. Выполненіе сепаратора, какъ вообще всѣхъ машинъ этого завода, изящное и тщательное

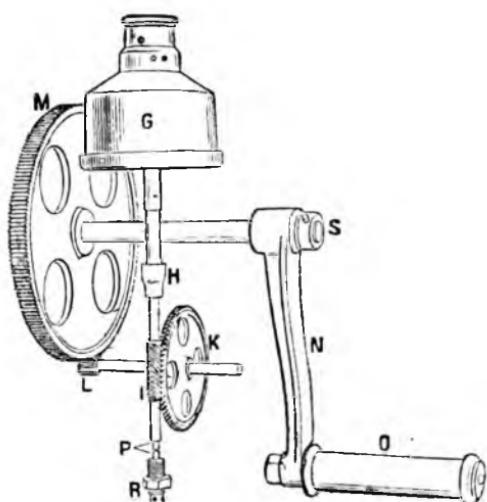


Рис. 87. Приводной механизмъ сепаратора „Глобус“.

Отзызы о датскихъ сепараторахъ «Перфектъ» (см. рис. 85) завода Burmeister и Wain въ русской и нѣмецкой прессѣ весьма благопріятные, хотя слѣдуетъ желать отъ этой машины болѣе тщательного обезжириванія. Такъ, по даннымъ грейфсвальдскаго института, въ снятомъ молокѣ оставалось во время испытанія обычно  $0,16 - 0,18\%$  жира, а къ концу сепарированія, въ среднемъ, до  $0,269\%$ . 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-

<sup>1)</sup> Milch-Zeitung № 38—39 1905 г. Вѣстн. С. X-ва № 37. 1905 г. Arbeiten d. D. L. Ges. Heft 110.

тому, что въ Россіи почти не дѣлаютъ сырьевъ изъ тощаго молока, и «обратъ» идеть обычно лишь въ кормъ скоту, свиньямъ.

Весьма сходень по конструкції своей вставки, описаннымъ уже сепараторамъ «Пумпъ» и «Изоля», шведскій сепараторъ «Глобъ» (завода Aktiebolaget Rotator, Stockholm) (рис. 86—87). Характеръ вставки барабана, вѣнчаній 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 Вѣнѣ<sup>1)</sup>.

Вотъ данные этого испытания.

№ испытания.	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 данные показываютъ, что при надлежащей температурѣ сепарируемаго молока, обезжиривание совершается вполнѣ удовлетворительно. Кромѣ того, профессоръ Винклеръ отмѣчаетъ, что чистота обезжиривания 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»).

<sup>1)</sup> Oester. Molk.- Zeit. № 3, 1905

Рисунокъ 88 дасть довольно ясное понятіе о системѣ зацѣпленій и о положеніи опирающейся на шарики оси барабана. Вставка барабана сепараторовъ «Корона», состоить изъ ряда восьми десятистороннихъ усѣченныхъ пирамидъ съ удлиненными для выхода молока отверстіями. Весьма тщательно произведенныя, по постановленію германскаго сельско-хозяйственнаго Общества, испытанія этихъ сепараторовъ отмѣчаютъ слѣдующее.

Сепараторы.	Миньонъ.	C <sub>1</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>14</sub>
Производительность въ часъ . . . . .	38 кгр.	151,7 кгр.	900	1415,15
Температура молока при испытании въ среднемъ . . . . .	34,9°C	37,9°C	35°C	35°C
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 даетъ достаточныхъ гарантій, что работа этихъ сепараторовъ съ молокомъ нашихъ коровъ, содержаніе жира которыхъ нерѣдко выше 4,5%, будетъ достаточно удовлетворительна. Поэтому считаемъ не лишнимъ здѣсь привести и данные испытанія этихъ сепараторовъ, произведенныя профессоромъ Винклеромъ въ Вѣнѣ. (Oest. Molker.-Zeitung. № 13, 1905 г. <sup>1)</sup>).

№ испытания	Содержаніе жира въ цѣльномъ молокѣ.	Выходъ сливокъ %	Температура молока.	Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ по Герберу.
1	3,9%	15,7	35 °C	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

<sup>1)</sup> Milch-Zeitung № 27, 1905.

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

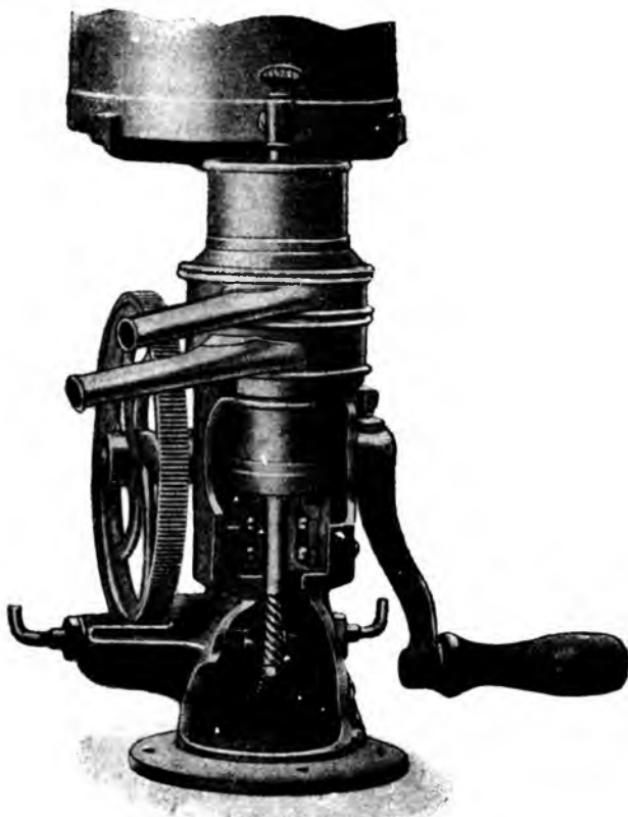


Рис. 88. Ручной сепараторъ „Корона“.

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

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

<sup>1)</sup> 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 прикреплѣніи сепаратора къ фундаменту необходимо пользоваться ватерпасомъ. Къ полу, подставкѣ или фундаменту сепараторъ долженъ быть тщательно привернутъ болтами (см. рис. 89) или глухарями (см. рис. 90). Когда сепараторъ собранъ, его тщательно осматриваютъ, наполняютъ масленки хорошимъ минеральнымъ масломъ, и провѣряютъ, на мѣстѣ ли фитили. Затѣмъ приводятъ сепараторъ въ движение, 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.

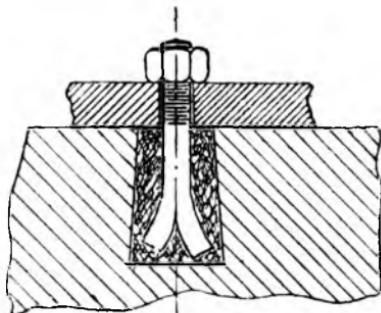


Рис. 90. Глухарь, для прикреплѣнія сепаратора къ цементному полу.

ручки въ минуту. Безусловно важно, чтобы сепараторъ дѣлалъ лишь должное число оборотовъ, работалъ равномѣрно, 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 известной, обычно указываемой въ наставлѣніи къ каждому сепаратору, температуры (обыкновенно до  $35-45^{\circ}$  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 нижне-австрійской молочной<sup>1)</sup>). Даныя эти таковы:

Температура молока.	Оставшееся въ святомъ молокѣ количество жира.	Температура молока.	Оставшееся въ святомъ молокѣ количество жира.
37° С.	0,15 0/0	30° С.	0,23 0/0
36° С.	0,165 0/0	20,5° С.	0,34 0/0 (по Герберу).

Подогрѣваніе молока въ паровыхъ молочныхъ производится помошью особыхъ аппаратовъ-подогрѣвателей, по конструкціи весьма сходныхъ съ описанными уже пастеризаторами и имѣющіхъ 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 маслодѣльняхъ,

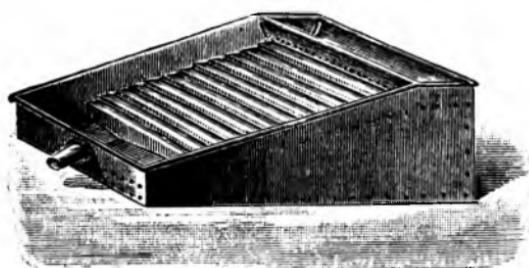


Рис. 91. Ступенчатый подогрѣватель Альборна.



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, отдастъ чрезъ стѣнку сосуда часть своей теплоты холодному молоку, поступающему въ со-

<sup>1)</sup> O. M. Z. № 1, 1905.

судь. Подогреватели «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 движение.

На чистоту обезжиривания, 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 процѣжено, ибо въ противномъ случаѣ сепараторъ быстро забивается грязью и перестаетъ нормально работать. Степень обезжиривания нѣсколько разъ въ мѣсяцъ провѣряется опредѣленіемъ количества жира, оставшагося въ снятомъ молокѣ (напр. аппаратомъ Гербера, Канисса, рефрактометромъ и т. д.). Отъ сепараторовъ новѣйшей конструкціи слѣдуетъ требовать, чтобы они обезжиривали до  $0,05-0,10\%$ .

Когда молока въ приемникѣ 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 специальная приспособленія, какъ напр. сепараторъ «Вестфалія»). Когда барабанъ остановится, крышки снимаются, 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 маслодѣльняхъ сепараторъ изнашивается въ 3—4 года, требуя коренного ремонта и замѣны частей.

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

Полученные сливки предназначаются:

- для потребленія въ формѣ сливокъ;
- для приготовленія сметаны и въ) для переработки въ масло. Для приданія прочности сливкамъ ихъ нерѣдко *пастеризуютъ*. Пастеризаціи также подвергаютъ сливки, предназначенные для изгото-  
влѣнія изъ нихъ нѣкоторыхъ сортовъ масла (объ этомъ во главѣ о маслодѣ-  
лії). Сохраняютъ въ молочныхъ сливки въ открытыхъ упакатахъ, ставя послѣд-  
ніе въ цистерны съ холодной водой. Цистерны эти дѣлаютъ изъ кирпича, цементируя какъ дно, такъ и стѣнки. Въ помѣщеніяхъ, гдѣ нельзя разсчитывать на достаточную твердость пола, во избѣженіе растрескиванія цемента цистернъ, ставятъ цистерны, склепанныя изъ котель-  
наго желѣза (см. рис. 94) и покрашенныя или оцинкован-  
ныя какъ снаружи, такъ и снутри. Размеры этихъ цистернъ должны соотвѣтствовать размѣрамъ наибольшаго суточнаго производства молочной.

Въ благоустроенныхъ маслодѣльняхъ сливки, по выходѣ



Рис. 93. Подогреватель „Астра“.

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

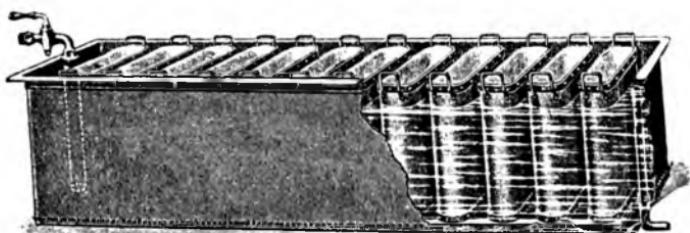


Рис. 94. Цистерна съ холодной водой для сохраненія сливокъ въ ушатахъ.

поднимаются въ холодильникъ. Подача сливокъ изъ пастеризатора въ холодильникъ совершаются или самимъ пастеризаторомъ (напр. пастеризаторъ «Тріумфъ»), или посредствомъ особыхъ насосовъ и элеваторовъ. Въ маслодѣльняхъ, располагающихся паровыемъ 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 определенную высоту и тамъ полуопрокидывающихся и выливающихся 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, висящіе на осяхъ и погруженные въ цементовыя цистерны, сливочные бассейны. Въ этихъ бассейнахъ сливки и сохраняются до момента сбиванія.



Рис. 95. Элеваторъ «Саброэ».

*Сметана.* Сливки, предназначенные для изготовления сметаны, отгоняются от молока съ такимъ расчетомъ, чтобы содержаніе въ нихъ жира было не ниже  $38-38\frac{1}{2}\%$ . Для молока нашихъ русскихъ коровъ это обыкновенно соотвѣтствуетъ  $4-4\frac{1}{2}$  фунтовъ сливокъ на одинъ пудъ молока. Сливки такой густоты нагрѣваются до  $28\%$  С. и наливаются въ деревянные, окрашенные бѣлой маслянной 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  $30^{\circ}-35^{\circ}$  С. и самосквашиваниемъ, 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  $18^{\circ}-19^{\circ}$  С. За это время сливки должны быть два — три раза основательно перемѣшаны. Слѣдуетъ избѣгать при этомъ образованія пѣны. Какъ только сливки пріобрѣли достаточную кислотность, ихъ, для полнаго созрѣванія и стущенія, разливаютъ въ одно — пудовые металлическіе ушаты и сохраняютъ, помѣшивая раза три, отъ 10 до 12 часовъ въ подвалѣ, температура котораго поддерживается на уровнѣ  $6^{\circ}-9^{\circ}$  С. Когда, при такихъ условіяхъ, сметана совершенно дозрѣть 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 представляеть изъ себя отвердѣвшій, выдѣленный изъ молока, жиръ, заключающій въ себѣ, въ среднемъ, 15% примѣшаннаго и равномѣрно распределенаго сладкаго или кислаго снятого молока. Его приготовленіе извѣстно въ глубокой древности. Въ библіи 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 Дани, 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 немецкихъ маслодѣловъ есть даже слѣдующая поговорка, характеризующая значеніе качества сливокъ на добротность масла:

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

Масло приготавляется или изъ сладкихъ, или кислыхъ, сквашенныхъ сливокъ. Сбиваніе масла непосредственно изъ молока не выгодно и почти нигдѣ и никогда не употребляется. Для экспорта заграницу идеть почти исключительно масло,

приготовленное изъ сквашенныхъ, кисловатыхъ сливокъ. Сквашивание сливокъ, какъ извѣстно, происходитъ отъ дѣятельности нѣкоторыхъ микроорганизмовъ (см. стр. 16), переводящихъ молочный сахаръ молока, сливокъ, въ молочную кислоту. Бактеріи эти попадаютъ изъ воздуха помѣщенія, гдѣ сохраняются сливки. Если условія для ихъ развитія благопріятны, то подобное самосквашивание сливокъ происходитъ довольно быстро. Однако при такихъ условіяхъ сквашивания, процессъ закисанія длится довольно много времени. Сквашивание идетъ гораздо быстрѣе, если въ свѣжія сливки прибавить нѣкоторое количество кислыхъ сливокъ (закваски). Закваской для сливокъ можетъ также служить кислое снятное молоко или кислая пахта. Прибавляя къ сладкимъ сливкамъ такую закваску, вносятъ большое количество молочно-кислыхъ бактерій, которыя, при надлежащей температурѣ, быстро развиваются и вызываютъ кислотную реакцію сливокъ. Но не всѣ молочно-кислые бактеріи, какъ мы уже видѣли, придаютъ одинаковый вкусъ и запахъ сливкамъ и молоку. Нѣкоторыя изъ нихъ, вместо пріятнаго аромата и вкуса, вызываютъ непріятный привкусъ и отвратительный запахъ. Такимъ образомъ, приготовленіе закваски и самое сквашивание имѣтъ весьма серьезное значеніе въ процессѣ приготовленія масла. Важно, чтобы закваска содержала лишь одни желательные виды кислотныхъ бактерій, иначе продуктъ будетъ испорченъ.

