

КРАТКОЕ

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКАГО
ИЗСЛѢДОВАНІЯ

МОЛОКА, МАСЛА, СЛИВОКЪ и СМЕТАНЫ.

Составилъ
МАГИСТРЪ ФАРМАЦІИ Б. К. ГРЕВИНГЪ.

Примѣнительно къ программѣ химическаго отдѣла утвержденныхъ 27 авг.
1910 г. Курсовъ Бактеріологіи, Гигіены и Химіи молочнаго дѣла, читаемыхъ
при Молочно-Хозяйственной Бактеріологической Лабораторіи въ г. Юрьевѣ.



ЮРЬЕВЪ.
ТИПО-ЛИТОГРАФІЯ ЭД. БЕРГМАНА.
1911.

TARTU ÜIKOOLI
RAAMATUKOGU

: 5968908C

Введение.

Молоко, какъ извѣстно, пользуется исторической славой одного изъ наиболѣе важныхъ пищевыхъ и діетическихъ продуктовъ. Являясь въ младенческомъ возрастѣ человѣка его единственной пищей, отъ качества которой зависитъ въ не малой степени его будущее развитіе, молоко не теряетъ для человѣка своего значенія и въ послѣдующіе годы его жизни. Несмотря, однако, на это, со стороны общества до сихъ поръ молоку удѣляется относительно мало вниманія, благодаря чему продуктъ этотъ, проходя черезъ руки скупщиковъ и торговцевъ, получается потребителемъ часто въ испорченномъ и, что еще хуже, въ фальсифицированномъ видѣ.

Не говоря уже о нераціональномъ содержаніи молочнаго скота, способахъ доенія, транспорта и сохраненія молока — благодаря чему оно много теряетъ въ своихъ свойствахъ, къ молоку прибавляютъ цѣлый рядъ веществъ, служащихъ цѣлямъ фальсификаціи ради удешевленія, повышения стойкости противъ скисанія, или же улучшенія его внѣшняго вида. Даже самое, казалось бы, безобидное изъ всѣхъ фальсифицирующихъ средствъ — вода, излюбленный „препаратъ“ молочныхъ торговыхъ, никоимъ образомъ не должна быть терпима, хотя бы уже потому, что, будучи прибавлена къ молоку, она значительно понижаетъ его денежную стоимость и питательныя свойства, при чемъ потребитель не получаетъ того, чего онъ получить желалъ. Конечно, такія консервирующія средства, какъ формалинъ, борная кислота, салициловая кислота и подобныя вещества, тѣмъ мѣнѣе могутъ быть причисленны къ средствамъ, присутствіе которыхъ въ молокѣ могло бы считаться допустимымъ.

Единственной мѣрой, которая могла бы свести это зло почти къ нулю, — является тщательно организованный систематическій рыночный контроль молочныхъ продуктовъ; замѣчаемое въ послѣдніе годы расширение сѣти химико-санитарныхъ лабораторій достойно возможно болѣе энергичной поддержки общества и печати.

Въ виду того, что въ лабораторіи, занимающіяся изслѣдованіемъ молока и его продуктовъ, поступаетъ ежедневно много пробъ для изслѣдованія, а, съ другой стороны, требуется быстрое опредѣленіе качества ихъ, здѣсь будутъ помѣщены тѣ приемы анализа, которые, одновременно ускоряя ихъ выполнение, даютъ все-таки наиболѣе точные результаты.

Что касается реактивовъ и ихъ приготовленія, то свѣдѣнія объ этомъ будутъ приведены въ концѣ настоящаго труда.

Общія свѣдѣнія.

Свойства
молока.

Молоко вообще, являясь продуктомъ функціональной дѣятельности молочныхъ железъ млекопитающихъ, и коровье молоко въ частности — представляетъ собой непрозрачную бѣловатую жидкость, состоящую, главнымъ образомъ, изъ водной части и находящихся въ ней, благодаря присутствію бѣлковыхъ веществъ, во взвѣшенномъ состояніи мельчайшихъ капелекъ жира. Благодаря послѣднему обстоятельству молоко можетъ быть названо общимъ опредѣленіемъ — эмульсіей.

Свѣжее нормальное молоко окрашено въ слегка желтоватый или синеватый цвѣтъ, причемъ окраска его находится въ прямой зависимости отъ количества содержащагося въ немъ жира и съ повышеніемъ послѣдняго измѣняется отъ синеватой къ желтоватой.

Вкусъ молока пріятенъ и сладковатъ, запахъ — своеобразенъ. Реакція молока, благодаря присутствію моно- и дифосфатовъ (известковыхъ и щелочныхъ фосфорнокислыхъ солей), амфотерная, т. е. окрашиваетъ красную лакмусовую бумажку въ слабо синій и, одновременно съ этимъ, синюю —

въ слабо красный цвѣтъ. Удѣльный вѣсъ молока при 15° Ц. колеблется между 1,028 и 1,034 и, въ среднемъ, равняется 1,0320. Точка замерзанія молока — 0,555°, а точка его кипѣнія на 0,2 градуса выше точки кипѣнія воды при одинаковомъ атмосферномъ давленіи.

Въ составъ молока, кромѣ воды, входятъ: *жиръ, белковыя вещества, молочный сахаръ, различныя соли*, а также, встрѣчающіеся въ малыхъ количествахъ, лимонная кислота, лецитинъ, холестеринъ, мочевины; иногда, — креатинъ, креатининъ, ксантинъ, гипоксантинъ и, наконецъ, роданистый натрій. Кромѣ всѣхъ вышеупомянутыхъ веществъ въ молоко мы находимъ и газы — угольный ангидридъ, азотъ и кислородъ.

Химическій составъ молока.

По О. Ивашкевичу средній составъ русскаго молока:

Воды	86,8	86,25%	88,00	87,54	88,80	82,27
Сухогo вещества	13,18	13,75%	12,00	12,46	11,20	17,73
Казеина	3,96	4,00%	2,40	3,00	2,19	6,10
Альбумина	0,77	0,50%	0,57	0,62	0,42	1,00
Жи́ра	3,50	4,00%	2,90	4,20	2,50	5,30
Молочнаго сахара	4,70	4,50%	5,87	4,00	5,50	4,20
Золы	0,19	0,75%	0,16	0,56	0,50	1,00
			13,75			

Выемка пробъ для изслѣдованія молока.

Правильная выемка пробы въ значительной степени влияетъ на результаты изслѣдованія, почему и является операцией, требующей безусловно тщательнаго выполненія. Главное изъ требованій, которыя должны быть предъявляемы къ каждой, доставленной въ лабораторію, пробѣ изслѣдуемаго молока, слѣдующее: изслѣдуемая часть молока должна быть *дѣйствительно средней пробой* всего количества. Это условіе легко достигается тщательнымъ перемѣшиваніемъ молока деревянной ложкой или луженой мѣшалкой, состоящей изъ

продыравленного жестяного кружка, насаженного на длинную рукоятку. Перемѣшиваніе должно производиться медленно, но многократно отъ поверхности ко дну.

Для доставки и храненія пробъ пользуются совершенно чистыми, сухими винными или пивными бутылками, емкостью въ 500—750 куб. ц. и снабженными хорошо пригнанными пробками. *Пользоваться для храненія пробъ глиняной посудой не слѣдуетъ.* Передъ вливаніемъ въ бутылку пробы, первая споласкивается частью пробы и каждая бутылка снабжается соотвѣтственной надписью и номеромъ.

Примѣчаніе. Если на молоко успѣлъ уже образоваться слой сливокъ, оно, погруженіемъ сосуда въ нагрѣтую воду, нагрѣвается до 40° Ц. и перемѣшивается только послѣ этого.

Для опредѣленія средняго состава молока, помѣщенного въ нѣсколькихъ сосудахъ, нужно взять изъ cadaго сосуда пропорціональныя количества молока, напр. — если въ одномъ сосудѣ пять литровъ, во второмъ 20 литровъ и въ третьемъ 25 литровъ молока, то изъ перваго надо взять 0,5, изъ второго 2 и изъ третьяго 2,5 литра.

Храненіе пробъ.

При кратковременномъ храненіи пробъ достаточнымъ условіемъ ихъ сохранности будетъ температура, лежащая ниже 10° Ц.; въ случаяхъ же, когда приходится сохранять пробы на болѣе продолжительный срокъ, является неизбѣжнымъ примѣненіе консервирующихъ средствъ. Изъ средствъ, наиболѣе часто примѣняемыхъ для консервированія молока, слѣдуетъ указать на двуххромокалиевую соль и на формалинъ.

Для консервированія молока растираютъ *двуххромокалиевую соль* ($K_2Cr_2O_7$) (наиболѣе часто примѣняемую съ этой цѣлью) въ мелкій порошокъ, прибавляютъ по 0,5 грамма его на каждый литръ молока и смѣсь ежедневно взбалтываютъ.

Если предполагается точное опредѣленіе удѣльнаго вѣса, сухого вещества и золы, примѣненіе двуххромокалиевой соли невозможно, и ее въ такихъ случаяхъ замѣняютъ *формалиномъ*, прибавляя его по 1 куб. см. (20—30 капель) на каждый литръ

молока. Въ свою очередь формалинъ неудобенъ въ томъ отношеніи, что онъ затрудняетъ количественное опредѣленіе жира по Герберу, почему лучше всего въ случаяхъ, когда прибавленія къ молоку консервирующихъ средствъ избѣжать нельзя, брать отъ каждой порціи по двѣ пробы и консервировать одну изъ нихъ двухромокислымъ калиемъ, а другую формалиномъ, при чемъ первая будетъ служить для опредѣленія жира, а вторая — для опредѣленія удѣльнаго вѣса, сухого вещества и золы.

Eichloff рекомендуетъ прибавлять къ молоку растворъ двухромокислаго калия съ удѣльнымъ вѣсомъ, равнымъ среднему удѣльному вѣсу нормальнаго молока (1,032). По Ривелю такой растворъ готовится раствореніемъ 40—45 граммовъ кристаллическаго двухромокислаго калия въ 4 литрахъ дистиллированной воды, и такого раствора берутъ на каждые 100 куб. см. молока по 1 куб. см. (15—20 капель). Консервируемое вышеописаннымъ способомъ молоко остается свѣжимъ даже послѣ десятидневнаго храненія при обыкновенныхъ условіяхъ.