*Приготовление закваски.* Для приготовленія закваски берется лучшее утреннее парное молоко, не имѣющее абсолютно никакого посторонняго привкуса или запаха. Оно отдѣльно пропускается черезъ сепараторъ и снятое отъ него молоко служить для приготовленія закваски. Для этого снятное молоко, по выходѣ изъ сепаратора, возможно сильно охлаждаются (до 4°—6° С.), а затѣмъ нагрѣваются до 30°—37° С. При этой температурѣ снятное молоко сохраняютъ, пока оно не получить пріятнаго кислого вкуса. Полученная такимъ образомъ закваска, до ея употребленія, сохраняется при температурѣ 10°—12° С. Приготовленіе закваски надлежитъ производить въ чистомъ свѣтломъ помѣщеніи. Обыкновенно ушатикъ со снятымъ молокомъ ставятъ въ ящикъ, выложенный чистымъ, безъ пльсени, 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-кислого броженія находятся въ молокѣ, но и цѣлый рядъ другихъ бактерій, придающій молоку иногда особый привкусъ, запахъ, цветъ и проч., то для нась не безразлично, имѣемъ ли мы

молоко, заселенное только желательными для нась 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 разсчитывать, что ни молоко, ни сливки не получать никакого другого привкуса, кромѣ кислотнаго. Это навело на мысль Шторха,

при приготовленіи сливокъ

Рис. 96. Ящикъ для заквасочныхъ ушатовъ.

для экспортнаго гольштинскаго 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 нась, съ закваской вносятся не только бактеріи молочной кислоты, но и многія другія, да и самыя сливки содержать различные 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 молочно-кислыхъ бактерій — настолько



привился въ Германіи, Швеціи, Даніи, Фінляндіи, чо образовался цѣлый рядъ специальныхъ фабрикъ, вырабатывающихъ чистыя культуры въ формѣ жидкости и въ формѣ порошка. Лучшія изъ культуръ приготавляютъ профессоръ д-ръ Вейгманъ въ Килѣ, Фр. Витте въ Ростокѣ, Блауенфельдъ и Тведе въ Копенгагенѣ. Въ Россіи чистыя культуры изготавляютъ—молочнохозяйственная лабораторія Департамента Земледѣлія въ Курганѣ, Омскѣ, Кайнскѣ, Томскѣ, Барнаулѣ и Змѣиногорскѣ, бактеріолого-агрономическая станція Императорскаго Русскаго Общества акклиматизаціи животныхъ и растеній (адресъ—Москва, противъ зоологического 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.

*Інструкція къ употребленію жидкихъ заквасокъ для пригото-  
вленія экспортнаго масла изъ лабораторіи Главнаго  
Управления Землеустройства и Земледѣлія.*

I. Приготовленіе первичной закваски.

1. «Разсылаемыя (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 нагреваніемъ его до  $64^{\circ}$  R. ( $=80^{\circ}$  C). На этой точкѣ температуру поддерживаютъ въ продолженіе часа, а затѣмъ, охладивъ молоко до  $24^{\circ}$  R. ( $30^{\circ}$  C), вливаютъ содержимое всей присланной бутылки; все основательно перемѣшиваютъ и ставятъ смѣсь въ кадку съ теплой водой, температуру которой поддерживаютъ на  $25^{\circ}$ — $27^{\circ}$  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 холода».

## II. Заквашивание сливокъ.

1. «Пастеризација 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 центрифугованного молока.

2. Пастеризованные сливки быстро охлаждаются до  $24^{\circ}$  R. ( $= 30^{\circ}$  С) и прибавляются  $7\%$  готовой первичной закваски. Непастеризованные сливки нагрѣваются до  $24^{\circ}$  R. и прибавляются  $5\%$  первичной закваски. Все основательно перемѣшиваются и оставляются 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 снятное молоко, прибавляютъ  $5^{\circ}$ — $7\%$  первичной закваски и оставляютъ при комнатной температурѣ до созрѣванія закваски.

Однако черезъ 4—6 недѣль, т. е. послѣ 7—10 перевивокъ, закваска начинаетъ терять свои свойства, въ виду чего слѣдуетъ выписать изъ сельско-хозяйственно-бактериологической лабораторіи свѣжую партию 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 совѣтствуемъ. Слѣдуетъ этой закваской (первой) заквасить вновь снятое молоко, и лишь этой (второй) закваской — закванивать уже сливки. Необходимо при этомъ слѣдить, чтобы въ ушатахъ, въ которыхъ заквашивается тощее молоко, не было ржавчины, такъ какъ это можетъ быть причиной сильного 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<sup>1)</sup>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, придается сливкамъ, а ватѣмъ и маслу извѣстная кислотность,—бактеріямъ же мы обязаны и тѣмъ, что масло бываетъ *ароматично*. Хотя американскимъ ученымъ Кономъ и найденъ бациллъ (*Bacillus № 41*), придающій маслу ароматичность, однако, пока практическаго примѣненія это открытие не имѣеть.

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

Но примѣненіе чистыхъ культуръ для заквашиванія сливокъ даетъ надлежащій результатъ лишь при томъ условіи, что заквашиваемая сливки не содержать *вредныхъ* бактерій. Такимъ образомъ увѣренность въ полученіи хорошихъ резуль-татовъ, 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°. Подлежащія 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 сливокъ.

<sup>1)</sup> D-r Max Hoffmann. Bakterien und Hesen in der Praxis des Landwirtschaftsbetriebes. Berlin 1899.

вокъ. Первые 3—5 часовъ надлежитъ возможно часто производить помѣшиваніе сливокъ, которая 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 достигнетъ 30°—32° (по Soxhlet-Henkel, см. стр. 42—43). Переквашенные сливки даютъ быстро портящееся масло, при чёмъ самый выходъ масла бываетъ немнога меньше. Зрѣлые сливки должны покрывать мутовку совершенно ровнымъ, толстымъ слоемъ. Недозрѣвшія сливки обычно жидкі, быстро стекаютъ съ мутовки; перезрѣвшія содержать хлопья бѣлка, творожины. Не слѣдуетъ значительно удлинять время сквашиванія, такъ какъ при этомъ увеличивается возможность зараженія сливокъ вредными бактеріями.

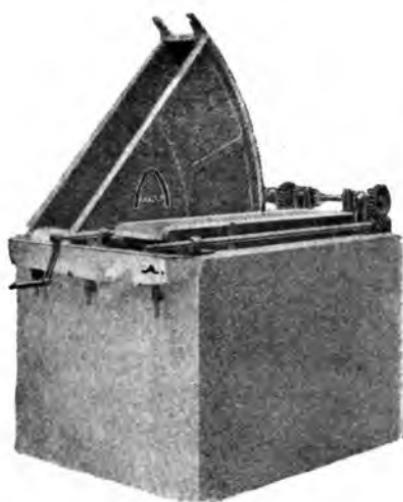


Рис. 97. Бассейнъ для заквашиванія сливокъ.

Въ промышленныхъ маслодѣлніяхъ, где 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 мѣдные, луженые бассейны. На рисункѣ 97 показанъ такой бассейнъ для заквашиванія сливокъ, изготовленный заводами Альборна въ Гильдесгеймѣ и Bergedorfer-Eisenwerk въ Бергедорфѣ (Германія). Данный бассейнъ облицованъ кирпичемъ на цементѣ въ цѣляхъ лучшаго сохраненія постоянной температуры, имѣть особья приспособленія для опрокидыванія, проводъ для холодной и горячей воды для регулированія температуры сливокъ, крышки для огражденія сливокъ отъ засоренія и воронку (A) для

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

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

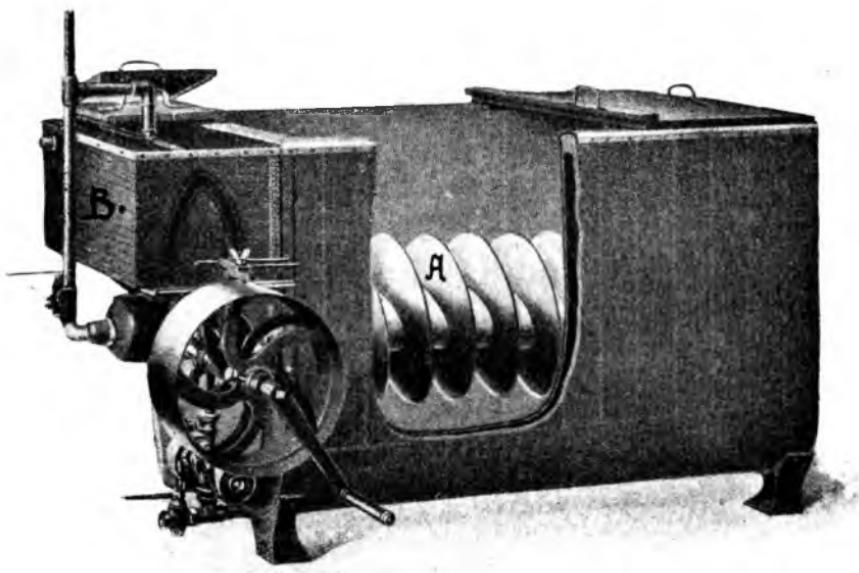


Рис. 98. Бассейнъ для заквашиванія сливокъ.

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

Приготовленіе масла изъ кислыхъ сливокъ имѣть слѣдующія преимущества:

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

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

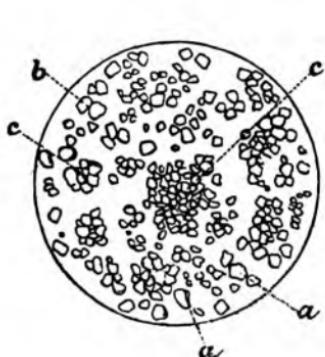


Рис. 99. Капля сливокъ послѣ 15 мин. вѣбиванія, увелич. въ 300 разъ.

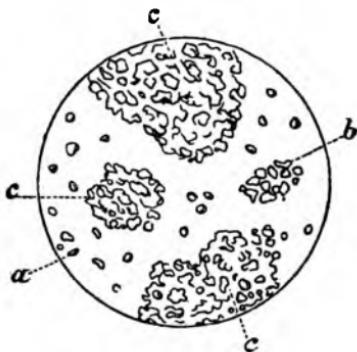


Рис. 100. Капля сливокъ послѣ 30 мин. вѣбиванія.

Жировые шарики потеряли окружную форму; *а*—шарики оставшіеся свободными, *б*—начинающееся объединеніе шариковъ; *с*—группы жировыхъ шариковъ, съ трудомъ отличающихся одинъ отъ другого.

Самый процессъ выдѣленія и отвердѣванія молочнаго жира, т. е. *маслообразованіе*, происходитъ подъ вліяніемъ вѣбалтыванія молока или сливокъ. Сначала болѣе крупные жировые шарики, а потомъ и болѣе мелкіе начинаютъ терять свою круглую форму, становятся угловатыми, зубчатыми, сближаются другъ съ другомъ, образуя масляные 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 молочного 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 начинаетъ происходить съ большихъ жировыхъ шариковъ. Различный составъ молочного жира, т. е. большее или меньшее количество твердыхъ и жидкіхъ 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:

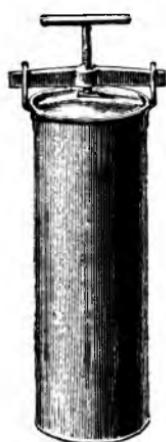
для кислыхъ сливокъ — 13 — 15° С.  
для сладкихъ сливокъ — 10 — 11° С.

Во всякомъ случаѣ, температура сливокъ никоимъ образомъ не должна быть выше 20° С. и ниже 10° С. Такъ какъ температура виѣшней 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 отдаются 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 виѣшнемъ его видѣ. Въ силу этого рекомендуется обращать особое вниманіе на температуру сливокъ при концѣ сбиванія. Повышеніе или пониженіе температуры сливокъ производятъ опусканіемъ въ маслобойку небольшихъ ушатиковъ съ холодной или теплой водой (см. рис. 101). Не слѣдуетъ при этомъ употреблять воду выше 35—37° С. и не рекомендуется

охлаждать сливки прилитіемъ холодной воды или бросаніемъ кусковъ льда. Черезчуръ продолжительное сбиваніе является следствіемъ 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  $0,4^{\circ}/0$ — $0,5^{\circ}/0$  жира. Количество получаемаго масла или, такъ наз., выхода масла находится въ прямой зависимости отъ состава подлежащаго обработкѣ молока.

Рис. 101. Ушатъкъ 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  $0,5^{\circ}/0$  жира въ пахтанѣ и, если масло, будучи однитъ разъ обработано, не посолено и содержать  $83^{\circ}/0$  жира.

Процентъ жира въ цѣльномъ молокѣ.	Содержаніе жира въ снятомъ молокѣ ( $^{\circ}/0$ ).				
	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 (°/о).				
	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 °/о . . . . .	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 °/о . . . . .	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 °/о . . . . .	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

П р и мѣчаніе. По даннымъ инженера Вильг. Гельма— выходъ масла въ дѣйствительности можетъ не совпадать исчисленному теоретически на 3°/о.

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

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

Примѣръ. Мы имѣемъ молоко съ содержаніемъ жира, равнымъ  $4,5^{\circ}/\text{o}$ , 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 требования:

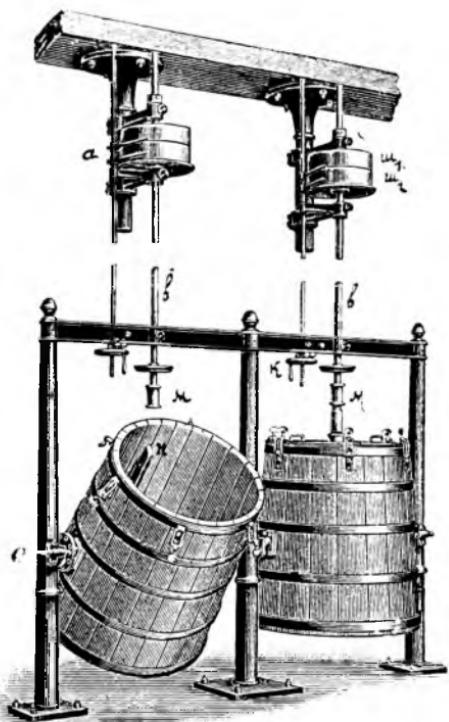


Рис. 102. Гольштинскія маслобойки.

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

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

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

любойки этого типа состоять изъ дубовой кадки, къ внутреннимъ стѣнкамъ которой прибиты 1—3 ударные планки (*H*). Внутри кадки вращается ударная рама, насаживаемая и приводимая въ движение помошью вертикального вала (*v*), 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 наклоненія кадки на осіахъ *O* достигается большое удобство какъ



Рис. 103. Австралійская маслобойка „Альфа“.

при выниманіи масла, такъ и при очисткѣ маслобойки. Въ крышкѣ имѣется отверстіе для термометра. Помощью рычага *h* и вилки *a* производится переворотъ приводнаго ремня съ холостого шкива *III*<sub>1</sub>, на рабочій (*III*<sub>2</sub>). Гольштинскія маслобойки для ручнаго дѣйствія тяжелы.

Австралійская маслобойка «Альфа», изображенная на прилагаемомъ рисункѣ (№ 103), при работе отъ парового двигателя, заслуживаетъ вниманія. Въ отличіе отъ гольштинской маслобойки,—въ маслобойкѣ «Альфа» остается неподвижной бильная рама, а вращается самая кадка. Благодаря отсутствію верхней крышки, происходитъ во все время сбиванія вентиляція сливочной массы.

Наблюденія надъ маслобойкой на Каинской Александриинской сельско-хозяйственной фермѣ показали, что она удовлетворяетъ почти всѣмъ требованіямъ, просто устроена, легка при вращеніи, хорошо слѣдана, сбиваетъ, въ среднемъ, масло при  $12^{\circ}$  С.—въ 34 минуты. Процентъ жира, оставшагося въ пахтаныи, не отмѣчался выше 0,3 (въ среднемъ  $0,22\%$ ). Весь процессъ сбиванія легко наблюдается. Къ недостаткамъ маслобойки слѣдуетъ отнести незначительное разбрзгиваніе сливокъ и затруднительность (въ смыслѣ затраты рабочей силы) сниманія ея съ вала для основательной очистки.



Рис. 104. Маслобойка „Викторія“.

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 помошью 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 Оsnабрюкѣ 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, строить 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 сбивания 6—30 литровъ сливокъ, дѣлаются изъ хорошо луженыхъ стальныхъ листовъ. Внутри ихъ установлено особое «било». Дно снабжено, кромѣ того, шестью сегментами. Маслобойки приводятся въ движение помошью двухъ коническихъ шестеренъ. Для выпуска пахты имѣется кранъ. Моется и разбирается легко. Отверстіе въ крышкѣ позволяет смотрѣть за сбиваніемъ.

*Сбиваніе масла.* Предварительно слѣдуетъ озабочиться подготовкою маслобойки. Эта подготовка состоить въ томъ, что въ маслобойку черезъ сито вливаютъ кипятокъ, закрываютъ крышку маслобойки и приводятъ ее въ движение. Запаренную такимъ образомъ маслобойку ополаскиваютъ чистой холодной водой (лучше кипяченой, но затѣмъ охлажденной). Затѣмъ въ маслобойку вливаютъ подготовленныя для сбиванія сливки, т. е. подогрѣтыя до нужной температуры, заквашенныя или пастеризованныя и т. д. Смотря по времени года и требованію рынка, сорту масла, въ маслобойку

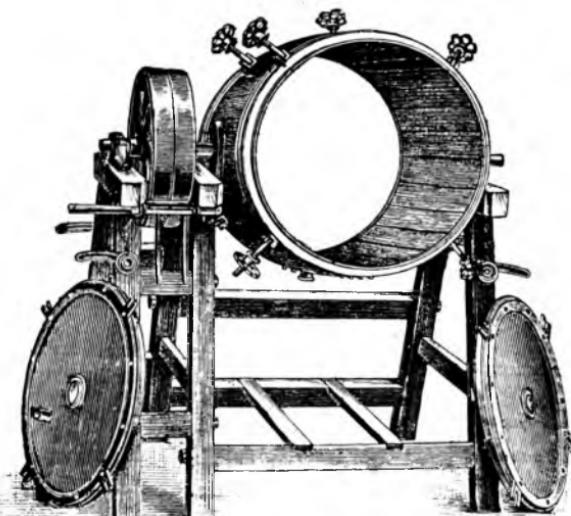


Рис. 105. Вертикальная маслобойка Голена.



Рис. 106. Маслобойка „Перфектъ“.

вливаютъ некоторое количество краски (масляная краска «аннато», «орлеанъ»<sup>1</sup>). 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 (*Curcuma 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.

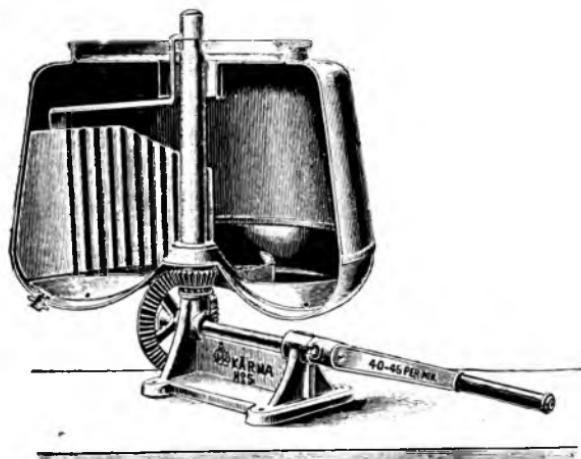


Рис. 107. Маслобойка „Корона“ въ разрѣзѣ.

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;

<sup>1</sup>) Краска эта безвредна и приготавляется изъ сѣмянъ южно-американского растенія *Bixa Orellana*.

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

Необходимость безпрерывности въ сбиваніи обусловливается желаніемъ получить совершенно однородное масло. Процессъ сбиванія признается оконченнымъ, какъ только появится масло въ видѣ пшеничного 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 внѣшній видъ. Признавъ, что процессъ сбиванія оконченъ, масло-



Рис. 108. Масляное сито.

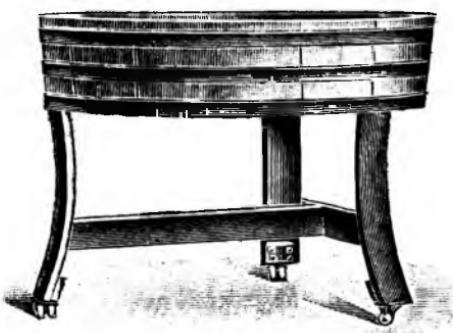


Рис. 109. Масляное корыто (передачка).

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

<sup>1)</sup> Нерѣдко также это дѣлается такъ: вынутое помошью сита масляное зерно опускается раза два совмѣстно съ ситомъ въ упашть съ приготовленной для того водой: затѣмъ сито встряхивается и масло выбрасывается въ корыто.

отъ пахты помошью 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 помошью 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 подлежитъ посолкѣ. Затѣмъ оно должно подвергнуться обработкѣ. Обработкой удаляется оставшаяся въ маслѣ пахта и достигается болѣе

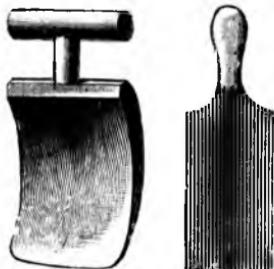


Рис. 110. Лопаточки для масла.



Рис. 111—113. Корешковая 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, имѣеть цѣлью придать ему большую прочность. Эта обработка въ настоящее время совершается на специальнѣо конструированныхъ маслобойникахъ.

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

штанги *E*, круглый стол *A* и рифленый вал *B*, вращаясь по обратному другъ къ другу направлению, выжимаютъ изъ масла пахту, которая стекаетъ со стола черезъ имѣющіяся въ бортахъ отверстія и сливается по желобу *D* въ ведро. Посредствомъ вилки *M* приводный ремень мѣжеть быть моментально передвинутъ съ рабочаго шкива *Z* на холостой шкивъ *I*. При покупкѣ маслообработниковъ слѣдуетъ обращать особое вниманіе на качеству сборки стола, дерево стола и рифленаго вала и солидность ножекъ. Продаваемые нѣко-

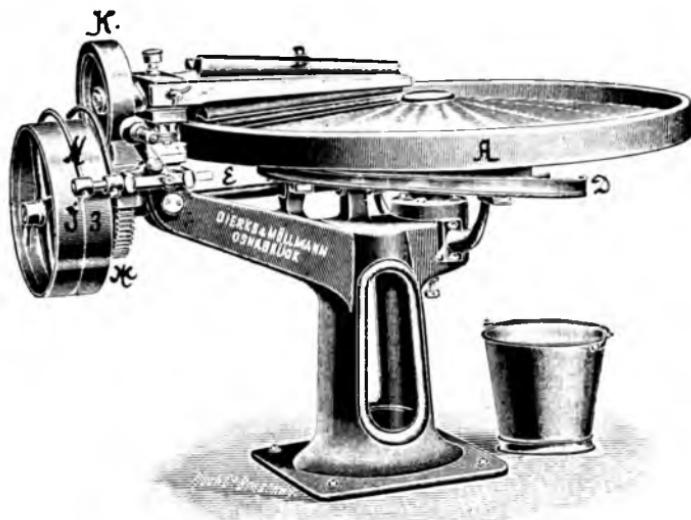


Рис. 114. Маслообработникъ.

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

Въ сибирскихъ маслодѣльняхъ вращающіеся маслообра-

ботники бывають 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 спрятна.

Передъ отжиманіемъ масла, всѣ деревянныя части маслоборотника тщательно промываются горячей водой и затѣмъ ополаскиваются холодной водой. Такъ же поступаютъ съ деревянными лопаточками, посредствомъ которыхъ масло берется съ масляного корыта (передачки) на маслоборотникъ и здѣсь подкладывается подъ вращающійся рифленый валъ.

Одинъ — два раза пропущенное черезъ валъ масло, если подлѣжить посолкѣ, солится и вновь отжимается. Соли берется отъ двухъ до пяти  $^{\circ}/\text{o}$  (отъ 1 до 2 фунт. на пудъ масла), смотря

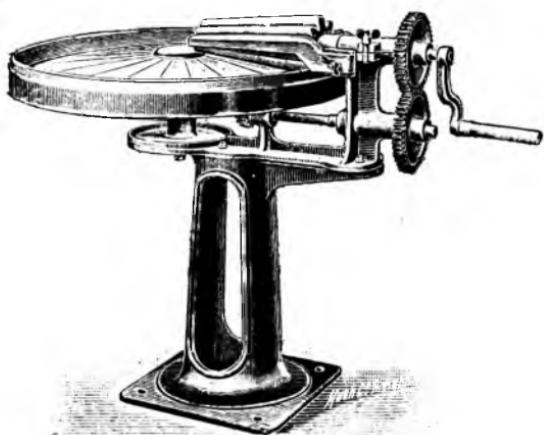


Рис. 115. Ручной маслоборотникъ.

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 маслоборотный валъ. За это время соль растворится. При этой посолкѣ 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 молочного хозяйства въ Альнарпѣ (Швеція) было обращено на нее общее вниманіе. Рядъ послѣдующихъ улучшений въ этихъ комбинированныхъ маслобойкахъ (по нѣмецки «Butterfertiger») привели къ тому, что теперь, при обзаведеніи инвентаремъ, нельзя исключить изъ обсужденія вопросъ: надлежитъ ли поставить комбинированную маслобойку, или маслобойку и маслообрабатный

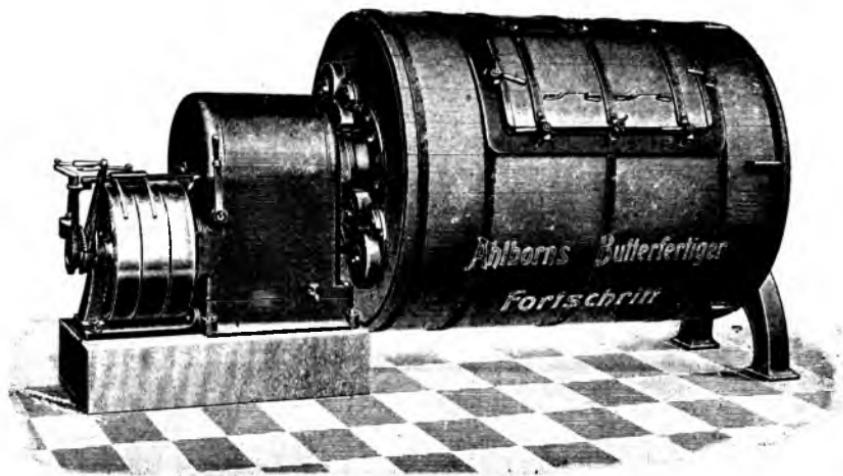


Рис. 116. Комбинированная маслобойка.