Анализъ молока.

Передъ каждымъ изслѣдованіемъ содержимое бутылки тщательно взбалтывается, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ, еще подогревается до сорока градусовъ Ц., для разжиженія выдѣливагося жира.

Собственно изслѣдованіе молока распадается на слѣдующія главнѣйшія части: на опредѣленіе а) кислотности, б) удѣльнаго вѣса при 15° Ц., в) количественнаго содержанія жира, г) количественнаго содержанія сухого вещества, д) удѣльнаго вѣса сухого вещества, е) количественнаго содержанія обезжиреннаго сухого вещества, ж) содержанія жира въ сухомъ веществѣ и з) присутствія нитратовъ, фальсифицирующихъ и консервирующихъ средствъ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ представляется весьма желательнымъ опредѣленіе удѣльнаго вѣса сыворотки.

Изслѣдованію молока должно всегда предшествовать опредѣленіе его вкуса, запаха и реакціи.

А. Опредѣленіе кислотности молока.

Реакція мо-
лока.

Опредѣленіе кислотности можетъ быть качественнымъ и количественнымъ.

Свѣжее нормальное молоко, какъ это было уже сказано выше, имѣетъ *реакцію* амфотерную, т.-е. окрашиваетъ синюю лакмусовую бумажку въ слабо-красный и, одновременно, красную бумажку — въ слабо-синій цвѣтъ, въ то время какъ продажное молоко, обыкновенно, *реагируетъ кисло*.

Для опредѣленія реакціи съ помощью лакмусовой бумажки, наносятъ на послѣднюю чистой стеклянной палочкой каплю молока, встряхиваютъ ее и наблюдаютъ измѣненіе въ цвѣтѣ. Если молоко ясно кисло, т.-е. окрашиваетъ синюю бумажку въ интенсивно-красный цвѣтъ, то слѣдуетъ еще продѣлать пробу на отношеніе изслѣдуемаго продукта къ кипяченію и къ спирту (см. ниже). Чѣмъ молоко старше, тѣмъ, благодаря процессу образованія молочной кислоты (продукта броженія молочнаго сахара), яснѣе выступаетъ его кислотность.

При *щелочной* реакціи молока, когда красная лакмусовая бумажка окрашивается въ ясно-синій цвѣтъ, можно подозрѣвать, что молоко было разбавлено водой или къ нему была прибавлена сода. Надо при этомъ указать, что щелочная реакція, кромѣ того, часто присуща молоку стародойныхъ и больныхъ коровъ.

І. Проба на кипяченіе.

Пробы І и ІІ
свертыванія
молока.

Для производства этой пробы отмѣриваютъ въ пробирку 10 к. см. молока и нагреваютъ его до кипѣнія; при чемъ — а) *свѣжее* молоко не должно измѣняться съ образованіемъ хлопьевъ, не должно оно также и створаживаться, б) *закисшее* молоко, если оно содержитъ около 0,26% молочной кислоты, свертывается. (Не надо, при производствѣ пробы на кипяченіе, упускать изъ виду, что молоко можетъ свернуться не только отъ избыточнаго содержанія молочной

кислоты, но также и при нѣкоторыхъ родахъ заболѣванія молочнаго скота).

II. Алкогольная проба.

При алкогольной пробѣ смѣшиваютъ въ пробиркѣ или стаканчикѣ равные объемы испытуемаго молока и 68° спирта (спиртовые градусы — объемные, по Траллесу) и наблюдаютъ, держа пробирку въ наклонномъ положеніи, характеръ выдѣляющихся при этомъ хлопьевъ.

- а) *Свѣжее* молоко отъ прибавленія спирта только разжижается;
- б) выдѣленіе отдѣльныхъ *зернышекъ* указываетъ на то, что молоко *слабокисло*;
- в) выдѣленіе же *обильныхъ хлопьевъ* безусловно доказываетъ *сильную* степень его *скисанія*.

III. Цвѣтная ализариновая проба Eugling'a.

Къ 10 к. см. молока прибавляютъ 5 капель 1% ализаринового раствора, сильно взбалтываютъ и наблюдаютъ, минуя 5—10 спустя, появляющееся при этомъ окрашиваніе.

- 1) *свѣжее* нормальное молоко даетъ *слабо-розовое* или *буроватое* окрашиваніе.
- 2) *подкисшее* молоко — *слабо-желтоватое*.
- 3) *щелочное* или *порочное* молоко — *фіолетовое*.

Примѣчаніе. Проба эта является весьма важной, такъ какъ ею, одновременно со свѣжестью молока, опредѣляется и пригодность его для цѣлей сыроваренія.

Для точнаго опредѣленія кислотности молока применяется способъ Сокслета-Генкеля или Тёрнера. Степень кислотности обычно принято выражать по Сокслетъ-Генкелю, а не по Тёрнеру, такъ какъ послѣдній способъ нѣсколько условенъ, при чемъ условность эта заключается въ томъ, что, благодаря происходящему, при разбавленіи молока водою, растворенію щелочной фосфорно-известковой соли, кислотность по Тёрнеру всегда нѣсколько ниже дѣйствительной.

Во всякомъ случаѣ указанію кислотности молока всегда должно сопутствовать наименованіе способа, по которому оно производилось.

Химическое
опредѣленіе
кислотности
титрова-
ніемъ.

а) Методъ Сокслета-Генкеля. (Soxhlet-Henkel.)

Для выполненія пробы необходимы слѣдующіе реактивы: 1) 2% алкогольный растворъ фенолфталеина (какъ индикаторъ), 2) $\frac{1}{4}$ нормальный растворъ ѣдкаго натрія.

Для производства опредѣленія точно отмѣриваютъ пипеткой въ колбу Эрленмейера 50 куб. см. молока, прибавляютъ туда же 2 куб. см. раствора фенолфталеина и смѣсь хорошо взбалтываютъ. Затѣмъ изъ бюретки, записавъ предварительно уровень нижней части вогнутого мениска, начинаютъ къ смѣси осторожно прибавлять растворъ ѣдкаго натрія (при непрерывномъ взбалтываніи колбочки) до появленія слаборозовой, не исчезающей при взбалтываніи, окраски. Закончивъ титрованіе, вторично отсчитываютъ уровень мениска оставшейся части раствора и изъ полученнаго второго числа вычитаютъ первое. Разность, полученная послѣ вычитанія перваго отсчета изъ второго, показываетъ число куб. см. щелочи, ушедшее на нейтрализацію кислотъ, заключавшихся въ 50 куб. см. молока.

Полученное число умножаютъ на два и произведение, показывающее сколько куб. см. $\frac{1}{4}$ норм. щелочи затрачивается для нейтрализаціи кислоты, заключающейся въ 100 куб. см. изслѣдуемаго молока, будетъ въ тоже время и выражать градусы кислотности даннаго молока по Сокслету.

Рекомендуется протитровать каждый разъ для сравнительныхъ цифръ по двѣ колбочки или стаканчика.

Оцѣнка молока по найденнымъ градусамъ кислотности по Сокслетъ-Генкелю.

Молоко нормальное.	Градусы кислотности по Сокслету. 6—7°.	Колич. к. см. $\frac{1}{4}$ норм. раствора ѣдк. натра. 3,0—3,5
„ щелочное или разбавленное водой . . .	ниже 6°	3,0
„ кислое, не пригодное для приготовления многихъ сыровъ	выше 8°	4,0
„ кислое, пригодное для сыровъ, приготовляемыхъ изъ кислаго молока . . .	выше 10°	5,0
„ свертывающееся при нагреваніи . . .	11—13°	5,5—6,5
„ закишее, свертывающееся само собой	30—33°	15—16,5

В) Методъ Тёрнера. (Thörner.)

Реактивы — 1) 5% алкогольный растворъ фенолфта-
леина, 2) $\frac{1}{10}$ норм. растворъ ѣдкаго натра. — Для производ-
ства опредѣленія отмѣриваютъ въ колбу Эрленмейера 10 к. см.
молока, разбавляютъ его 20 к. см. дистиллированной воды,
прибавляютъ 5 капель фенолфталеина и смѣсь тщательно
взбалтываютъ. Подготовленное, такимъ образомъ, молоко
титруютъ $\frac{1}{10}$ нормальнымъ растворомъ ѣдкаго натра до не-
исчезающаго слабо-розоваго окрашиванія, какъ это было
описано выше при способѣ Сокслета.

Затраченное число куб. см. $\frac{1}{10}$ нормальнаго ѣдкаго натра,
для перчета по отношенію къ 100 куб. см. молока, помножа-
ютъ на 10, причемъ *полученное произведение выражаетъ*
градусы кислотности по Тёрнеру. —

Свѣжее нормальное молоко имѣетъ 16—18 градусовъ
кислотности по Тёрнеру, а свертывающееся при кипяченіи —
около 23 градусовъ.

Одинъ градусъ кислотности по Сокслету-Генкелю соот-
вѣтствуетъ 0,0225 грм. молочной кислоты, одинъ градусъ по
Тёрнеру — 0,009 грм. молочной кислоты. Одинъ градусъ
Сокслета-Генкеля равняется 2,5 градусамъ Тёрнера.

Б. Опредѣленіе удѣльнаго вѣса.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса молока производится спе-
ціально приспособленнымъ для этого ареометромъ, называе-
мымъ поэтому *лактодензиметромъ*. При-
боръ этотъ принаровленъ къ постоянной
температурѣ молока въ 15 градусовъ Ц.,
причемъ, если температура изслѣдуемаго
молока выше или ниже требуемой, въ по-
лученные результаты вносится поправка
по таблицѣ, составленной Müller'омъ. Нѣ-
которые лактодензиметры (термолакто-
дензиметры), (см. рисунокъ 1.) какъ напри-
мѣръ, лактодензиметръ Гербера и Сок-
слета, имѣютъ приспособленіе для внесенія
поправокъ на самомъ приборѣ, хотя и Термолактодензиметръ.



Рис. 1.

въ послѣднемъ случаѣ все же лучше привести молоко къ температурѣ, возможно ближе стоящей къ 15 градусамъ по Цельсію.