столъ.—Практика послѣдняго времени показала, что въ промышленныхъ маслодѣльняхъ, 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 которых маслообрабатывающіе вальцы вставляются *по окончаніи процесса сбиванія*, причемъ отверстіе 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 первого типа. Рисунокъ 118 представляетъ поперечный, схематический, разрѣзъ комбинированной маслобойки завода Рота.—Какъ здѣсь видно, внутри

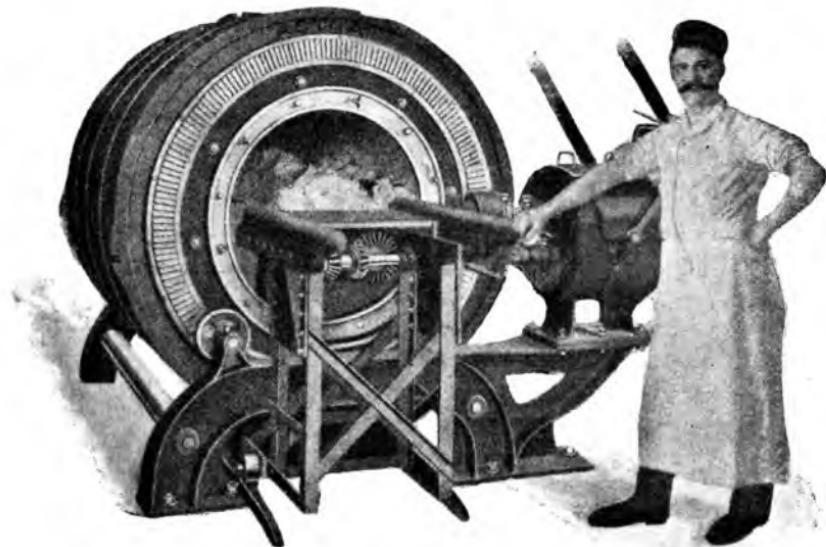


Рис. 117. Комбинированная маслобойка—Астра—К.

бочки установлены два била (а) и два отжимальныхъ вальца (б). Во время сбиванія масла валики въ неподвижно закрѣплены въ маслобойкѣ и исполняютъ обязанности билъ. Но, какъ только масло готово, когда оно приняло видъ—годный для обработки, отжимальные вальцы приводятся въ движение, вращеніе же самой маслобойки замедляется. При этомъ совершается нижеслѣдующій процессъ: масло, попадая на вращающіеся вальцы отжимается и падаетъ на стѣнку маслобойки, которая, вращаясь совмѣстно 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, регулирующія движение маслобойки и вальцовъ, устанавливаются на днишѣ маслобойки (бочкѣ). См. рис. 119.

Конструкція 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) отнимается, къ отверстію подкатывается телѣжка, съ вдвигающимися въ маслобойку вальцами. Телѣжка эта скрѣпляется съ маслобойкой, механизмъ вальцовъ соединяется съ зацѣпленіями привода маслобойки. При медленномъ наворачиваніи самого боченка маслобойки, лежащаго на особыхъ роликахъ 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—45% ихъ вмѣстимости. Профессоръ д-ръ Вейгманъ<sup>1)</sup> считаетъ, что

<sup>1)</sup> D-r Weigmann. Erfahrungen und Versuche mit den vereinigten Butter-und Knetmaschinen.

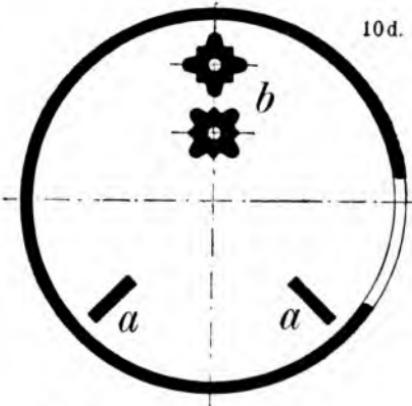


Рис. 118. Схематический разрѣзъ комб маслобойки Рота.

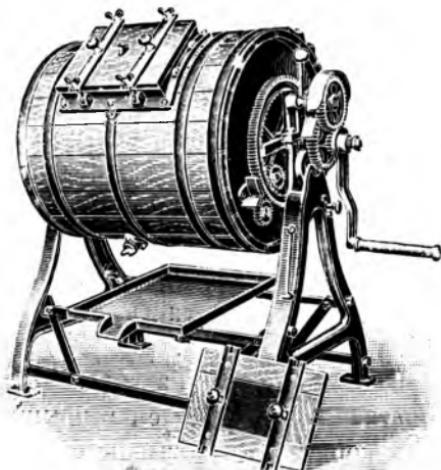


Рис. 119. Комбинированная маслобойка Рота.

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 гольштинской или другой какой либо маслобойки.

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

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

Аналогичные положительные отзывы о этихъ машинахъ даютъ: извѣстный датскій спеціалистъ Бѣгильдъ, 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 вдѣланый 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 движение 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 чрезъ 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 заслуживаются вниманія лишь тѣ ручныя комбинированныя маслобойки, которые отличаются отъ приводныхъ лишь своими размѣрами, сохранили принципы своего устройства (см. рис. 119).

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

По германскимъ законамъ, посоленое масло не должно содержать болѣе 3°/о соли. Примѣсь какихъ либо другихъ консервирующихъ средствъ безусловно не допустима. Содер-

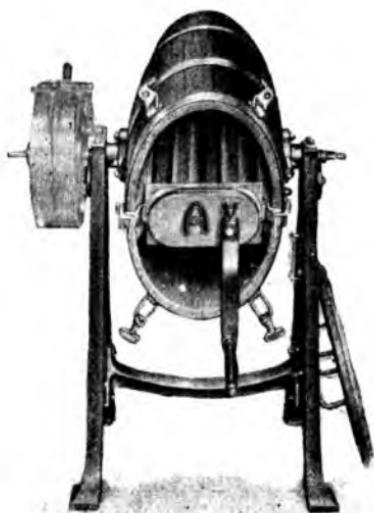


Рис. 120. Комб. маслобойка «Астра».

жаніе воды (пахты) въ сладкомъ маслѣ не должно превышать 18<sup>0</sup>/0, въ посоленномъ маслѣ свыше 16<sup>0</sup>/0. Нормальнымъ количествомъ воды (пахтанья) въ маслѣ считается 13—14<sup>0</sup>/0<sup>1)</sup>. Количество жира въ маслѣ не должно быть ниже 80<sup>0</sup>/0.

Средній составъ масла по Флейшману слѣдующій:

Сладкое, не соленое масло.

	Сухая обработка 0/0	промытое. 0/0
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 голштинское (изъ кислыхъ сливокъ) масло.

	Сухая обработка 0/0	промытое. 0/0
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 виѣшній видъ, б) запахъ, в) вкусъ, г) плотность. Доброкачествоенное масло должно быть совершенно однородно, желтаго или желтовато-бѣлаго цвѣта, отчасти блестяще, ароматично, пріятнаго нѣжно-сладковатаго вкуса.

<sup>1)</sup> Черезчуръ отжатое масло (6,46<sup>0</sup>/0 воды) имѣеть аномальный вкусъ (Sandig schmeckende Butter). Bericht d. chem. Untersuchungsamtes Altona 1905. S. 18.

Къ главнѣйшимъ «порокамъ» масла относять:

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 содер-жить чрезвычайно много пахты, или переработано.

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

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

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

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

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

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

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

11) *Мучистое масло*. Мучистый вкусъ масла полу-чается отъ сбиванія при очень высокой температурѣ,

12) *Недоквашенное, переквашенное и кислое масло* бы-ваетъ при употребленіи негодной закваски.

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

### Сорта масла.

*Экспортное* или голштинское масло изготавливаютъ изъ заквашенныхъ сливокъ. Оно обязательно солится (см. стр. 134). Идетъ главнымъ образомъ заграницу. Упаковывается въ бу-ковые или ольховые боченки, вмѣстимостью 3 пуда 4 фунта чистаго масла. Отправляемое заграницу должно быть упако-вано исключительно въ буровый 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, помошью деревяннаго пестика, набивается масломъ. Сверху кладется промытый въ соленой водѣ марлевый кружекъ, затѣмъ края пергамента заворачиваются и боченокъ забивается крышкой. На боченокъ ставится, помошью трафарета, название 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 ароматъ.

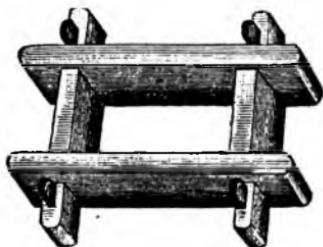


Рис. 121. Форма для масла.



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.* Приготавляются изъ сладкихъ, совершенно свѣжихъ сливокъ, почти исключительно для внутренняго рынка. Соли кладется 1—1½ 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 помошью разъемной формы и пестика (см. рис. 121—122). Для того, чтобы масло не прилипало къ формѣ и къ пестику —ихъ предвари-

тельно запариваются въ горячей водѣ, а затѣмъ охлаждаются въ холодной водѣ. Чтобы куски получались совершенно одного вѣса—предварительно забивки въ форму—они отвѣшиваются на вѣсахъ Робервала, а потомъ уже, помошью лопатки и пестика, набиваются въ форму<sup>1)</sup>. При продажѣ непосредственно потребителямъ, масло формуютъ въ болѣе мелкихъ формахъ (см. рис. 123—124), выдавливающихъ название 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 1 $\frac{1}{2}$  % меныше, чѣмъ изъ сладкихъ сливокъ. Упаковка для парижскаго масла—та же, что и для сладкаго масла.

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

## Сыродѣліе.

Потребленіе сыра въ Россіи ничтожно. Сыръ у насъ до сихъ поръ не является продуктомъ потребленія народныхъ массъ<sup>1)</sup>, какъ во Франціи, въ Германіи. Вследствіе этого и самое производство сыра мало развито, хотя оно не требуетъ дорогихъ приспособленій и большого оборотнаго капитала,— исключеніе въ данномъ случаѣ составляеть швейцарскій сыръ, долго созрѣвающій, доступный изготавленію лишь при наличности большихъ количествъ безусловно доброкачественнаго молока. Съ теченіемъ времени, при дальнѣйшемъ повышеніи цѣнъ 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 Dornblith, указывая на высокія питательныя качества сыра, советуетъ его употреблять въ смѣси съ мучнистыми кушаньями, богатыми углеводами.

Прилагаемыя данныя о составѣ различныхъ сыровъ даютъ этому достаточное подтвержденіе и обоснованіе.

### Составъ различныхъ сыровъ

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

НАЗВАНІЕ СЫРА.	Воды.	Жировъ.	Общее количество азотосодержащихъ веществъ.	Минеральныя вещества.		
				Амміакъ.	Нерастворимыя.	Растворимыя (соли).
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
Горгониола . . . . .	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

<sup>1)</sup> За исключеніемъ нѣкоторыхъ районовъ юга Россіи, гдѣ изготавливаются местные сыры,—напр. брынза.

Сообразно особенностямъ приготовленія сыра, въ пору полной его зрѣлости, сыры различаются (примѣнительно къ содержанию воды) на мягкие 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 цельнаго 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 15% до 45%).

Обычно сыръ приготавляется изъ коровьяго молока и въ значительно меньшемъ количествѣ изъ овчьяго и козьяго. Смотря по тому, створаживаніемъ кислого 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 <sup>1)</sup>). 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 имѣть 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 имѣть 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-

<sup>1)</sup> Доказательства тому можно найти, напр., въ *Одиссеѣ Гомера* и въ Библіи.

варами сычужной закваски<sup>1</sup>). Приготовление это сводилось и сводится теперь къ слѣдующимъ манипуляціямъ. Отъ только что зарѣзанного молодого теленка, питавшагося исключительно молокомъ, берется желудокъ. Отъ него отдѣляется, такъ наз., сычугъ. Послѣдній тщательно очищается какъ отъ содер-жимаго (сгустки творожины), такъ и жировыхъ тканей. Очищенный сычугъ, если подлежить заготовленію въ прокѣ, солится и высушивается. Смотря по надобности, отъ такого высушенного сычуга отрѣзываются куски и вымачиваются при температурѣ 30—35° въ чистой прозрачной молочной сыво-роткѣ. Дня черезъ два получается довольно сильная вытяжка сычужного фермента. Сыворотка тщательно профильтровы-вается и получается, такимъ образомъ, *сычужная закваска*. Способовъ приготовленія такой закваски, сохраненія и кон-сервированія сычуговъ въ прокѣ, практика знаетъ нѣсколько. Но всѣ, подобнымъ домашнимъ образомъ приготовленныя сы-чужныя закваски, страдаютъ однимъ недостаткомъ,—онъ не постоянны, онъ бываютъ 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 приготавляется или въ формѣ порошка, или въ видѣ сычужного экстракта. Сила послѣдняго такова, что достаточно одного кубического санти-метра экстракта, чтобы произошло створаживаніе 10.000 куб. сант. молока (10 литровъ), при температурѣ 35° С. въ про-долженіе 40 минутъ.

Хорошій *сычужный экстрактъ* долженъ быть прозрач-нымъ, имѣть свѣтлокоричневую окраску, не издавать непріят-наго 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 слабѣеть на 25%. Бутылку съ

<sup>1)</sup> Книга IX, часть LXX. См. обѣ этомъ у F. Stohman, *Die Milch und Molkereiprodukte*. 1898.

закваской надлежить плотно закупоривать хорошей пробкой и сохранять въ тепломъ помѣщениі.

Сычужный порошок—содержит значительно больше сычужного фермента, чѣмъ сырчужный экстрактъ, заключаетъ меньше постороннихъ примѣсей, поэтому дѣйствіе его гораздо сильнѣе и сохраняется онъ весьма продолжительное время<sup>1</sup>). Способъ приготовленія сырчужного порошка фабриками сохраняется въ тайнѣ. По всей вѣроятности, сырчужный ферментъ какимъ-нибудь образомъ осаждается изъ вытяжки, осадокъ высушивается, смѣшивается съ солью (?), молочнымъ сахаромъ (?), и обращается въ тонкій порошокъ.

Хорошій съчужный 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 сильѣ дѣйствія, колеблется отъ 6 до 7 рублей. Для облегченія отвѣшиванія порошка, банки снабжены особыми измѣрительными ложечками. Въ послѣднее время сырчужный порошокъ стали приготавлять въ формѣ прессованныхъ таблетокъ, разсчитанныхъ на створаживаніе 50, 100, 250 литровъ молока.

Передъ употреблениемъ сычужнаго экстракта или сычужнаго порошка, таковые предварительно растворяютъ въ чистой сывороткѣ или въ водѣ (приблизительно въ  $1/2$  и 1 фунт. воды на 100 фунтовъ подлежащаго заквашиванію молока). Этой смѣсью заквашиваются молоко, вливая закваску, при постоянномъ и равномѣрномъ размѣшиваніи, въ нагрѣтое до извѣстной температуры молоко. Размѣшиваніе (въ одну сторону) можетъ длиться никоимъ образомъ не дольше 30—40 секундъ, затѣмъ движение молока должно быть пріостановлено помощью ковша. По внесеніи закваски, котель, во избѣженіе охлажденія молока, закрывается деревянной (со-

1) Мне лично пришлось при приготовлении камамбера воспользоваться сычужным порошком, пролежавшим около 5 лет. Действие его было безусловно.

стоящей изъ двухъ частей) крышкой. Если желаютъ придать сыру болѣе 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 равномѣрность распределенія, отсутствіе комочековъ) и затѣмъ вливаются въ общую массу молока, которое тщательно перемѣшиваются. Особую осторожность слѣдуетъ соблюдать при употребленіи шафрана.

Употребляемую для заквашиванія молока закваску надлежить время отъ времени провѣрять. При этомъ слѣдуетъ помнить, что скорость свертыванія молока прямо пропорціональна количеству внесенной закваски и зависитъ отъ температуры молока. Ниже  $20^{\circ}$  С. закваска не дѣйствуетъ: наиболѣе благопріятная температура для ея дѣйствія  $38 - 41^{\circ}$ ; при повышеніи температуры выше  $41^{\circ}$  С. дѣйствіе закваски понижается и около  $70^{\circ}$  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 данного времени, при данной температурѣ.

Точное опредѣленіе этой крѣпости производятъ такъ. Берутъ 1 літръ (1.000 куб. сант.) свѣжаго молока, нагрѣваютъ его до  $35^{\circ}$  С., и вливаютъ при тщательномъ помѣшиваніи 1 куб. сант. ( $1/1000$  літра) 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 определить 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  $30^{\circ}$  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 примеръ.*

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 обѣ изслѣдованій молока отмѣчена необходимость контроля за поступающимъ въ переработку молокомъ и описаны главнѣйшіе пріемы изслѣдованія (проба на кислотность, проба на броженіе, опредѣленіе чистоты молока и т. д.). Здѣсь намъ приходится лишь подчеркнуть, что *доброта-качественный сыръ можно сдѣлать лишь изъ безусловно здороваго молока.*

Такимъ сыроваръ признается:

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 Hil-

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

б) Количество жира въ молокѣ, повидимому, не вліяетъ на процессъ створаживанія молока. Тотъ или иной % жира сказывается лишь въ конечномъ результатаѣ;—отъ него въ довольно большой зависимости находятся вкусовые 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° С., каждая часть хорошо перемѣшана и заквашена (внесено сычужнаго экстракта 0,01%).

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 имѣть серьезнѣйшее вліяніе на процессъ створаживанія. Нормальное молоко, какъ уже отмѣчалось, обладаетъ кислотностью, равной 7—8°. Этой кислотностью (во всякомъ случаѣ не выше 8—10°) и должно обладать молоко, предназначеннное для сыроваренія. По даннымъ Ауфсберга, молоко створаживалось подъ вліяніемъ опредѣленнаго количества закваски при кислотности

7°	въ	400	секундъ,
8,1°	»	280	»
9,2°	»	215	»
10,4°	»	150	»

<sup>1)</sup> Проф. L. Adametz причину ненормального созрѣванія сыра изъ такого молока усматриваетъ въ заселенности подобного молока различного рода низшими микроорганизмами, обычно въ громадномъ количествѣ находящимися въ кислыхъ кормахъ. См. его сочиненіе Ueber die Ursachen und Erreger der abnormalen Reifungsvorgânge beim Käse. Bremen. 1893.

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

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

3) Не заселенное болѣзнетворными бактеріями, вызывающими различного рода несвойственную сырьу окраску (красные, черные и др. пятна на сырѣ—подъ вліяніемъ различного рода микроорганизмовъ, напр. *Sacharomyces ruber*, *Oidium aurant*; *Hormodendron cladosporioides* Sacc. и др.<sup>1)</sup>), несвоевременное створаживание (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 створаживания.

### Нагрѣваніе молока.

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

Штоманъ сообщаетъ о слѣдующемъ опыте. Было взято шесть пробъ молока, заквашенныхъ сычужнымъ экстрактомъ (0,02%) при различной температурѣ. Свертываніе начиналось при температурѣ 23,5° С. черезъ 178 минутъ,

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

Отчасти данные и этого опыта свидѣтельствуютъ о томъ, что наиболѣе благопріятной для свертыванія молока темпе-

<sup>1)</sup> Иногда синія, зеленія, черные и др. пятна вызываются присутствіемъ ничтожныхъ количествъ солей желѣза, мѣди.

ратурой является температура тѣла животнаго организма. Границы нормального свертыванія лежать между 25—38° С. Смотря по сорту сыра, желаемой продолжительности створаживанія, температуру молока, передъ внесеніемъ закваски, и затѣмъ во время обработки свернувшейся массы (калья), доводятъ до опредѣленного градуса тепла. Это нагреваніе производятъ или опусканіемъ ушатовъ съ молокомъ въ котель съ горячей водой (приготовленіи, напр., нѣкоторыхъ мягкихъ французскихъ сырковъ), или путемъ нагреванія въ особыхъ котлахъ и ваннахъ.



Рис. 125. Очагъ для нагреванія молока въ ушатахъ.

При нагреваніи 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 бывать снабдить краномъ для спуска остатковъ воды. Все это позволяетъ содер-

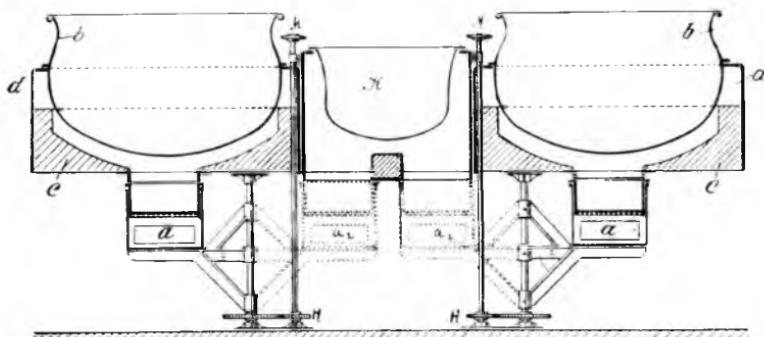


Рис. 126. Швейцарскіе котлы съ закрытыми топками.

жать въ большей опрятности очагъ и придаетъ устойчивость ушатамъ.

Въ старинныхъ сыроварняхъ Швейцаріи, Альгау—нагрѣ-

ваніе молока производится въ котлахъ, подвѣшиваеъмыхъ надъ топкой съ огнемъ. Подобная конструкція, такъ наз. «открытоаго отопленія», вытѣсняется устройствомъ закрытыхъ топокъ. Она не опрятна, даетъ массу угля и сажи, легко попадающихъ въ молоко, портить платье работающихъ, сообщає запахъ дыма молоку, очень затрудняетъ опрятно содержать сыроварію.

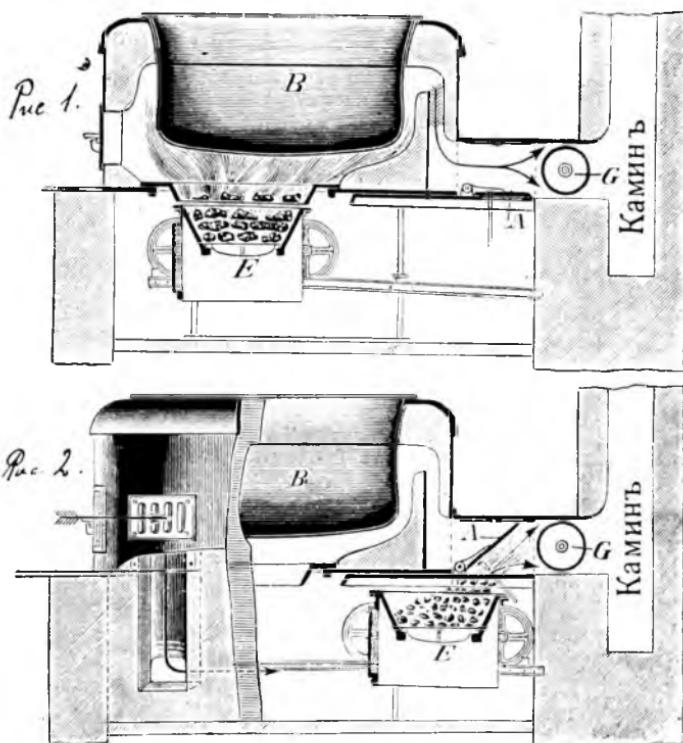


Рис. 127. Котель съ закрытой топкой и огневой тележкой на рельсахъ.

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 врачающійся на кронштейнѣ *r* колосниковый очагъ *a*. Продукты горѣнія выводятся черезъ дымоходъ *d*. Топка *a*, по прекращеніи нагреванія сыроварнаго

котла *b*, помошью ручки рычага *M* и зубчатыхъ защипленій *H*, поворачивается на кронштейнѣ *r* и устанавливается подъ котломъ *k* (положеніе *a<sub>2</sub>*), предназначенномъ для нагрѣванія воды <sup>1)</sup>). 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, помошью вышки *A* — котель совершенно изолированъ и тяга установлена непосредственно на коренную трубу <sup>2)</sup>.

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

<sup>1)</sup> Котлы этой системы строить заводъ Rich. Wagenseil, Leutkirch in A. (Баварія).

<sup>2)</sup> Котлы этой системы отъ 300 до 1.300 литровъ молока вмѣстимостью строить заводъ Otto Fleischhut, Immenstadt im bayr. Allgäu.

мымъ способомъ, но даетъ возможность устанавливать паровое отопление 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 котелъ съ дымогарными трубами (см. рис. 129). Котлы этого устройства<sup>1)</sup> 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 движение паровой машины, для работы стерилизационныхъ и пастеризационныхъ аппаратовъ, для нагрѣванія помѣщеній, площадь нагрѣва вертикальныхъ котловъ мала. Поэтому принято пользоваться простѣйшими горизонталь-

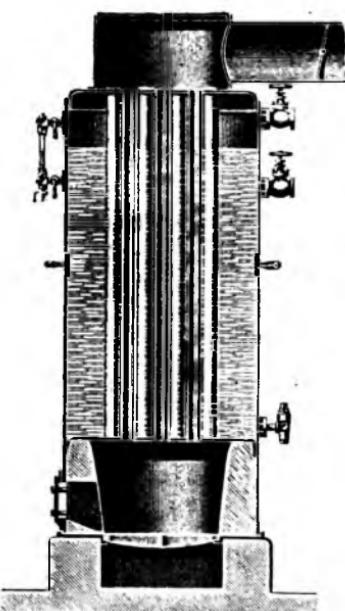


Рис. 129. Вертикальный котелъ съ дымогарными трубами.

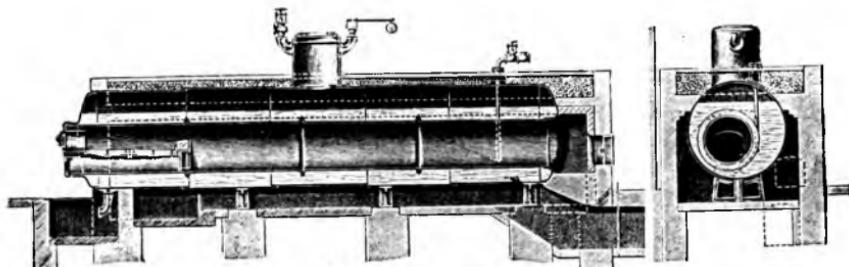


Рис. 130. Корнваллійскій котелъ.

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

<sup>1)</sup> Такжѣ котлы А. В. Бари, по системѣ инженера Шухова.

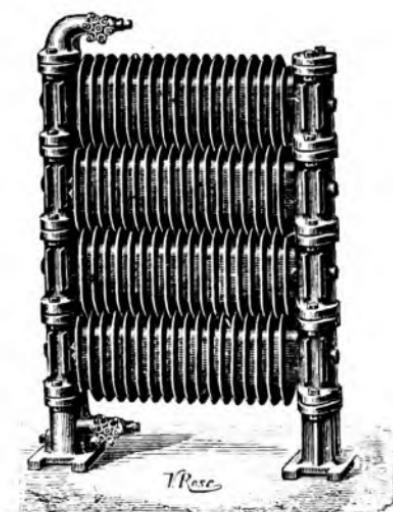


Рис. 131. „Элементы“ для нагрѣванія помѣщений паромъ.

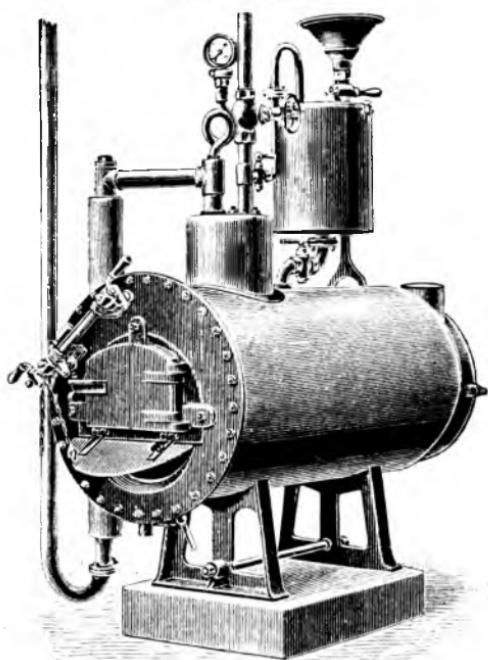


Рис. 132. Парообразователь системы Вольфа.