Для опредѣленія удѣльнаго вѣса, которое производится спустя не менѣе 3—4 часовъ послѣ доенія, молоко тщательно перемѣшиваютъ и медленно наливаютъ въ довольно высокій и широкій стеклянный цилиндръ до $\frac{3}{4}$ его объема, избѣгая при этомъ появленія пѣны. Затѣмъ осторожно погружаютъ въ него лактодензиметръ, держа его за верхній конецъ стержня и доводя погруженіе прибора до 30°. Лактодензиметръ долженъ свободно плавать въ молокѣ и не касаться стѣнокъ цилиндра. Минуты 2—3 спустя, установивъ глазъ на высотѣ уровня жидкости, отсчитываютъ градусъ, до котораго погрузился лактодензиметръ и, если нужно, вносятъ по таблицѣ поправку на температуру. При отсчетѣ къ числу дѣлений прибавляется и маленькое возвышеніе уровня молока, образующееся у стержня, причемъ его всегда считаютъ равнымъ $\frac{1}{10}$ градуса, такъ напр. — при отсчитываніи на стержнѣ 30,1, къ этому числу прибавляется 0,1 и полученная сумма 30,2 равна, при переводѣ на удѣльный вѣсъ, — 1,0302. —

Для практическаго опредѣленія удѣльнаго вѣса молока, можно пользоваться слѣдующей поправкой. Эта поправка, для разницы въ температурѣ на каждые пять градусовъ (противъ 15° Ц.), равняется приблизительно одному градусу по лактодензиметру или одной тысячной — въ удѣльномъ вѣсѣ (0,001), что для одного градуса составляетъ разницу въ 0,0002.

Такимъ образомъ, при температурѣ, лежащей ниже 15° Ц., *вычитаютъ* для cadaго градуса, разнящагося отъ 15° Ц., изъ найденнаго удѣльнаго вѣса 0,0002, при температурѣ же выше 15° Ц. — *прибавляютъ* эту величину.

Примѣръ: Найдено = 1,0312 при 11,5° Ц.

Поправка = 1,0312

— 0,0007

Вѣрно 1,0305 при 15° Ц.

Лактодензиметры требуютъ періодической провѣрки пикнометромъ или вѣсами Моръ-Вестфала.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса молочной сыворотки.

Удѣльный вѣсъ сыворотки нормального молока колеблется между 1,027 и 1,031. Если уд. в. сыворотки ниже 1,026, является полное основаніе подозрѣвать, что молоко было разбавлено водой. Сыворотка добывается либо путемъ произвольнаго свертыванія молока, либо прибавленіемъ для этого крѣпкой или 20⁰/₀ уксусной кислоты.

Способъ добыванія сыворотки производится слѣдующимъ образомъ: 1) къ каждымъ 500 к. см. свертываемаго молока прибавляютъ по 2 к. см. ледяной уксусной кислоты, смѣсь взбалтываютъ, нѣсколько минутъ нагрѣваютъ на водяной банѣ при 60—65° Ц., затѣмъ охлаждають и, фильтрованіемъ черезъ сухой фильтръ, отдѣляютъ сыворотку отъ свернушагося казеина. 2) При примѣненіи 20⁰/₀ уксусной кислоты, берутъ ее по 2 к. см. на каждые 100 к. см. молока, *не взбалтывая*, нагрѣваютъ нѣсколько минутъ при 75—85° Ц. и послѣ свертыванія фильтруютъ.

Для болѣе точнаго сравненія полученныхъ результатовъ рекомендуется всегда примѣнять только одинъ изъ двухъ вышеописанныхъ способовъ.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса молочной сыворотки можно и не производить, а для этой же цѣли можно вычислять *удѣльный вѣсъ совершенно обезжиреннаго молока*, если воспользоваться предложенной для этого формулой Bialon'a —

$$\sigma = \frac{100 S - f}{100 - f/0,933}, \text{ гдѣ}$$

S — уд. вѣсъ даннаго цѣльнаго молока; f — процентное содержаніе найденнаго въ немъ жира; — σ для нормального молока должна быть *не меньше* 1,0323, причемъ число это понижается съ прибавленіемъ воды.

Пробы на свѣжесть молока.

(Реакціи ферментовъ.)

Съ введеніемъ въ продажу молока въ пастеризованномъ видѣ, для пресѣченія возможныхъ при этомъ злоупо-

треблений со стороны поставщиковъ подобнаго молока, предложено было много способовъ для отличія молока совершенно сырого отъ предварительно нагрѣтаго. Вопросъ о томъ, было ли молоко нагрѣто или нѣтъ, рѣшается изслѣдованіемъ молока на присутствіе окисляющихъ ферментовъ, окислительная способность которыхъ ярко выступаетъ въ присутствіи перекиси водорода. Реакція окисленія тѣмъ болѣе характерна, что сопровождается всегда появленіемъ болѣе или менѣе ярко выраженной окраски молока. Изъ веществъ, способныхъ легко окисляться, лучшими для разсматриваемыхъ нами цѣлей слѣдуетъ считать парафенилендіаминъ и бензидинъ (Benzidin). Впрочемъ, примѣняютъ еще и гваяковую настойку (Tinctura Guajaci e ligno).

І. Гваяковая проба. (Реакція Арнольда).*)

Для производства этой пробы наливаютъ въ двѣ пробирки по 10 к. см. *свѣжаго* молока и столько же *изслѣдуемаго* въ третью, затѣмъ одну изъ пробирокъ со свѣжимъ молокомъ нагрѣваютъ до кипѣнія и даютъ ей охладиться. Подготовивъ, такимъ образомъ, три пробирки, къ каждой изъ нихъ прибавляютъ по 3—5 к. см. гваяковой настойки, взбалтываютъ ихъ и сравниваютъ появляющуюся при этомъ окраску всѣхъ трехъ пробъ.

Если испытуемое молоко окрашивается *въ синій*, при стояніи постепенно переходящій въ *грязно-зеленый цвѣтъ*, — молоко нагрѣванію *не подвергалось*; если же испытуемое молоко *вовсе не окрашивается* или окрашивается въ *одинаковый* съ пробиркой, заключающей прокипяченную пробу, *цвѣтъ* (т. е. въ цвѣтъ грязно-желтоватый), — оно *нагрѣвалось* при температурѣ, лежащей выше 78° Ц.

Видоизмѣненіе реакціи Арнольда.

При этомъ видоизмѣненіи накапываютъ 10 капель гваяковой настойки на поверхность 2 к. см. молока, не овлажняя при этомъ наливаемой настойкой стѣнокъ пробирки.

*) Реакція Арнольда непригодна для молока, консервированнаго формалиномъ.

Если мы имѣемъ дѣло съ *сладкимъ сырымъ* молокомъ, то, на мѣстѣ соприкосновенія обѣихъ жидкостей, замѣчается появленіе *синяго* кольца черезъ 5—20 секундъ; если же мы имѣемъ дѣло съ *кисловатымъ сырымъ* молокомъ, то синее кольцо появляется минуты двѣ (*maximum*) послѣ прибавленія гваяковой настойки.

II. Реакція Шторха (Storch'a) (парафенилендіаминавая реакція).

Эта реакція служитъ для распознаванія пастеризованнаго молока и выполняется слѣдующимъ образомъ: въ пробирку наливають 3—4 к. см. (приблизительно чайную ложку) молока, сливокъ или пахтанья, прибавляютъ одну каплю 0,2% перекиси водорода и 2 капли 2% воднаго раствора парафенилендіамина, и смѣсь тщательно взбалтываютъ.

Появляющееся послѣ такой обработки *индиго-синее* окрашиваніе указываетъ на то, что молоко или сливки *не нагрѣвались*, а если и нагрѣвались, то во всякомъ случаѣ ниже 78° Ц.; пахтанье въ такихъ случаяхъ даетъ *фіолетово-красно-коричневое* окрашиваніе.

Появленіе *свѣтло-сѣро-голубоватаго* окрашиванія черезъ 30 секундъ указываетъ на предварительное *нагрѣваніе* молока до 79—80° Ц.

Молоко и сливки, нагрѣвавшіяся до температуры, лежащей *выше 80° Ц.*, *не окрашиваются* при пробѣ Storch'a, а если и окрашиваются, то только въ слабый *фіолетово-красноватый* цвѣтъ.

Примѣчаніе. Е. Weber предлагаетъ пользоваться вмѣсто 0,2% растворомъ продажнымъ (3%) растворомъ перекиси водорода.

Сывороточная реакція.

Въ то время, какъ Arnold и Storch производятъ характерную для пероксидазъ реакцію на самомъ молокѣ, Rothenfusser выполняетъ ее не на молокѣ, а на быстро добываемой сывороткѣ. Такимъ путемъ является возможнымъ доказать присутствіе даже малѣйшихъ количествъ сырого молока,

которые могли быть прибавлены къ прокипяченному молоку и продаваемому за такое, что особенно важно во время эпидемій. Изъ положительныхъ качествъ, присущихъ реакціи Ротенфусера, слѣдуетъ указать и на стойкость реактивовъ, употребляемыхъ при этой пробѣ.

Сыворотка для этой реакціи получается слѣдующимъ образомъ: къ 100 к. см. молока прибавляютъ 6 к. см. свинцоваго уксуса, смѣсь сильно взбалтываютъ и фильтруютъ.

III. Реакція Ротенфусера (Rothenfusser'a).

1) Парафенилендіаминовая проба.

Къ 10 к. см. отфильтрованной сыворотки прибавляютъ 1—2 капли 0,3% раствора перекиси водорода и нѣсколько капель реактива Rothenfusser'a.

Сыворотка *кипяченнаго* молока остается при такой обработкѣ *безцвѣтной*, сыворотка же *некипяченнаго* молока окрашивается въ *фіолетовый цвѣтъ*.

Здѣсь не важно, будетъ ли реактива на нѣсколько капель больше или меньше, такъ какъ это не оказываетъ большаго вліянія на оттѣнокъ окрашиванія, въ чемъ и заключается большое преимущество вышеописанной пробы. При очень большомъ избыткѣ реактива немедленно же появляется *темнофіолетовое окрашиваніе* смѣси.

2) Бензидиновая проба.

Для производства этой пробы къ 10 к. см. сыворотки прибавляютъ 2 капли 0,3% раствора перекиси водорода, затѣмъ 5—10 капель 2% раствора бензидина и немного уксусной кислоты (1—2 капли).