(см. рис. 130). „Въ нихъ, говоритъ проф. Деппъ, 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 достаточна развита, чтобы обеспечить довольно быструю разводку паровъ и хорошее использование заключающейся въ газахъ теплоты <sup>1)</sup>). Котлы эти обыкновенно даютъ сухой паръ, они довольно удобны для осмотра и, при надлежащемъ уходѣ, служить 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 экономического дѣйствія котла;

<sup>1)</sup> Деппъ. 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 нагреванія отдельныхъ помѣщений сыроварни (см. рис. 131), столь необходимая въ сыродѣльномъ производствѣ регулировка должной температуры въ различныхъ отделеніяхъ (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

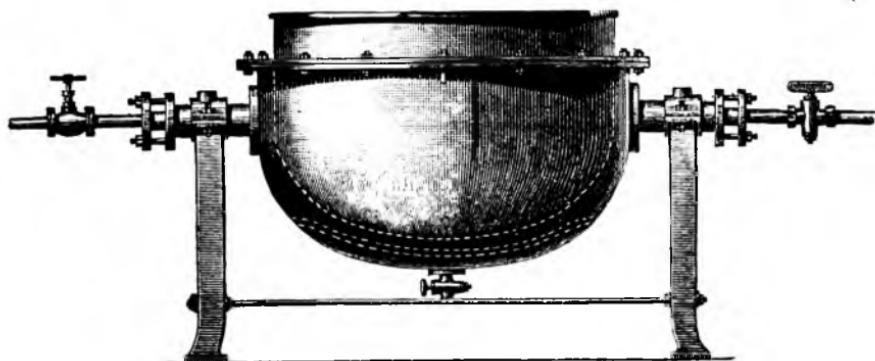


Рис. 133. Котелъ для нагреванія паромъ.

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

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 Тиля въ Любекѣ, не снабженные надлежащимъ приспо-

собленіемъ для питанія котла водой во время работы, не за- служивають вниманія хозяевъ.

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

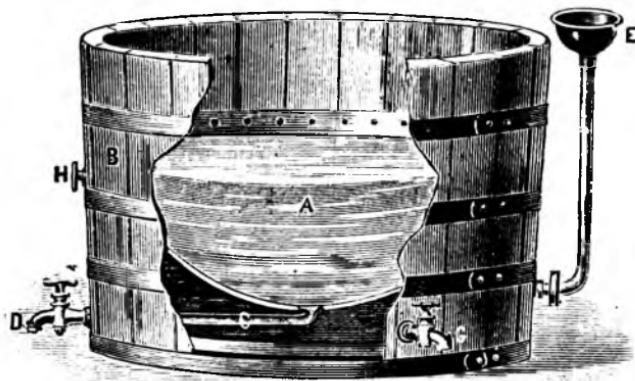


Рис. 134. Котель для нагрѣванія водой.

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

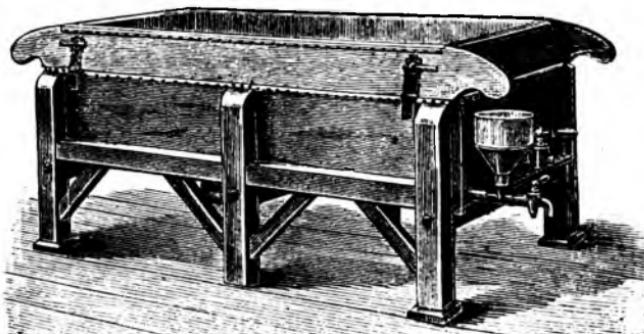


Рис. 135. Американская ванна.

горячей воды. Рис. 134 изображаетъ подобнаго рода котель—*A*, вдѣланный въ деревянное полубочье *B*. Горячая вода вли- вается 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 нѣть, — 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 онъ также горячей водой, наливаемой между стѣнокъ самой ванны и деревянного ящика, въ который вѣланы 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 простокваші; происходитъ отдѣленіе воды молока отъ казеина, при чёмъ параказеинъ переходитъ въ совершенно нерастворимое состояніе. Слѣдуетъ не пропустить моментъ полнаго створаживанія („зрѣлость калья“). Пробы обычно дѣлаются пальцемъ. Производится это такъ. Указательный палецъ опускается въ образовавшейся сгустокъ и осторожно вынимается въ согнутомъ положеніи. Зрѣлое калье немногого приподнимается, а затѣмъ совершенно рѣзко разламывается, при чёмъ на пальцѣ не остается никакихъ белковыхъ хлопьевъ, въ изломѣ же видна бываетъ чистая сыворотка. Определеніе спѣлости калья требуетъ достаточнаго навыка, какъ и вообще все сыроварное дѣло, не поддающееся исключительно теоретической подготовкѣ. Нѣмецкіе сыровары совершенно справедливо говорять:

Aus Bichern lernst du s'Kesen 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 помошью деревянной сабли (см. рис. 136) разрѣзается въ вертикальномъ направлениі на ленты пальца въ три шириной, затѣмъ, точно также, въ перпендикулярномъ къ первому направлению. Передъ такимъ разрѣзаніемъ, при приго-



Рис. 136. Сырная сабля.

товлениі нѣкоторыхъ твердыхъ сыровъ, калье, лежащее въ серединѣ котла, осторожно, при помощи сыроварнаго ковша, (см. рис. 137 — 138) перекладывается къ стѣнкамъ котла. Этимъ достигаютъ болѣе равномѣрнаго распределенія температуры въ сырной массѣ.

Затѣмъ калье, сначала посредствомъ ковша, а по-томъ помошью особыхъ

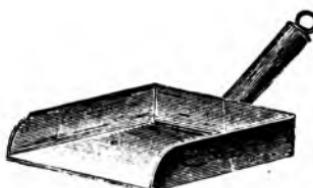


Рис. 137. Металлический сыроварный ковшъ.



Рис. 138. Деревянный сыроварный ковшъ.

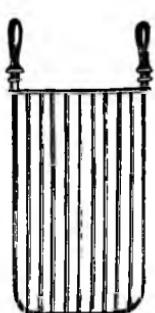


Рис. 139. Голландская лира.

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.<sup>1</sup>).

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

<sup>1</sup>) Въ послѣднее время германскіе заводы строятъ механическія мутовки, приводимыя въ движеніе или отъ электромотора, или помошью ременной 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.

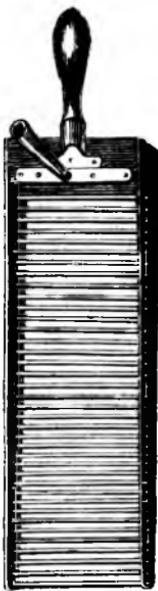


Рис. 141. Сыр-  
ной ножъ.



Рис. 142. Бре-  
керъ.



Рис. 143. Бре-  
керъ.

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

### Формование сыра.

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

на продолговатыя, съ бортами, продырявленныя доски, покрытыя грубой серпянкой. Когда калье настолько слежится,



Рис. 144. Ковши для раскладки калья.



Рис. 145. Формы для французск. сыровъ.

что верхняя форма отъ него освободится, ее убираютъ, на формы накладывают чистую серпянку, все это покрывают доской и оборачиваютъ. Часовъ черезъ 5—7

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

Нѣсколько иначе производятъ формованіе сыровъ типа бакштейнъ.

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

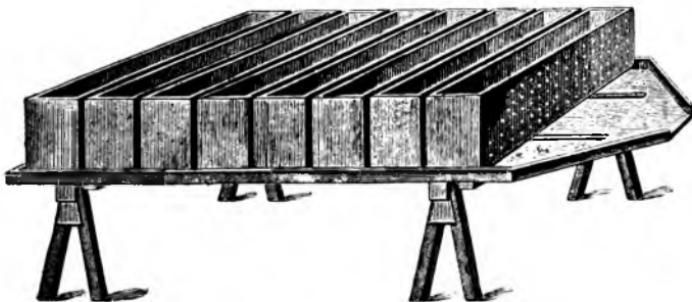


Рис. 146. Формы для бакштейна.

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.

Желание получить сырки одинаковой толщины обязываетъ сырную массу раскладывать по формамъ совершенно равномѣрно. Для этого во всѣ формы сначала кладется по два ковша зерна, затѣмъ раскладывается третій ковшъ отъ первого ящика къ послѣднему и т. д.; чѣмъ скорѣе производится эта работа, тѣмъ больше шансовъ, что распределеніе сырной массы сдѣлано равномѣрно, что сырки будутъ однородны. Минутъ 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

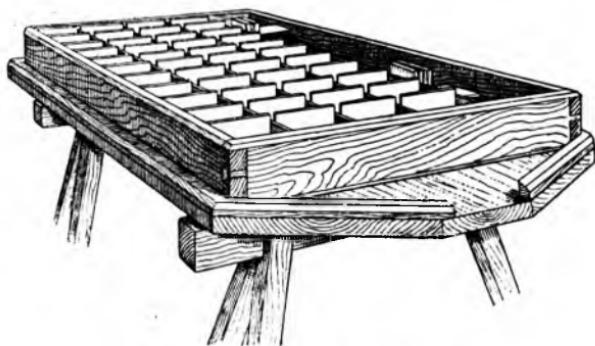


Рис. 147. Столъ для бакштейна.

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 солилью 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, укладываю 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 формованіі 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

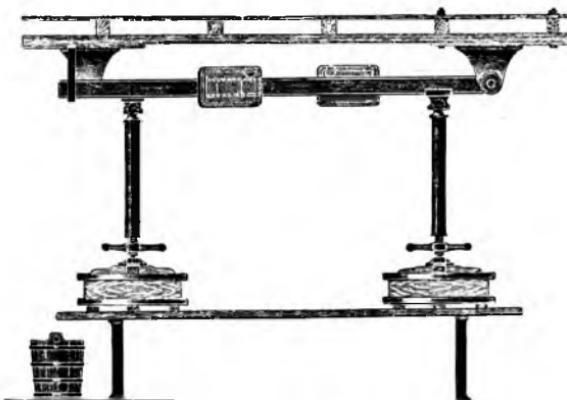


Рис. 151. Прессъ для швейцарскихъ сыровъ.

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

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

Смотря по сорту сыра и желанію придать ту или иную плотность сырной массы, 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, альгаускихъ, сырковъ — 8—10 килограммовъ.

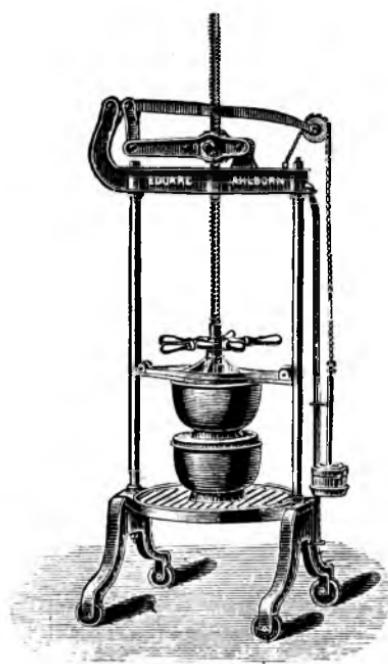


Рис. 152. Прессъ для голландскихъ сыровъ.

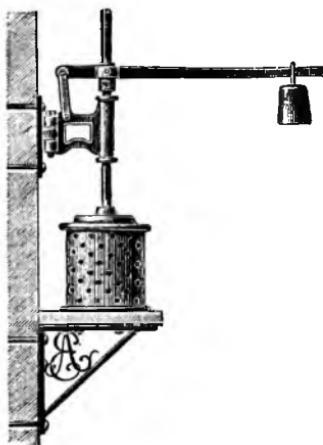


Рис. 153. Прессъ для слабо прессующихся сыровъ.

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

#### Посолка сыра.

Посолка имѣть цѣлью:

- придать прочность сыру,
- улучшить его вкусовыя качества.

Она производится различными способами.

1) Внесением соли въ обработанное калье. Такъ солится гольштинскій тоцій сыръ; при этомъ теряется много соли.

2) Многократнымъ опусканиемъ сыра въ растворъ соли послѣ прессованія.

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

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

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

### Созрѣваніе сыра.

За исключениемъ незначительного числа мягкихъ французскихъ сырковъ, потребляемыхъ въ почти неизмѣнномъ послѣ формовки состояніи, остальные сыры поступаютъ въ продажу *созрѣвшими*, т. е. измѣнившимися подъ вліяніемъ посолки и жизнедѣятельности микроорганизмовъ и нѣкоторыхъ грибковъ. Въ созрѣвшемъ сырѣ бѣлая окраска творожины пропадаетъ, строеніе сырной массы измѣняется, въ сырѣ появляются пустоты, пріобрѣтается довольно острый вкусъ и особый запахъ.

Появленіе въ сырной массѣ пустотъ (глазковъ) обусловливается распаденіемъ молочного сахара<sup>1)</sup> подъ вліяніемъ жизнедѣятельности нѣкоторыхъ бактерій и дрожжей. Къ такимъ бактеріямъ, помимо молочнокислыхъ, наичаше служащихъ причиною молочнокислого и спиртового броженій въ сырной массѣ, вызывающихъ образованіе глазковъ, относятъ *Saccharomyces lactis*, *Micrococcus acidi* l. Margr., *Sphaeroc. ac. lact.* и др. Въ самой сырной массѣ, состоящей главнымъ образомъ изъ параказеина<sup>2)</sup>, совершается подъ вліяніемъ дѣйствія ферментовъ<sup>3)</sup> пептонизация, распаденіе сложныхъ тѣлъ на болѣе

<sup>1)</sup> Получается главнымъ образомъ углекислота.

<sup>2)</sup> Параказеиномъ проф. д-ръ Е. Шульце называетъ бѣковыя вещества молока, осажденные посредствомъ сычужного фермента.

<sup>3)</sup> Процессъ этотъ до сихъ поръ недостаточно изученъ. Рассмотрѣнію 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 обусловливаетъ 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 20%), отчего наблюдается потеря въ вѣсѣ.