Появленіе при этомъ красиваго *васильково-синяго* окрашиванія указываетъ на *сырое, некипяченное* молоко; молоко же, *подвергшееся нагрѣванію*, не даетъ никакого окрашиванія.

IV. Реакція Wilkinson'a и Peters'a.

Къ 10 к. см. изслѣдуемаго молока прибавляютъ 2 к. см. 4% раствора бензидина, затѣмъ, для свертыванія молока,

2—3 капли уксусной кислоты, и, наконецъ, 2 к. см. 3% раствора перекиси водорода. (Перекись водорода не смѣшиваются съ молокомъ, а приливаютъ по стѣнкѣ пробирки.)

Появляющаяся при этомъ тотчасъ же *синяя* окраска молока указываетъ на *сырое* молоко, тогда какъ молоко, *нагрѣтое* до 78° Ц. и выше, *не окрашивается*.

Примѣчаніе. Бензидиновая реакція заслуживаетъ, благодаря своей чувствительности, дешевизны и надежности, особаго вниманія.

V. Реакція Э. Вебера. (Креозотовая проба.)

Реакція примѣнима къ пробамъ молока, консервированнымъ формалиномъ.

Для производства этой пробы въ пробирку наливаютъ 2—3 к. см. изслѣдуемаго молока, затѣмъ 1 каплю 3% раствора перекиси водорода и 5 капель креозота (*Kreosotum fagi*). Смѣсь хорошо взбалтываютъ и рядомъ приготавливаютъ точно такую пробу изъ завѣдомо свѣжаго молока.

Сырое молоко при такой обработкѣ даетъ, $\frac{1}{2}$ —1 минуту спустя, *матово-буро-красную* окраску, черезъ 2 минуты переходящую въ *свѣтло-оранжевую*, а минутъ черезъ 10—20 окраска становится наиболѣе интенсивной и дѣлается *красно-оранжевой*, послѣ чего окраска медленно и постепенно блѣднѣетъ, а черезъ 2—6 часовъ *исчезаетъ* совершенно.

Молоко, *нагрѣвавшееся* до 70—75—77° Ц., при этихъ условіяхъ окрашивается *менѣе интенсивно*, а *нагрѣвавшееся выше* 79—80° Ц., совершенно *не даетъ* какихъ либо окрашиваній.

Примѣчаніе. Реакція, продѣланная съ контрольной пробиркой, необходима для сличенія окраски ея съ окраской изслѣдуемой пробы.

VI. Реакція Dupouy (Utz'a).

Два куб. см. изслѣдуемаго молока смѣшиваютъ съ такимъ же количествомъ 1% воднаго раствора кристалличе-

скаго гваяколя и къ смѣси прибавляютъ 1—2 капли 3⁰/₀ раствора перекиси водорода (т. наз. продажной перекиси водорода).

Сырое молоко при этой реакціи окрашивается въ *мясокрасный цвѣтъ*, скоро переходящій въ *свѣтлооранжевый* и, затѣмъ, мало-по-малу исчезающій; молоко же, *нагрѣвавшееся* до 79—80° Ц., *окрашиванія* при этомъ *не даетъ*.

Аналогично сырому молоку такія же окрашиванія образуютъ, какъ молоко свернувшееся, такъ и молочная сыворотка.

Примѣчаніе. Консервирующія средства не мѣшаютъ этой реакціи.

VII. Реакція Schardinger'a. (Редуктазная проба.)

Эта реакція основана на способности молока возстановлять нѣкоторыя органическія красящія вещества, которыя при этомъ обезцвѣчиваются.

Подогрѣваютъ по 20 к. см. испытуемаго молока на водяной банѣ въ двухъ узкихъ пробиркахъ до 45—50° Ц.; въ одну изъ нихъ прибавляютъ одинъ к. см. раствора М, въ другую — такое же количество раствора FM. Содержимое пробирокъ взбалтываютъ и оставляютъ минутъ на десять на водяной банѣ при 45—50° Ц.

1) *свѣжее, некипяченное молоко*, по истеченіи этого времени, растворомъ FM всегда *обезцвѣчивается*, растворомъ же М — только иногда.

2) *кипяченное молоко не обезцвѣчивается* ни тѣмъ ни другимъ растворомъ.

Примѣчаніе. Свѣжесть молока, при производствѣ этой пробы, является необходимымъ условіемъ, такъ какъ кипяченное молоко, начавшее закипать (съ кислотностью около 10° по Сокслету), подобно сырому, обезцвѣчиваетъ оба раствора. Молоко считается тѣмъ старше, чѣмъ болѣе совпадаютъ числа минутъ, послѣ которыхъ наступаетъ его обезцвѣчиваніе съ обоими растворами и чѣмъ меньше требуется для этого времени.

При опредѣленіи свѣжести молока нельзя ограничиваться одной только реакціей, но, чтобы имѣть доста-

точно оснований для окончательнаго безошибочнаго вывода, необходимо повторить пробы молока еще и другими методами; сверхъ того, всегда необходимо производить контрольные пробы съ завѣдомо свѣжимъ молокомъ.

Открытие консервирующихъ веществъ.

Консервирующія вещества прибавляются къ молоку либо съ цѣлью препятствовать его разложенію, либо для нейтрализаціи, образующейся при закисаніи молока, молочной кислоты. Въ качествѣ консервирующихъ средствъ примѣняютъ: соду, двууглекислый натръ, борную кислоту и ея соли, салициловую кислоту, формалинъ, перекись водорода, бензойную кислоту и нѣкоторыя другія средства. Хотя эти вещества, сами по себѣ и въ употребляемыхъ для такихъ цѣлей количествахъ, не могутъ считаться особенно вредными, но такого рода консервированіе все же не можетъ быть терпимо (почему и запрещено закономъ), такъ какъ имъ можно маскировать дѣйствительное состояніе молока.

При изслѣдованіи на присутствіе консервирующихъ средствъ рекомендуется, какъ и при ферментахъ, всегда ставить *контрольные опыты* съ завѣдомо свѣжимъ и чистымъ молокомъ.

I. Открытіе соды и двууглекислаго натрія.

1) Розоловая проба.

10 к. см. молока смѣшиваютъ съ равнымъ объемомъ 96° алкоголя и прибавляютъ 5—10 капель 1% алкогольнаго раствора розоловой кислоты. При этомъ

а) *чистое молоко* окрашивается въ *буровато-желтый* цвѣтъ,

б) *щелочное молоко* — въ *розово-красный* цвѣтъ.

Примѣчаніе. При маломъ содержаніи соды, реакція ясно не обнаруживается.

Х 2) Ализариновая проба (Süss'a).

Къ 10 к. см. молока прибавляютъ 5—10 к. см. 0,2% спиртового раствора ализарина и смѣсь взбалтываютъ.

Присутствіе соды или двууглекислаго натрія обнаруживается, уже при 0,1—0,05% содержаніи этихъ веществъ въ изслѣдуемомъ продуктѣ, яснымъ окрашиваніемъ послѣдняго въ розово-фіолетовый цвѣтъ.

II. Открытіе борной кислоты и буры.

1) Способъ Meissl'я.

Къ 50 к. см. изслѣдуемаго молока прибавляютъ до ясно щелочной реакціи известкового молока, смѣсь выпариваютъ досуха и остатокъ прокаливаютъ въ фарфоровомъ тиглѣ. Зола, оставшуюся послѣ прокаливанія остатка, растворяютъ въ возможно маломъ количествѣ крѣпкой соляной кислоты, фильтруютъ, къ фильтрату прибавляютъ вторично, до слабо-щелочной реакціи, известкового молока, и смѣсь выпариваютъ на водяной банѣ досуха. Сухой остатокъ увлажняютъ небольшимъ количествомъ сильно разбавленной соляной кислоты, пропитываютъ его куркумовой настойкой и высушиваютъ на водяной банѣ.

Въ присутствіи борной кислоты, сухой остатокъ окрашивается въ киноварно- или вишнево-красный цвѣтъ.

Вышеописаннымъ способомъ могутъ быть обнаружены даже слѣды (0,001—0,002%) борной кислоты.

Примѣчаніе. Зола, изслѣдованную куркумовой настойкой, изслѣдуютъ дальше реакціей окрашиванія пламени. Для этого къ золѣ прибавляютъ нѣсколько капель крѣпкой сѣрной кислоты, 5—6 к. см. метилового спирта и, подогрѣвъ слегка эту смѣсь, зажигаютъ, выдѣляющіеся при этомъ, пары спирта.

Въ присутствіи борной кислоты, цвѣтъ горящихъ спиртовыхъ паровъ получаетъ ясно зеленую окраску.

2) Способъ Jenkins'a.

Къ 10 к. см. молока прибавляютъ 7 капель крѣпкой соляной кислоты. Смѣсь фильтруютъ и фильтратомъ смачиваютъ чувствительную куркумовую бумажку. *Нужно много инст. капель*

Бумажку затѣмъ высушиваютъ на часовомъ стеклышкѣ на водяной банѣ, послѣ чего она, въ присутствіи борной кислоты или ея солей, окрашивается въ красный цвѣтъ, который, отъ дѣйствія амміака или раствора соды, переходитъ въ синевато-черный, а *затѣмъ въ бурый*

мелкоксабел. п.

Смѣсь он соот

III. Открытіе салициловой кислоты.

1) Способъ Girard'a.

100 к. см. молока смѣшиваютъ съ 100 к. см. воды, нагрѣтой до 60° Ц., съ 8 каплями крѣпкой уксусной кислоты и 8 каплями раствора азотнокислой окиси (свободной отъ закиси) ртути. Смѣсь переносятъ на водяную баню и подогреваютъ до 60° Ц., затѣмъ взбалтываютъ и фильтруютъ. Фильтратъ выбалтываютъ 50 к. см. сѣрнаго эфира, эфирный слой, при помощи дѣлительной воронки, отдѣляютъ отъ воднаго и даютъ ему произвольно испариться на воздухѣ, *избѣгая близости огня!*.. Остатокъ обрабатывается 5—10 к. см. 40° спирта и къ спиртному раствору прибавляется по каплямъ 1% водный растворъ хлорнаго желѣза.

Отъ прибавленія раствора хлорнаго желѣза, спиртный растворъ, въ присутствіи салициловой кислоты, окрашивается въ фіолетовый цвѣтъ.

2) Простой способъ открытія салициловой кислоты.