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

	свѣжій сыръ	созрѣвшій сыръ
воды . . . . .	36 %	29 %
жира . . . . .	33 %	33 %
бѣлковыхъ веществъ . . . . .	28 %	31 %
остальныхъ органическихъ веществъ	3 %	3 %
солей золы . . . . .	3 %	4 %
	100 %.	100 %.

Самый процессъ созрѣванія идетъ

- въ твердыхъ сырахъ равномѣрно во всей массѣ
- 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. Lensen. Biolog. Studien über den Käserieungsprozess. Landw. Jahrb. der Schweiz. 1904, 8.

различныхъ микроорганизмовъ, то нормальное теченіе этихъ процессовъ, достиженіе желательныхъ вкусовыхъ и виѣшнихъ качествъ сыра, возможно лишь при благопріятныхъ условіяхъ для жизнедѣятельности этихъ микроорганизмовъ. Поэтому на правильность созрѣванія имѣть громаднѣйшее вліяніе температура и влажность помѣщенія (сырнаго подвала), въ которомъ сохраняется созрѣвающій сыръ. Общихъ какихъ либо указаній относительно температуры сырнаго подвала дать невозможно, такъ какъ требованія различныхъ сыровъ не одинаковы. Въ среднемъ эта температура колеблется около  $15^{\circ}$  С. При очень низкой температурѣ процессъ созрѣванія пріостанавливается, 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  $18^{\circ}$  С. и второе, гдѣ хранится сыръ, съ температурой отъ  $8$  до  $10^{\circ}$  С. 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, говорить, что, во первыхъ, слѣдуетъ наблюдать за соответствующей температурой подвала для каждого периода созрѣванія и, во вторыхъ, слѣдить за поддерживаніемъ въ немъ ровной температуры. При сыровареніи по эмментальскому способу онъ считаетъ желательной температурой:

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

<sup>1)</sup> R. Schatzmann. Die Heizung der Käsekeller. Aarau, 1883.

Шатцманъ при этомъ обращаетъ вниманіе на необходимость устройства въ сырныхъ подвалахъ достаточной вентиляції.<sup>1)</sup>

Не слѣдуетъ забывать о поддержаніи въ сырномъ подвалѣ соотвѣтствующей 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, саліній или очень острый вкусъ, сырное же тѣсто—непріглядный видъ. Созрѣвающіе сыры, наоборотъ, сохраняются въ довольно сырой атмосферѣ, иначе они очень много теряютъ въ вѣсѣ и сохнутъ. Наружный видъ сыра является хорошимъ показателемъ надлежащей влажности подвала. Однако, этого мало,—за состояніемъ влажности слѣдуетъ слѣдить тщательно, пользуясь особымъ приборомъ—*искрометромъ* (см. рис. 154). Этотъ инструментъ состоитъ изъ двухъ термометровъ, изъ которыхъ одинъ показываетъ температуру воздуха; ртутный же шарикъ другого обвязанъ тонкой льняной тряпичкой, опущенной въ стаканчикъ съ водой. Тряпичка 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 суще воздухъ помѣщенія, тѣмъ разница въ показаніяхъ термометровъ больше. Профессоромъ Флейшманомъ вычислена прилагаемая таблица для опредѣленія  $^{0/0}$  влажности по разницѣ показаній сухого и мокраго термометровъ.

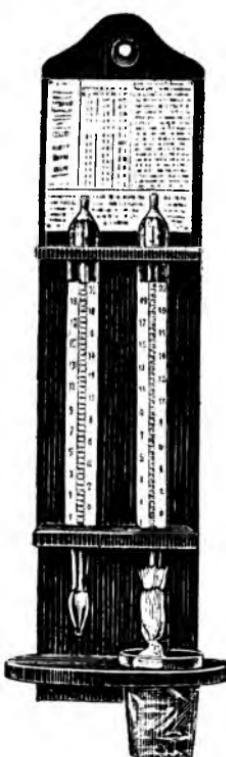


Рис. 154. Психрометръ.

<sup>1)</sup> Во всякомъ случаѣ надлежитъ имѣть въ виду, что колебанія въ температурѣ сырнаго подвала болѣе чѣмъ на  $1^{\circ}$  С. могутъ имѣть вредное вліяніе на сырь. (O. Kasdorf).

## Психометрическая таблица Флейшмана.

Показание сухого термометра °С.	Разница между показаниями сухого и мокрого термометров.																				
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C		
	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 $^{\circ}\text{C}$	Разница между показаниями сухого и мокрого термометровъ.																				
	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$		
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

Наблюдающий определяет сначала показание сухого термометра, затем мокрого и вычисляет разницу показаний. Затем, по таблице находит соответствующий  $^{\circ}/\text{o}$  влажности.

Напримеръ, показаніе сухого термометра— $11,0^{\circ}$   
 »                   »           мокраго           »            $10,2^{\circ}$   
 ——————  
 Разница—  $0,8^{\circ}$

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 сырного подвала считается 85% при колебаниях от 80 до 90%.

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

Поддержание надлежащей температуры подвала вызывает необходимость устройства отопления. Лучшей системой, позволяющей легко регулировать температуру, будет паровое или водяное отопление, посредством провода специальных 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 придания правильной формы и равномѣрности созрѣванія, и въ обтираниіи сыроя тряпкой, смоченной въ растворѣ соленой сыворотки или воды, или въ обтираниіи прямо рукой.

Поддержание надлежащей температуры и степени влажности, своевременность въ оборачиваніи сыръя и въ обтираниі, 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, бактеріи и грибки одного сорта сыра могутъ перейти на сыръ другого сорта. Поэтому, напр.,

твърдые и мягкие сыры не могутъ выдерживаться въ одномъ и томъ же подвалѣ. Бакштейнъ и бри никоимъ образомъ не должны находиться совмѣстно.

Мягкие сыры изъ сырнаго подвала въ продажу выпускаются до момента полнаго созрѣванія. Твърдые сыры доводятся до надлежащей зрѣлости и лишь затѣмъ поступаютъ въ продажу.

Лучшимъ материаломъ для укупорки сыровъ, вѣдь всякаго сомнѣнія, является пергаментъ; хотя, въ цѣляхъ придания сырамъ, особенно мягкимъ, большей элегантности, ихъ обертиваютъ въ станіоль (тонкая оловянная бумага). Обернутые въ пергаментъ или въ станіоль сыры укупориваются 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 пораженій наичаще 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 встречаются и въ совершенно здоровомъ молокѣ. Красная окраска вызывается также нѣкоторыми дрожжевыми клѣточками (*Torula*) и плѣсеньми (*oidium aigant.*<sup>1</sup>). 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,

<sup>1</sup>) На швейцарскомъ сырѣ.

бываетъ обыкновенно достаточнымъ средствомъ въ борьбѣ съ даннымъ нежелательнымъ явленіемъ.

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

в) *Черныя пятна на сырѣ.* Первые наблюденія надъ появленіемъ черныхъ пятенъ на сырѣ были произведены I. Herz'омъ. Имъ они были замѣчены на лимбургскомъ сырѣ, сохранявшемся въ холодномъ, не отапливающемся 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?*). *Hormodendron cladosporioides*. Sacc. (Adametz), (*Dematiium pullulans* (de Bary) и изъ рода *Torula* — *Saccharomyces niger* (Margrain). Но изслѣдованіямъ Аллемана, черныя пятна на эмментальскомъ сырѣ вызываются особымъ видомъ молочно-кислыхъ бактерій. Въ данномъ случаѣ надлежитъ перемѣнить закваску, тщательно дезинфицировать посуду, полки подвала.

2) *Неправильное созреваніе.* Недостаточно чистое содержаніе сыроварни и сырнаго подвала, отсутствіе тщательнаго надзора за поступающимъ для сыроваренія молокомъ (проба на броженіе) бываютъ причиной ненормального созреванія сырной массы. Наблюдаются вздутие 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. Sornthali* № 1, № 2 — Adametz; *Bacillus Guille-*

*beau*—*a*, *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 перемѣнамъ температуры. Адаметцъ, поэтому, советуетъ больные сыры ставить на нѣкоторое время въ холодное помѣщеніе, класть въ ледянную воду; Д. Ньюманъ рекомендуетъ продержать минутъ 15 въ температурѣ 60° С.

д) *Горький сыръ*. Совмѣстныя работы Фреуденрѣха и Гиллебо указываютъ, что незначительного количества въ молокѣ 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. Baughan<sup>1)</sup> 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—итомаиновъ. По сдѣланнымъ въ Америкѣ наблюденіямъ также ядовитые сыры получаются 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 обусловливалась наличностью органическаго ядовитаго тѣла, названнаго Baughanомъ—тюротоксиномъ.

При какихъ обстоятельствахъ совершается и что способствуетъ разложенію сырной массы такимъ образомъ, что получаются въ сырѣ столь вредныя вещества,—научно еще не выяснено.

<sup>1)</sup> *Poisonous cheese* въ Nat. Live Stock-Journal, IV. № 28. Отмѣчено по сообщенію Адаметца.

ж) *Растрескивание сыра.* Этотъ порокъ наблюдается у сыровъ, приготовленныхъ изъ кисловатаго молока, когда створоживание молока происходит при чрезмѣрно высокой температурѣ, или когда сырное калье было переработано и не содержало нужнаго количества сыворотки.

3) *Расплывание сыровъ.* Этимъ порокомъ поражаются преимущественно мягкие сыры. Явление это состоитъ въ томъ, что сырная масса становится настолько мягкой, что теряетъ свою форму, пріобрѣтаетъ острый и довольно противный запахъ и расплывается. Вызывается этотъ порокъ въ большинстве случаевъ допущенными при варкѣ сыра и при его сохраненіи ошибками. Заквашивание 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 использования 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 операцией (близость большихъ городовъ). Въ районахъ, отдаленныхъ отъ рынковъ потребленія, не располагающихъ достаточнымъ оборотнымъ капиталомъ, где 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 наличии безусловно хорошаго и здороваго молока въ хозяйствахъ, располагающихъ значительнымъ оборотнымъ капиталомъ, такъ

какъ сыръ нельзя выпустить въ продажу тотчасъ по его приготовлениі, какъ это допускаетъ масло. Сыръ требуетъ продолжительного времени (иногда нѣсколько мѣсяцевъ, 8—12) для своего созрѣванія. Наконецъ, сыръ болѣе капризенъ. Его приготовленіе доступно лишь хорошо практическіи подготовленнымъ лицамъ. Нѣсколько легче приготовленіе мягкихъ сыровъ (бакштейнъ, французскихъ). Во всякомъ случаѣ, решеніе 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 мѣсяцъ
Бакштейнъ . . . . .	7—9 "	1½—2 мѣс.
Швейцарскій . . . . .	7—8 "	5—8 "

Эти данные 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 60%) и быстрота созрѣванія.

### I. Молочнокислые сыры.

Выдѣленіе казеина происходитъ, какъ мы знаемъ, или отъ дѣйствія сычужной закваски, или подъ вліяніемъ дѣйствія кислоты.

Для полученія **молочнокислыхъ** (творожныхъ) сыровъ, свѣжее молоко ставится въ помѣщеніе, имѣющее  $15-22^{\circ}$  С. (иногда заквашивается сывороткой). Черезъ  $1\frac{1}{2}-2$  дня наступаетъ полное свертываніе молока, получается слабокислая, плотная простокваша. Эту простоквашу нагрѣваютъ до  $35-40^{\circ}$  С. и полученный **творогъ** вынимаютъ помошью особой линяной салфетки. Въ Ярославской губерніи простоквашу ставятъ въ печь (температура до  $60^{\circ}$  С.) на  $1\frac{1}{2}-2$  часа. Вынутый въ салфеткѣ творогъ прессуютъ, въ цѣляхъ удаленія излишней сыворотки (см. рис. 155).



Рис. 155. Прессъ для творога.

Поступающій въ продажу творогъ укладываютъ въ еловыя кадки, предварительно тщательно промытые и запаренные. 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 маленькие 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) завертываются въ пергаментъ и продаются въ свѣжемъ видѣ.

## II. Твердые сычужные сыры.

1) **Эмментальский (швейцарский) сыръ.** Справедливо считается королемъ сыровъ. Приготавляется изъ цѣльного молока.

Весь круга сыра колеблется от 50 до 60 кг. При приготовлении искусственная закваска не употребляется. Созревание продолжается до 8—12 месяцев. Приготовление его возможно при наличии значительных количеств безусловно здорового молока, и требует от сыровара хороших практических познаний.

2) *Голландский (эдамский) сыр*. Этот сорт сырьа иметь значительный спрос. Приготовление его происходит следующим образом. Молоко, нагретое до 32° С, заквашивается на 30—40 минут. Когда калье готово, его разрезают по разным направлениям голландской лирой. Затем калье тщательно перемешивается. При перемешивании (обработке) производится повторное нагревание до 34—36° С. Затем творожина оставляется в покой минут на 15. После этого самым тщательным образом вычерпывается сыворотка. Въ



Рис. 156. Формочки для молочно-кислых сырков.



Рис. 157. Форма для эдамского сыра.

это время творожина принимает должную плотность. Затем берутся круглые деревянные формы (см. рис. 157) ополаскиваются теплой сывороткой, выкладываются смоченной в сыворотке серпянкой и наполняются творожиной, тщательно размельченной руками. Всё работы ведутся быстро и непосредственно в котле, чтобы творожная масса не успела остить. В форме сырье несколько раз переворачивается и наконец ставится под пресс (максимальное давление пресса — 8 фунт. на 1 фунт сырной массы). Под прессом сырьстоит (при неоднократном поворачивании) до 10 часов. Со второго дня, в продолжение пяти суток, сырь ежедневно гонится в формах. Затем сырь переносится в подвал, где в продолжение пяти недель сырь два раза в неделю обтираются теплой соленой сывороткой. Таким образом ведется посолка эдамского сыра в провинции Ганновер, близь 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 9<sup>0/0</sup>. Въ продажу эдамскій сыръ поступаетъ черезъ 3—4 мѣсяца. Чтобы придать ему болѣе красивый видъ, передъ укупоркой, ножемъ срѣзываютъ обычно получаемые при прессовкѣ рубчики, а затѣмъ сыръ снаружи окрашивается или кротономъ (*crotot tinctorium*), или растворомъ кармина.