Къ 20 к. см. молока прибавляютъ 2—3 капли крѣпкой сѣрной кислоты, затѣмъ 20 к. см. сѣрнаго эфира, смѣсь сильно взбалтываютъ и выпариваютъ, *избѣгая близости огня*, приблизительно на половину. Полученный остатокъ обрабатываютъ 40° спиртомъ, фильтруютъ и фильтратъ изслѣдуютъ

нѣсколькими каплями 1% раствора хлорнаго желѣза, даю-
щаго, въ присутствіи салициловой кислоты или ея солей,
интенсивное фіолетовое окрашиваніе.

IV. Открытіе перекиси водорода.

1) Реакція Feder'a.

Къ 5 к. см. молока прибавляютъ одну каплю слабого
раствора формалина, 5 к. см. крѣпкой соляной кислоты и смѣсь
нагрѣваютъ до 30°—35° Ц. При этой температурѣ, въ при-
сутствіи значительныхъ количествъ перекиси водорода, насту-
паетъ сине-фіолетовое окрашиваніе.

При менѣе значительныхъ количествахъ же перекиси
водорода — нагрѣваніе слѣдуетъ вести приблизительно до
60° Ц., но не выше.

Примѣчаніе. Свѣжее молоко при кипяче-
ніи даетъ такую же окраску, что по Anthor'у зави-
ситъ отъ взаимодѣйствія бѣлковыхъ веществъ съ мо-
лочнымъ сахаромъ.

2) Реакція Arnold'a и Mentzel'я.

10 к. см. изслѣдуемаго молока смѣшиваютъ съ 10 ка-
плями раствора ванадіевой кислоты въ разведенной сѣрной
кислотѣ.

Въ присутствіи перекиси водорода, получается красная
окраска. (Этой реакціей можно доказать присутствіе даже
0,01 грм. перекиси водорода въ 100 к. см. молока).

3) Реакція съ іодъ-крахмальнымъ клейстеромъ.

5 к. см. молока смѣшиваютъ съ нѣсколькими каплями
свѣже приготовленнаго іодъ-крахмального клейстера.

По прибавленію къ смѣси небольшого количества свѣже
приготовленнаго слабого раствора желѣзнаго купороса, молоко,

въ присутствіи перекиси водорода, окрашивается въ синій цвѣтъ.

Примѣчаніе. Молокомъ, при этомъ, пользоваться нужно возможно болѣе свѣжимъ.

XV. Открытіе двуххромоксилаго калия,

Смѣшиваютъ въ пробиркѣ равные объемы молока и 2% раствора азотнокислаго серебра (ляписа) (прибл. по 5 к. см.). При этомъ, въ присутствіи двуххромокалиевой соли, получается желтое или красновато-желтое окрашивание.

VI. Открытіе бензойной кислоты. (Способъ Meissl'я).

Къ 250 к. см. молока прибавляютъ известковой или баритовой воды до слабо щелочной реакціи, смѣсь выпариваютъ приблизительно до четверти своего объема, остатокъ смѣшиваютъ съ небольшимъ количествомъ гипса въ порошокъ и, наконецъ, выпариваютъ досуха. Оставшуюся сухую порошокобразную массу смачиваютъ небольшимъ количествомъ разведенной сѣрной кислоты и извлекаютъ 3—4 раза, путемъ взбалтыванія, холоднымъ 50° спиртомъ. Смѣшиваютъ кислыя спиртныя вытяжки, нейтрализуютъ ихъ баритовой водой и выпариваютъ до небольшого объема. Этотъ остатокъ вторично подкисляютъ разведенной сѣрной кислотой и извлекаютъ выбалтываніемъ съ эфиромъ. При самопроизвольномъ испареніи эфира, предварительно отдѣленнаго отъ водной части, на часовомъ стеклышкѣ или въ стаканчикѣ — остается почти чистая бензойная кислота. — Часть ея растворяютъ въ водѣ и прибавляютъ каплю воднаго раствора уксуснокислаго натрія и столько же нейтральнаго раствора хлорнаго желѣза.

Въ присутствіи въ молокѣ бензойной кислоты получается красноватый осадокъ бензойнокислаго желѣза.

Растворъ второй части эфирнаго остатка въ небольшомъ количествѣ абсолютнаго спирта, послѣ прибавленія къ нему крѣпкой соляной кислоты и нагрѣванія смѣси до

кипѣнія, выдѣляетъ пріятно пахучіе пары, образующагося при этомъ, бензойнаго эфира.

VII. Открытіе формалина.

1) Способъ Eury.

Въ пробиркѣ смѣшиваютъ 5 к. см. молока, 5 к. см. 50% сѣрной кислоты и 5 капель 1% раствора хлорнаго желѣза.

Пробирку съ пробой, закупоривъ ее пробкой, сильно взбалтываютъ и, удаливъ пробку, нагреваютъ до кипѣнія.

Въ присутствіи формалина получается красивый фіолетовый цвѣтъ, черезъ 5—6 минутъ переходящій въ бурый. (Чувствительность пробы доходитъ до 1 mgr. формалина на литръ молока.)

2) Способъ Utz'a.

Въ пробиркѣ нагреваютъ равные объемы молока и крѣпкой соляной кислоты съ нѣсколькими кристалликами ванилина.

Въ присутствіи малѣйшихъ слѣдовъ формалина получается желтое окрашиваніе.

Чистое молоко, свободное отъ формалина, при этой реакціи окрашивается въ фіолетовый или малиново-красный цвѣтъ.

3) Способъ Jenkins'a.

10 к. см. молока взбалтываютъ съ 5 к. см. крѣпкой соляной кислоты и 1—2 каплями 1% раствора хлорнаго желѣза и смѣсь слабо нагреваютъ.

Присутствіе формалина въ молокѣ обнаруживается появленіемъ фіолетоваго окрашиванія.

4) Способъ открытія присутствія формалина крѣпкой сѣрной, содержащей малыя количества желѣзнаго купороса, кислотой.

На молоко, изслѣдуемое на присутствіе въ немъ формалина, осторожно наслаиваютъ въ пробиркѣ нѣсколько к. см.

крьікой сѣрной кислоты, содержащей небольшую примѣсь сѣрнокислой закиси желѣза.

На мѣстѣ соприкосновенія молока и кислоты, въ *присутствіи* формалина, получается *фіолетовое кольцо*. (Эту реакцію Асрее считаетъ очень чувствительной).

5) Способъ Denigès. *(микро способъ)*

10 к. см. молока энергично взбалтываютъ въ пробиркѣ съ 4—6 каплями разведенной 5% сѣрной кислоты, прибавляютъ затѣмъ 1 к. см. реактива Schiff'a и взбалтываютъ вторично.

Черезъ нѣсколько минутъ, въ *присутствіи* формалина, молоко окрашивается въ красивый *фіолетовый* цвѣтъ. (Получаемыя иногда розово-фіолетовыя полосы не убѣдительны для присутствія формалина.)

Форм. даетъ фиолет.

Открытіе въ молокѣ или сливкахъ другихъ постороннихъ веществъ.

а) Открытіе крахмала или муки.

Эти вещества прибавляются въ большинствѣ случаевъ съ цѣлью сокрытія подмѣси воды къ молоку и сливкамъ и для возвращенія имъ ихъ непрозрачности и густоты.

1) Микроскопическое изслѣдованіе.

Наносятъ каплю, предварительно взболтанныхъ, сливокъ или молока на предметное стеклышко и изслѣдуютъ ее при помощи микроскопа. При этомъ легко распознаются, какъ по своему характерному виду, такъ и по способности окрашиваться, при осторожномъ прибавленіи подъ покровное стеклышко капли іодной настойки, въ *темносиній* цвѣтъ, крахмальные зерна.

2) Іодная реакція съ молокомъ.

Въ пробирку съ 10 к. см., предварительно хорошо взболтанного, изслѣдуемаго молока, прибавляютъ 4—5 к. см., сильно разведенной 95° спиртомъ, іодной настойки.

Крахмалъ или *мука* окрашиваются при этомъ въ *синій цвѣтъ* и быстро осѣдаютъ на дно пробирки.

3) Іодная реакція съ молочной сывороткой.

Къ 50 к. см. молока или сливокъ прибавляютъ 1 к. см. 20°/о уксусной кислоты, нагрѣваютъ до свертыванія, фильтруютъ и къ фильтрату прибавляютъ іодной настойки.

Въ *присутствіи* въ молоко или сливкахъ крахмала или муки, фильтратъ окрашивается въ *синій цвѣтъ*.

б) Открытіе красящихъ веществъ.

Для скрытія синеватой окраски снятого или разведеннаго молока, примѣняются иногда такъ наз. „сырныя краски“. Многія изъ этихъ красокъ можно открыть нижеописанными способами. Этимъ путемъ, однако, обнаруживаются не всѣ краски и, въ такихъ случаяхъ, необходимо бываетъ предпринять болѣе сложные методы изслѣдованія.

1) Оптический способъ.

Наливаютъ нѣкоторое количество изслѣдуемаго молока въ стеклянный цилиндръ (кремометръ) и даютъ ему отстояться на два слоя — верхній жирный и нижній тощій.

Въ присутствіи какого-либо красящаго вещества, нижній тощій слой послѣ отстаиванія сохраняетъ *желтоватую* окраску, одинаковую съ цвѣтомъ верхняго сливочнаго слоя, тогда какъ у нормальнаго молока нижній слой, при тѣхъ же условіяхъ, *голубоватаго* цвѣта.

2) Методъ Гамбургскаго гигиеническаго Института.

Слабымъ подкисленіемъ уксусной кислотой свертываютъ 100—200 к. см., подлежащаго изслѣдованію, молока или же подвергаютъ его самопроизвольному свертыванію.

Свернутое, тѣмъ или инымъ путемъ, молоко нагрѣвають до 80° Ц. Сгустокъ, содержащій, кромѣ бѣлковыхъ веществъ, жиръ и красящее вещество, отдѣляютъ выжиманіемъ черезъ старый, хорошо вымытый холстъ отъ сыворотки и настаиваютъ дважды, для удаленія молочнаго сахара, водой. Воду отжимаютъ и, не высушивая остатка, нѣсколько разъ кипятятъ его съ небольшими количествами алкоголя, сливая время отъ времени алкогольный растворъ и замѣняя его новымъ количествомъ алкоголя до тѣхъ поръ, пока послѣдній не перестанетъ окрашиваться. Соединенныя спиртныя вытяжки выпариваются на водяной банѣ до 10—20 к. см. своего объема, а остатокъ, если это требуется, смѣшивается съ равнымъ объемомъ алкоголя и охлаждается въ ледяномъ шкафу.