*Тильзитскій сыръ*. Обращающійся въ Россіи въ продажѣ, такъ называемый, «тильзитскій сыръ» имѣть очень мало общаго съ настоящимъ тильзитскимъ сыромъ<sup>1)</sup>). Въ Германіи приготовленіе *тильзита* производится такъ<sup>2)</sup>.

Молоко заквашивается при температурѣ 32<sup>0</sup> 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 42<sup>0</sup> С., и сначала при медленномъ, а затѣмъ болѣе быстромъ перемѣшиваніи калья брекеромъ, производится обработка творожины до довольно мелкаго зерна (кедровый орѣхъ). Когда сырная масса примѣтъ достаточную упругость, сыворотка вычерпывается, а вся масса разливается въ цилиндрическіе продырявленные сосуды (высота 25 см., диаметръ 20 см.), надавливается руками и выкладывается въ сырные платки изъ марли, при чѣмъ 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 пресс-совальныя доски съ малымъ грузомъ или даже совсѣмъ безъ такового. Перевертываніе формы съ сыромъ производится первый день каждые  $\frac{1}{2}$  часа. На второй день сыры лежать въ формахъ уже не обернутые платками. Переворачиваніе производится три раза. На третій день



Рис. 158. Форма для тильз. сыра.

<sup>1)</sup> Русскій тильзит, кажется, изобрѣтеніе бывшаго мастера Едимоновской школы г. Грачева.

<sup>2)</sup> Краткое описание приготовленія тильзита веду по записямъ, сдѣланнымъ мною въ 1892 г., въ бывшей молочной школѣ въ Нортрупѣ, около Оsnабрюка.

сыры солятся сухою солью. Натирание солью производится каждый день, въ продолженіе 4—5 дней. Затѣмъ сыры вынимаются изъ формъ, переносятся въ сырный 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—9%. Вѣсъ каждого сыра колеблется отъ 10 до 25 фунтовъ.

### III. Мягкие сыры.

*Бакштейнъ.* Форма сырьевъ квадратная. Этотъ сортъ сыра готовится какъ изъ цѣльнаго, такъ и изъ снятого молока (послѣднее не должно имѣть меныше 1,4% жира). Заквашивание молока производится при температурѣ около 30°C. (лѣтомъ на 1—2° ниже), на 30—35 минутъ. Обработка калья совершается до размѣровъ волошскаго орѣха. Формовка описана на стр. 156. Посолка, въ теченіе четырехъ дней, начиная со второго дня, производится сухой солью (по очереди — широкая сторона и 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



Рис. 159. Посолка бакштейна.

около 15—16° С.; влажность подвала должна равняться въ среднемъ 95°.

*Французскіе сырки—камамберъ*<sup>1)</sup>). 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 заквашиваниемъ молоко обычно подкрашивается (достаточно 1—1 $\frac{1}{2}$  сант. жидкой сырной краски на 100 фунт. молока). Въ формахъ, при возможно частомъ оборачиваніи, сырки лежать 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, где 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 налѣтъ 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 выходить 12—14 фунтовъ созрѣшаго сыра.

<sup>1)</sup> Подробное описание производства камамбера сдѣлано Н. Метальниковымъ въ его брошюре „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.<sup>1</sup>). Одинъ изъ способовъ его приготовленія, предложенный Besana, заключается въ слѣдующемъ. Снятое молоко нагрѣвается до 55° С. и створаживается помошью 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 водой. 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. Высушеннная 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 8 $\frac{1}{2}$  частей сырого и 3 $\frac{1}{2}$  сухого казеина. Онъ не растворимъ въ водѣ, но растворяется въ присутствіи 10% щелочи (сода, амміакъ и т. п.). Сухой казеинъ содержитъ около 10% воды. Чѣмъ чище и бѣлѣе полученный продуктъ, тѣмъ цѣна его дороже<sup>2</sup>).

<sup>1)</sup> См. подробно объ этомъ въ специальномъ руководствѣ: Das Kasein von Rob. Scherer, Wien, 1905.

<sup>2)</sup> Подробное объясненіе приготовленія казеина имѣется въ работѣ К. Кноха—“Использованіе снятого молока въ молочныхъ”, изданной подъ редакціей И. М. Дубровскаго. СПБ. 1913 годъ.



Рис. 160. Сырная мельница.

## Нѣсколько словъ о молочномъ заводѣ.

При организаціи молочного производства надлежитъ предварительно разсчитать, что выгоднѣе: сбыть ли молока въ цѣльномъ видѣ, производство ли масла и утилизація въ собственномъ хозяйствѣ продуктовъ отброса масляного 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 (молочная, 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 обеспеченъ хорошей водой въ достаточномъ количествѣ. Только при наличии безусловно удовлетворительной (свободной отъ вредныхъ органическихъ и минеральныхъ—глазуровавая и поваренная соль—примѣсей) воды возможно получение доброкачественныхъ молочныхъ продуктовъ.

Слѣдуетъ обратить вниманіе на возможность легкаго отвода отработанныхъ водъ изъ молочной. Нельзя строить заводъ пососѣству 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 приготовленія 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 материаломъ для пола является метлахская плитка, цементъ и асфальтъ.

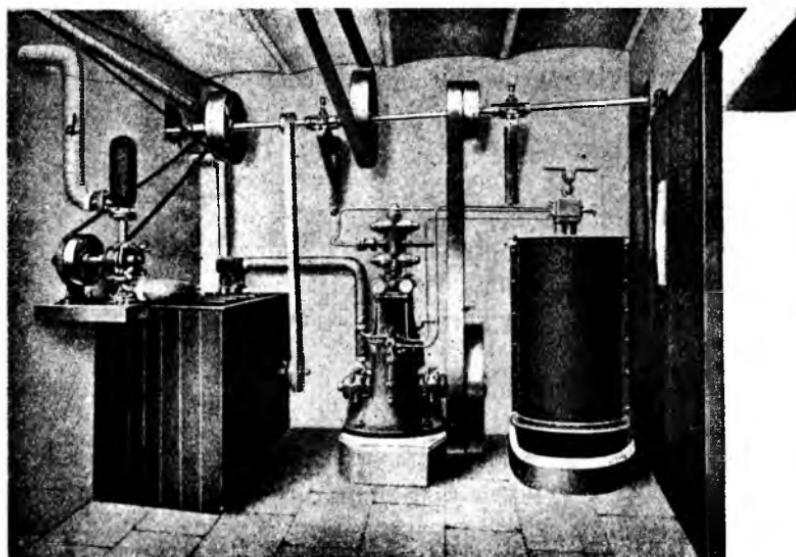
Желательна цементировка и покрытие эмалевыми свѣтлыми красками стѣнъ (хотя бы на 2 аршина отъ пола).

Чрезвычайно важно озабочиться объ устройствѣ достаточно помѣстительного и хорошо сохраняющаго ледъ ледника. Въ послѣднее время въ Западной Европѣ ледъ (а слѣдовательно и потребность въ леднике) 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 маслодѣльняхъ, 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 поглащается тепло, т. е. развивается холода. Для техническихъ цѣлей охлажденія употребляютъ обычно: углекислый газъ ( $CO_2$ ), амміакъ ( $NH_3$ ) и сѣрнистый ангидридъ ( $SO_2$ ). Дѣло расчета, на примѣненіи котораго изъ газовъ остановиться при постановкѣ холодильныхъ машинъ. Въ молочномъ дѣлѣ обычно опасаются амміака и сѣрнистаго 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 ставить машины, работающія съ амміакомъ или сѣрнист. ангидридомъ, во Франціи же во многихъ маслодѣльняхъ 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 движение 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 распределительный кранъ въ рефрижераторѣ: сосудѣ, наполненный соленой водой. Въ трубахъ рефрижератора углекислый газъ испаряется, понижаетъ температуру стѣнокъ трубокъ и, следовательно, окружающей ихъ соленой



а.

б.

с.

Рис. 161. Холодильное отдѣленіе въ артельной маслодѣльнѣ около Кальбѣ, Германия.

воды, и бываетъ выкаченъ изъ трубокъ компрессоромъ<sup>1)</sup>. Такимъ образомъ, углекислый газъ совершилъ 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 холodные трубы понизятъ температуру окруж-

<sup>1)</sup> Углекислый газъ при давлениі 36 атмосферъ и 0° сгущается въ жидкость. Жидкій углекислый газъ, испаряясь подъ обыкновеннымъ атмосфернымъ давлениемъ, поглащаетъ такъ много теплоты, что часть его обращается въ белую снѣгообразную массу, медленно испаряющуюся при -78° С.

жающей среды. Отрицательной стороной устройства трубопровода съ соленымъ растворомъ,—вляніе соли на металль. Дѣйствія эти нейтрализуются прибавленіемъ соды ( $Na_2 CO_3$ ) къ соленому раствору (на 100 литровъ раствора не менше  $1\frac{1}{2}$  килогр. соды). На рисункѣ 161 представлено холодильное отдѣленіе, где *b*—компрессоръ, *c*—конденсаторъ и *a*—рефрижераторъ; по трубѣ *d*—соленый охлаждающій растворъ проводится въ помѣщенія и къ приборамъ, подлежащимъ охлажденію.

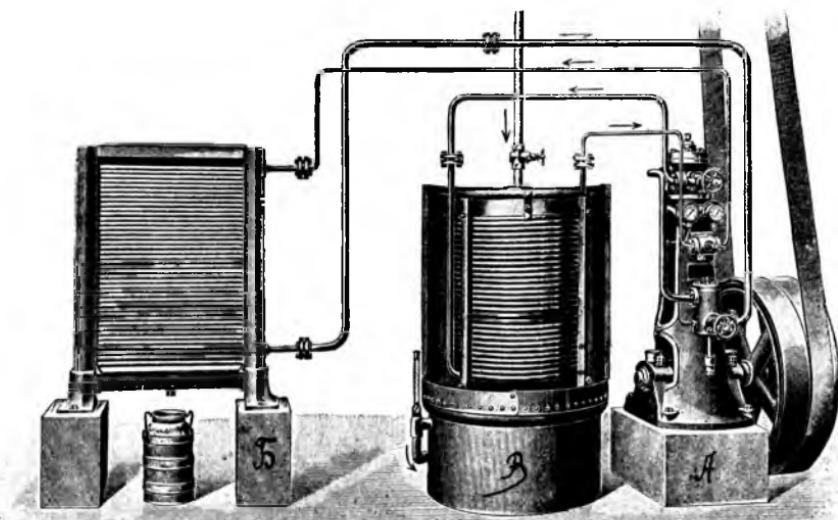


Рис. 162. Схема трубопроводовъ отъ конденсатора (В)—къ холодильнику для молока (Б).

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 (специально 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 эксплоатата-

ціонныхъ расходахъ: — компрессоръ и другія машины, распределеніе трубъ и пр. должны отвѣтить 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 холодильныхъ приспособленій въ маслодѣльняхъ, фабрикамъ.

Самое устройство завода, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, можетъ быть различно, но нельзя упускать изъ вида

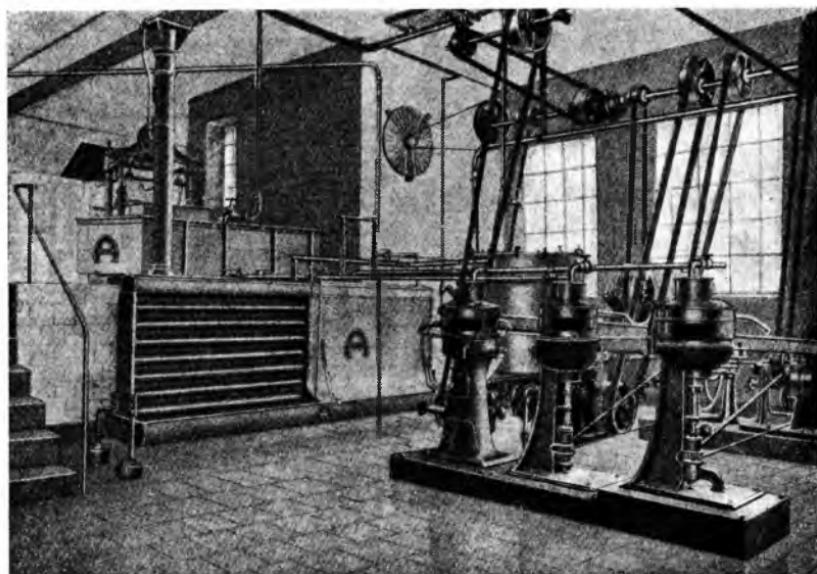


Рис. 163. Сепараторное отдѣленіе (установка завода Bergedorfer-Eisenwerk).

одного коренного требованія: расположение отдѣльныхъ помѣщений 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 расположение позволяетъ молоко проводить къ подогревателю, а затѣмъ, иногда, и въ сепараторъ — самотекомъ.

Другое важное обстоятельство, это удобное распределеніе

приборовъ и машинъ, экономное использование мѣста. Необходимо, затѣмъ, принять возможныя мѣры къ предохраниенію 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 молочного 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	1/8	5,5561
2	1422,3743	2	88,8984	1/4	11,1123
3	2133,5615	3	133,3176	3/8	16,6684
4	2844,7486	4	177,7968	1/2	22,2246
5	3555,9358	5	222,2460	5/8	27,7807
6	4267,1229	6	266,6952	3/4	33,3369
7	4978,3100	7	311,1444	7/8	38,8930
8	5689,4971	8	355,5936	1/12	3,7041
9	6400,6843	9	400,0428	1/6	7,4082
10	7111,8715	10	444,4920	1/3	14,8164
11	7823,0587	11	488,9412	2/3	29,6328
12	8534,2458	12	533,3904	5/6	37,0410

#### Таблица перевода русскихъ пудовъ и фунтовъ въ килограммы.

#### Табл. перевода килограммовъ въ русскіе пуды и фунты.

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

Кило- грамммы.	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.	
Цельзій.	Реомюръ.	Цельзій.	Реомюръ.	Цельзій.	Реомюръ.
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.

Австроія: 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: 1 франкъ = 100 сантимовъ = 0,3750 руб.

Італія:

ІІІвой царія:

Данія: 1 крона = 100 іерамъ = 0,5208 руб.

## Способъ перевода заграницыыхъ 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.