Послѣ 12 часового стоянія, алкогольный растворъ, въ присутствіи искусственныхъ красящихъ веществъ, *нѣсколько окрашенный*, выливаютъ въ маленькій стеклянный цилиндръ и опускаютъ въ него полосу фильтровальной бумаги. Жидкость, подъ вліяніемъ капиллярности, медленно подымается по бумажкѣ до края цилиндра и тамъ испаряется.

При этомъ чистое молоко, смотря по естественной окраскѣ, окрашиваетъ *верхнюю* часть бумажки въ *волнообразный*, отъ *желтоватаго* до *буроватаго* оттѣнка, цвѣтъ.

При прибавленіи къ молоку *„сырныхъ красящихъ веществъ“*, показываются *ниже* полосы, образующейся и при чистомъ молокѣ, *характерныя широкія окрашиванія*. (Напримѣръ: Orleans = розовое-красновато-оранжевое окрашивание.)

Бумажку освобождаютъ отъ жира промываніемъ ея въ петролейномъ эфирѣ, при чемъ красящее вещество изъ волоконъ бумаги *не извлекается*.

Реакціи на присутствіе азотной кислоты и ея солей. (Нитратная проба.)

Какъ дополненіе къ аналитическому доказательству подмѣси воды къ молоку служить нитратная проба. Такъ какъ, съ одной стороны, чистое молоко совершенно не содержитъ нитратовъ, ключевая, рѣчная и колодезная же вода, съ другой стороны, всегда содержатъ таковыя (въ формѣ азотно-кислыхъ солей) въ количествѣ 5—15 mgr. на литръ воды —

нахожденіе нитратовъ въ молоко съ большой достовѣрностью указываетъ на подмѣсъ воды къ молоку. При этомъ примѣняются слѣдующіе методы:

1) Реакція Fritzmanna'а. (Проба съ формалиномъ и сѣрной кислотой.)

10 к. см. молока хорошо взбалтываютъ съ одной каплей 10% раствора формалдегида и къ смѣси прибавляютъ 10 к. см. химически чистой сѣрной кислоты.

Въ присутствіи нитратовъ получается *сине-фіолетовое окрашивание*.

Примѣчаніе. По Siegfeld'у на нѣсколько к. см. сѣрной кислоты наслаиваютъ, осторожно приливая по стѣнкамъ пробирки, такое же количество изслѣдуемаго молока, смѣшаннаго предварительно съ одной каплей слабаго раствора формалина, послѣ чего, въ присутствіи нитратовъ, на мѣстѣ соприкосновенія обѣихъ жидкостей, образуется *сине-фіолетовое кольцо*.

2) Реакція Soxhlet'а. (Проба съ дифениламиномъ и сѣрной кислотой.)

Къ 100 к. см. молока прибавляютъ 1,5 к. см. 20% раствора хлористаго кальція, смѣсь кипятятъ до свертыванія и фильтруютъ. Къ нѣсколькимъ куб. сантиметрамъ фильтрата въ пробиркѣ прибавляютъ, до появленія молочной мути, 2% раствора дифениламина въ крѣпкой сѣрной кислотѣ.

Во вторую пробирку наливаютъ 2 к. см. крѣпкой сѣрной кислоты и приливаютъ къ ней осторожно, по стѣнкамъ пробирки, равный объемъ полученной молочнѣлой жидкости.

Въ присутствіи нитратовъ или нитритовъ, на мѣстѣ соприкосновенія обѣихъ жидкостей, образуется болѣе или менѣе скоро *сине-фіолетовое кольцо*. —

Для производства этой реакціи необходимо имѣть безусловно химически чистую сѣрную кислоту, такъ какъ она, не будучи химически чистой, болѣе чѣмъ часто содержитъ слѣды азотной кислоты, благодаря чему положительный результатъ можетъ обуславливаться содержаніемъ нитратовъ не въ изслѣдуемомъ молокѣ, а въ самомъ реактивѣ.

Такимъ образомъ, предварительная провѣрка сѣрной кислоты на отсутствіе азотной является безусловно необходимой.

Кромѣ того, положительный результатъ даетъ основаніе только подозрѣвать подмѣсъ воды къ молоку, но не утверждать этого, такъ какъ помѣхой въ подобныхъ случаяхъ могутъ служить нитраты, заключавшіеся въ водѣ, которой мылась посуда и такимъ путемъ попавшіе въ изслѣдуемое молоко.

На основаніи всего сказаннаго, при положительныхъ результатахъ реакціи, молоко сверхъ того приходится подвергнуть болѣе подробному изслѣдованію.

Количественное опредѣленіе жира въ молокѣ.

Жиръ представляетъ собой одну изъ важнѣйшихъ составныхъ частей молока. Его опредѣленіе необходимо производить не только быстро, но и точно. Въ послѣднее время прежніе методы опредѣленія жира, какъ то, креометрическое и оптическое (по Feser'y), ввиду ихъ неточности, совсѣмъ оставлены и въ настоящее время для санитарно-химическаго опредѣленія жира примѣняются, на ряду съ рефрактометрическимъ, главнымъ образомъ, методы объемнаго опредѣленія. Методовъ объемныхъ существуетъ очень много, изъ нихъ наибольшее распространеніе имѣютъ методы Gerber'a.

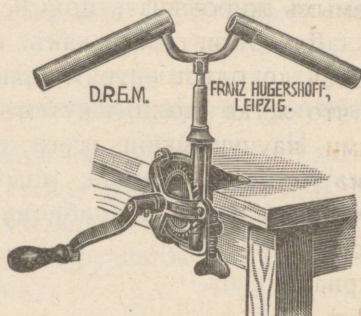
При объемныхъ методахъ нужно довести молоко до температуры, возможно болѣе близкой къ 15° Ц., а число оборотовъ центрифуги — до 1000 оборотовъ въ минуту.

Примѣчаніе. Опредѣленіе по Маршану производится, большею частью, тамъ, гдѣ вообще рѣдко приходится имѣть дѣло съ количественнымъ опредѣленіемъ жира; слѣдуетъ указать, между прочимъ, на одно преимущество этого метода передъ другими, а именно, портативность прибора.

I. Ацидбутирометрическій методъ по Gerber'y.

Принципъ, на которомъ основанъ этотъ способъ, заключается въ томъ, что сѣрная кислота обладаетъ свойствомъ растворять почти всѣ нежиры молока, оставшіяся же жиръ

выдѣляется и принимаетъ, черезъ прибавленіе амиловаго спирта, видъ прозрачнаго жирового раствора, отдѣляющагося отъ остальной части обработаннаго молока. Объемъ жирового слоя отсчитывается на шкалѣ бутирометра прямо въ процентахъ, причемъ болѣе быстрому выдѣленію жира способствуетъ теплота — (водяная баня) и центробѣжная сила — (центрифуга) (см. рис. 2).

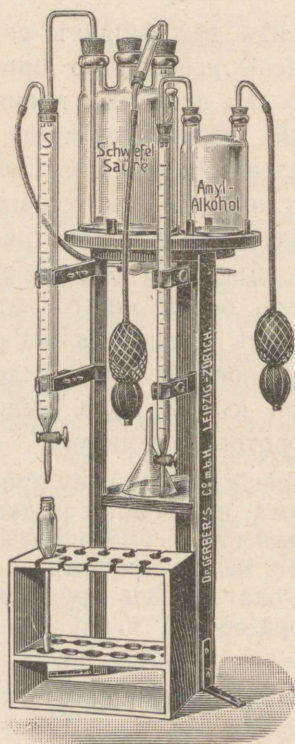


Рисунокъ 2.
Центрифуга для двухъ пробъ.

Ходъ анализа.

а) Опредѣленіе жира въ цѣльномъ молокѣ, (пахтанѣ и сывороткѣ).

Въ бутирометрѣ тщательно отмѣриваютъ, не смачивая его шейки, *10 к. см. стѣрной кислоты*, туда же прибавляютъ медленно, точно отмѣренные пипеткой, *11 к. см. хорошо перемѣшаннаго молока* и осторожно изъ бюретки *1 к. см. амиловаго спирта* (см. рисунокъ 3). Бутирометръ плотно закупориваютъ каучуковой пробкой, завертываютъ его въ полотенце и, придерживая пальцемъ пробку, смѣсь быстро и сильно взбалтываютъ. По растворенію казеина помѣщаютъ бутирометръ въ наклонномъ положеніи на 4—5 минутъ въ водяную баню съ температурой въ 60—70° Ц. Послѣ этого бутирометръ вынимаютъ и сейчасъ же центрифугируютъ въ продолженіи 2—3-хъ минутъ и снова опускаютъ въ водяную баню на 4—5 минутъ. Затѣмъ бутирометръ выни-



Рисунокъ 3.
Приборъ для ацидбутирометрическаго метода по Gerber'y.

мають и быстро *отсчитываютъ* число градусовъ, занимаемыхъ жировымъ слоемъ (см. рис. 4).

Для отсчитыванія нисшую точку верхняго мениска доводятъ до одного изъ главныхъ дѣлений шкалы, — что легко достигается вращательными движениями каучуковой пробки вверхъ и внизъ, *причемъ всегда отсчетовъ производятъ для контроля два*. Такимъ образомъ, если верхній менискъ стоитъ, напр. на 40° , а нижняя граница жирнаго слоя — на 80° , то жировой слой занимаетъ $80^{\circ} - 40^{\circ} = 40^{\circ}$, что соотвѣтствуетъ 4% жира ($1^{\circ} = 0,1\%$ жира). Если первый и второй отсчетъ разнятся между собой на $0,5^{\circ}$ или больше, слѣдуетъ бутирометръ вторично опустить въ водяную баню и повторить отсчетъ.

Примѣчаніе. При образованіи черныхъ сгустковъ (такъ наз. „пробки“) или пѣны, что въ значительной степени мѣшаетъ точности отсчета, необходимо ихъ удалить энергичнымъ встряхиваніемъ бутирометра и вторичнымъ центрифугированіемъ.



Рисунокъ 4.
Оптикъ-Бутирометръ
Лобека.

б) Опредѣленіе жира въ снятомъ (тощемъ) молокѣ.

Молоко и реактивы въ данномъ случаѣ берутся въ такихъ же количествахъ и въ такомъ же порядкѣ какъ и при цѣльномъ молокѣ (кислота, молоко и амиловый спиртъ). Тщательно закупоренный бутирометръ взбалтываютъ 2—3 минуты, сначала слабо, а затѣмъ сильнѣе, центрифугируютъ 3 раза, каждый разъ по 2—3 минуты, передъ каждымъ центрифугированіемъ помѣщая бутирометръ на 2—3 минуты въ водяную баню при 60° — 70° Ц. Послѣ послѣдняго центрифугирования помѣщаютъ бутирометръ въ водяную баню и, нѣкоторое время спустя, возможно быстрѣе производятъ отсчетъ. —

Какъ видно изъ вышесказаннаго, ацидбутирометрическій методъ весьма простъ, дешевъ и даетъ при цѣльномъ молокѣ результаты, по точности своей *не уступающіе* результатамъ

вьсового опредѣленія; что же касается молока снятого, то, при опредѣленіи въ немъ количественнаго содержанія жира, цифры получаются болѣе низкія, чѣмъ это имѣетъ мѣсто въ дѣйствительности.

Въ числѣ *недостатковъ* этого метода приходится указать на: 1) примѣненіе крѣпкой сѣрной кислоты, причиняющей ожоги, порчу одежды, мебели и проч., 2) являющуюся непріятной при работѣ сравнительно высокую температуру (60° — 70° Ц.), 3) высокое давленіе, находящееся въ бутирометрѣ, почему пробка иногда выбрасывается, и 4) непріятный запахъ амиловаго спирта, вызывающій кромѣ того еще и кашель.

II. „Sal“ методъ Гербера.

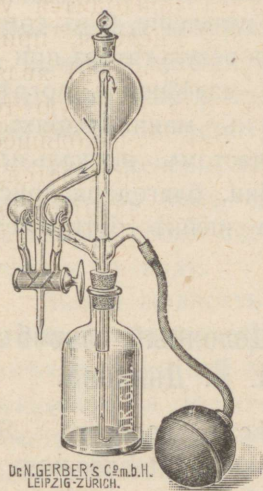
Этотъ методъ вполне пригоденъ, какъ и ацидбутирометрия, для массовыхъ изслѣдованій. Точный составъ главнаго реактива — раствора „Sal“ представляетъ тайну изобрѣтателя, во всякомъ случаѣ въ составъ его входятъ ѣдкая щелочь и соли винной кислоты (тартраты).

Дѣйствіе этого препарата основано на слѣдующемъ: казеинъ молока растворяется въ свободной щелочи, тартраты же не даютъ кальціевымъ солямъ выпадать въ осадокъ, а все это способствуетъ количественному отдѣленію жира отъ остальной части молока. Выдѣлившійся жиръ растворяется въ бутиловомъ спиртѣ или, какъ его называлъ Герберъ — въ „Butyl'я“. Красная окраска облегчаетъ отсчетъ жирового слоя.

Ходъ анализа.

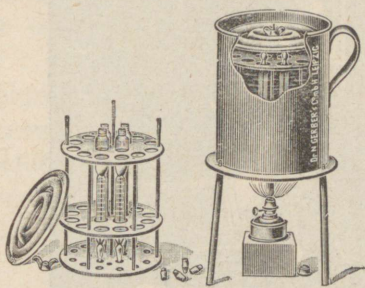
Осторожно, не смачивая стѣнокъ прибора, въ бутирометръ вносятъ пипеткой или бюреткой *11 к. см. раствора „Sal“*, затѣмъ, *10 к. см. молока* и, наконецъ, *0,6 к. см. „Butyl'я“*. (см. рис. 5). Приборъ закупориваютъ каучуковой пробкой, вдвинувъ ее такъ далеко, чтобы уровень жидкости находился бы въ верхней трети шкалы бутирометра. Затѣмъ его, держа пробкой внизъ и время отъ времени опрокидывая, равномерно (не

толчками), но сильно взбалтываютъ. При опрокидываніи бутирометра нужно слѣдить, чтобы смѣсь успѣвала заполнять собой все суженное пространство бутирометра. Затѣмъ бутирометръ помѣщаютъ на 3 минуты въ водяную баню съ температурой въ 45° Ц. (см. рис. 6) и, вынувъ изъ бани, взбалтываютъ, опрокидывая его нѣсколько разъ. Послѣ взбалтыванія бутирометръ центрифугируютъ въ продолженіи 3-хъ минутъ (при 1000 оборотовъ въ ми-



Рисунокъ 5.

Автоматическая бюретка для
„Butyl'a“.



Рисунокъ 6.

Водяная баня съ штативомъ.

нуту), помѣщаютъ вторично въ водяную баню на $\frac{1}{2}$ —1 минуту и, вынувъ его, *быстро* производятъ отсчетъ при 45° Ц. (см. рис. 7).

Примѣчаніе. Взбалтывать, для избѣжанія образованія пѣны, могущей быть удаленной подогрѣваніемъ или центрифугированіемъ, *нужно умѣренно*.

Результаты изслѣдованій по методу „саль“ не уступаютъ по точности таковымъ же по ацидбутирометрическому методу. *Преимущества* первого состоятъ: 1) въ точности результатовъ, хотя бы и въ присутствіи сравнительно большихъ количествъ формалина или двухромокислаго калия, 2) въ работѣ при сравнительно умѣренной температурѣ, 3) въ употребленіи, взамѣнъ амилового, изобутилового алкоголя и 4) въ примѣненіи, вмѣсто сѣрной кислоты, раствора щелочи. *Недостатки* же этого метода заключаются: 1) въ затратахъ на нагрѣваніе большаго времени, 2) въ невозможности слѣдить



Nachbildung verboten!

за полнымъ раствореніемъ бѣловыхъ веществъ, что не имѣетъ мѣста при ацидбутирометрическомъ методѣ, 3) въ потерѣ нѣкотораго количества жира на омыленіе, 4) въ сомнительности результатовъ при допущеніи малѣйшихъ погрѣшностей въ манипуляціяхъ и 5) въ частомъ выскальзываніи пробки, благодаря присутствію на шейкѣ бутирометра щелочи.

III. Щелочный способ М. И. Дьякова.

Вмѣсто дорогого „Sal“ М. И. Дьяковъ предложилъ такую комбинацію солей въ растворѣ, которая, по имѣющимся пока даннымъ, даетъ одинаковые съ методомъ „Sal“ результаты (см. реактивы).

Весь анализъ ведется совершенно такъ же, какъ при методѣ „Sal“ Гербера.

IV. Методъ Маршана (Marchand'a).

Въ лактобутирометрѣ Гербера отмѣриваютъ пипеткой 10 к. см. алкоголя и 10 к. см. эфира (работать вдали огня!), прибавляютъ 3 капли щелочнаго раствора Кесневия и

Рисунокъ 7.

Различныя манипуляціи при опредѣленіи жира въ молоко.

осторожно, не смачивая шейки прибора, приливают туда же 10 к. см., предварительно хорошо перемѣшанного, молока. Лактобутирометръ закупориваютъ каучуковой пробкой и, придерживая ее пальцемъ, сильно взбалтываютъ, пока не разойдутся, образовавшіеся при этомъ, хлопья. Во время взбалтыванія необходимо разъ или два для выпуска газовъ, не вынимая пробки, ослабить ее. Сдѣлавъ это, лактобутирометръ опускаютъ пробкой внизъ на 20—30 минутъ въ водяную баню съ температурой въ 40° Ц.

По истеченіи этого времени приборъ вынимаютъ и, постукивая по немъ слегка пальцами, быстро вращаютъ его нѣкоторое время около своей оси, послѣ чего опять вставляютъ въ воду.

Когда жидкость подъ эфирно-жирнымъ слоемъ станетъ, при правильной работѣ, совершенно прозрачной, и перестанетъ замѣчаться въ ней поднятіе капелекъ жира вверхъ, приборъ вынимаютъ и отсчитываютъ число десятыхъ долей куб. сантиметра, занимаемыхъ въ узкой части прибора эфирно-жирнымъ слоемъ.

Процентное содержаніе жира въ молокѣ находятъ по специально составленной для этого таблицѣ.

Вирини. Копируе
Примѣнаніе. 1) Для молока, содержащаго менѣе 2% жира, способъ Маршана не вполне применимъ. 2) Приборъ слѣдуетъ пускать въ дѣло всегда сухимъ и совершенно чистымъ.

V. Рефрактометрический способъ опредѣленія жира (рефрактометромъ Wollny-Zeiss'a).

Автоматической пипеткой наполняютъ молокомъ пробирки Вольни, (беря молока по 30 к. см.); въ каждую изъ пробирокъ прибавляютъ по 4—5 капель крѣпкой уксусной кислоты, закупориваютъ ихъ, взбалтываютъ одну-двѣ минуты и ставятъ въ воду съ температурой въ 17,5° Ц. Затѣмъ въ каждую пробирку прибавляютъ изъ бюретки по 3 к. см. щелочнаго раствора мѣди (см. реактивы), а потомъ взбалтываютъ ихъ около 10 минутъ.

Взболтавъ пробирки, ихъ снова опускаютъ въ воду при

17,5° Ц. и прибавляютъ въ каждую изъ нихъ изъ бюретки по 6 к. см. воднаго эфира, взбалтываютъ все снова около 15 минутъ и 3—4 минуты центрифугируютъ. Послѣ центрифугированія пробирки опускаютъ въ воду съ температурой въ 17,5° Ц. и изслѣдуютъ въ рефрактометрѣ.

Передъ опредѣленіемъ жира провѣряютъ шкалу прибора дистиллированной водой, соотвѣтствующей 0° шкалы, и воднымъ эфиромъ, отвѣчающимъ 20,6° шкалы при 17,5° Ц.

Призмы рефрактометра тщательно вытираютъ фланелью и впускаютъ въ пространство между призмами тонкой стеклянной трубкой каплю эфирнаго раствора жира, взятую изъ каждой отдѣльной пробирки, быстро отсчитываютъ число дѣленій шкалы и микрометрическаго винта и дѣлаютъ по коррекціонному термометру поправку на температуру.

Процентное содержаніе жира, отвѣчающее данному дѣленію шкалы, находятъ по таблицѣ Naumann'a.

Призмы послѣ опредѣленія вытираются сначала смоченной эфиромъ, а затѣмъ, чистой и сухой фланелью.

VI. Опредѣленіе жира по Gottlieb-Röse (вѣсовой способъ).

Изъ вѣсовыхъ способовъ, способъ Готтлибъ-Рёзе считается самымъ точнымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ самымъ простымъ и удобнымъ, хотя и имѣетъ общій, со всѣми вѣсовыми способами, недостатокъ, заключающійся въ томъ, что, во время необходимаго при этомъ высушиванія, увеличивается вѣсъ жира, вслѣдствіе частичнаго окисленія его.

Ходъ анализа.

Въ высокій калиброванный стеклянный цилиндръ (Röhrig'a или Farnsteiner'a), емкостью около 100 к. см., наливаютъ 10 к. см., предварительно *взвѣшеннаго* въ стаканчикѣ, молока (стаканчикъ споласкивается примѣняемыми дальше реактивами). Въ цилиндръ прибавляютъ кромѣ того 1 к. см. 10% амміаку (уд. в. 0,96) и, закрывъ цилиндръ плотно пробкой, тщательно взбалтываютъ его. Взболтавъ цилиндръ, къ

содержимому его прибавляют 10 к. см. 96° (по Траллесу) алкоголя и вторично сильно взбалтывают. Послѣ этого прибавляют 25 к. см. *сырнаго эфира* и взбалтываніе повторяютъ. Когда при нѣкоторомъ стояніи эфирный слой отдѣлится отъ водянистаго, къ отстоявшейся смѣси прибавляютъ 25 к. см. *петролейнаго эфира* (съ т. кип. въ 60° Ц.), все сильно взбалтываютъ и оставляютъ въ покоѣ *не меньше чѣмъ на 6 часовъ*.

Послѣ вторичнаго отстаиванія *точно* отсчитываютъ *объемъ эфирнаго слоя*. Произведя отсчетъ и записавъ результатъ его, большее количество эфирнаго прозрачнаго раствора (25—40 к. см.) отбираютъ пипеткой въ предварительно *взвѣшенную* колбу Эрленмейера, емкостью приблизительно въ 120 к. см., испаряютъ эфиръ на водяной банѣ, при умѣренной температурѣ (*безъ огня!*), въ вытяжномъ шкафу и оставшійся жиръ 1—2 часа сушатъ въ сушильномъ шкафу при 100° Ц.

Послѣ охлажденія жира, колбочку взвѣшиваютъ и по разности опредѣляютъ вѣсъ жира.

Примѣръ: *Вѣсъ* взятаго молока 10,3 грм., *весь объемъ* эфирнаго раствора 52,5 к. см., изъ которыхъ въ колбочку отлито 40 к. см, жира взвѣшиваніемъ найдено 0,254 грм., *откуда вѣсовой % жира равенъ* =

$$\frac{0,254 \cdot 52,5 \cdot 100}{40 \cdot 10,3} = 3,24\%.$$

Рефрактометрическій способъ опредѣленія молочнаго сахара

въ коровьемъ молокѣ (по R. Braun'y).

Опредѣленіе это выполняется слѣдующимъ образомъ.

Въ пробиркѣ Вольни смѣшиваютъ 5 к. см. молока съ 5 каплями 4% раствора хлористаго кальція, пробирку закрываютъ пробкой, которую на всякій случай перевязываютъ

шнуромъ и опускають въ баню съ кипящей водой. Десять минутъ спустя, пробирку центрифугируютъ и затѣмъ охлаждають, вставляя ее въ холодную воду, *точно до 17,5° Ц.* Отъ отдѣлившейся сыворотки, которая должна быть *совершенно прозрачной*, берутъ стеклянной трубочкой одну каплю и вводятъ ее въ пространство между призмами рефрактометра.

Дѣленія шкалы отсчитываютъ *ровно при 17,5° Ц., процентъ же молочнаго сахара находятъ по таблицѣ Braun'a.* — При выполненіи рефрактометрическаго опредѣленія молочнаго сахара необходимо соблюдать слѣдующія правила: 1) растворъ хлористаго кальція не долженъ быть слабѣе 4⁰/₀, 2) производить отсчеты можно только при 17,5° Ц., такъ какъ поправка на температуру здѣсь не примѣнима, и 3) отсчитываніе должно производиться возможно быстрѣе, такъ какъ рефрактометрическое число измѣняется, даже при короткомъ стояніи.

Консервирующія вещества въ молоко не мѣшаютъ этому способу.

Опредѣленіе грязи въ молоко.

Извѣстно, что молоко, смотря по тому, какимъ путемъ оно было добыто, можетъ содержать большее или меньшее количество грязи.

Опредѣленіе количества грязи въ молоко уже потому важно, что присутствіе ея вообще способствуетъ болѣе или менѣе усиленному размноженію микроорганизмовъ и связанному съ этимъ разложенію молока. Существующіе вѣсовые методы количественнаго опредѣленія грязи въ молоко хлопотливы и не мѣшаютъ во время манипуляцій вкрасться массѣ ошибокъ, ввиду чего здѣсь будетъ приведенъ аппроксимативный методъ, позволяющій довольно хорошо установить оцѣнку молока при санитарномъ изслѣдованіи.

Опредѣленіе по этому способу производится *приборомъ Fliegel'я*. Приборъ очень простъ и состоитъ изъ широкаго стеклянаго цилиндра, служащаго для вливанія молока, и свободнаго ситообразнаго жестянаго кружка, лежащаго на ситодержателѣ. *Приборомъ Fliegel'я пользуются слѣдующимъ образомъ.*

Хорошо вычищенный цилиндръ кладутъ на ватный кру-

жокъ, лежащій съ ситочкомъ на ситодержателѣ. Ватный кружокъ слѣдуетъ, во время процѣживанія молока, плотно прижать цилиндромъ, чтобы онъ дѣйствительно задержалъ всю грязь. Составленный такимъ образомъ приборъ ставятъ на подходящий по своему діаметру стаканъ и наливаютъ въ верхній цилиндръ молоко, которое при этомъ процѣживается въ подставленный стаканъ. Послѣ процѣживанія молока снимаютъ цилиндръ съ кружка ваты, вату вынимаютъ и кладутъ на бѣлую бумагу или картонъ, при чемъ, *здесь рѣзко выступаетъ картина задержанной грязи.*

Если стаканъ, въ который процѣживали молоко, былъ совершенно чистъ, то при вторичномъ процѣживаніи черезъ новый ватный фильтръ, на послѣднемъ *не останется ни слѣда грязи.*

Полученные, такимъ путемъ, ватные кружки грязи располагаютъ схематически по извѣстному порядку. Они даютъ статистически установленный удобный и доказательный матеріалъ.

Henkel устроилъ контрольный фильтръ, гдѣ ватный кружокъ установленъ такъ, что молоко процѣживается только черезъ половину его, а другая половина остается чистой и служитъ, такимъ образомъ, для лучшаго сравненія контраста.

Наиболѣе практичныя аппараты для опредѣленія грязи модели Молочно-хозяйственной Бактеріологической Лабораторіи, состоящія изъ деревяннаго штатива и металлическихъ цилиндровъ съ ватными прокладками, удерживаемыми металлическими сѣтками.

Изслѣдованіе коровьяго масла.

Изслѣдованіе коровьяго масла для санитарныхъ цѣлей сводится къ опредѣленію *консистенціи, цвѣта, вкуса, запаха, градусовъ кислотности, процентнаго содержанія жира и воды и рефрактометрическаго числа.* Если имѣетъ мѣсто подозрѣніе, что масло въ данномъ случаѣ фальсифицировано, анализъ ведется еще дополнительнымъ, болѣе сложнымъ путемъ, выходящимъ изъ рамокъ настоящаго руководства.

Хорошее коровье масло должно удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ :

- 1) градусы кислотности должны быть не больше. . . 4° — 6° .
- 2) количество жира въ сливочномъ маслѣ — не менѣе 82% .
- 3) " " " кухонномъ " " 80% .
- 4) " воды въ сливочномъ маслѣ — не больше 14% .
- 5) " " " кухонномъ " " 16% .
- 6) Число рефракціи должно быть при 40° Ц. — $40,5$ — $44,2$.

Подлежащія изслѣдованію пробы масла отбираются особымъ стальнымъ буравомъ, которымъ стараются брать ихъ не только изъ одного, но изъ *различныхъ слоевъ изслѣдуемаго масла*.

Опредѣленіе консистенціи, вкуса, запаха и цвѣта предшествуютъ остальнымъ опредѣленіямъ.

1. Количественное опредѣленіе свободныхъ жирныхъ кислотъ, (опредѣленіе прогорклости масла).

Въ стаканчикъ отвѣшиваютъ *5—10 грм. масла* и растапливаютъ его на водяной банѣ при 40° Ц. Затѣмъ отмѣриваютъ пипеткой *15—20 к. см. эфира* и *15—20 к. см. алко-голя* (имѣющихъ вполнѣ нейтральную реакцію), прибавляютъ ихъ къ маслу и все быстро перемѣшиваютъ стеклянной палочкой. Къ смѣси приливаютъ нѣсколько капель 1% спиртового раствора фенолфталеина (въ качествѣ индикатора) и все опять хорошо перемѣшиваютъ. Подготовивъ такимъ образомъ масло, къ нему прибавляютъ изъ бюретки осторожно, по каплямъ, $\frac{1}{10}$ нормальный растворъ ѣдкаго калия, до появленія не исчезающей розовой окраски. —

Каждый кубическій сантиметръ нормальнаго раствора ѣдкой щелочи, затрачиваемый для нейтрализаціи свободныхъ жирныхъ кислотъ, заключающихся въ 100 гр. жира, выражаетъ непосредственно, такъ называемый, „градусъ кислотности жира“.

Или вычисляютъ изъ результата титрованія, сколько миллиграммовъ ѣдкаго кали (KOH) необходимы для нейтрализаціи 1 гр. жира.

1 к. см. $\frac{1}{10}$ нормального раствора ѣдкаго кали = 5,6 мгр. ѣдкаго кали.

Результатъ такого вычисленія называютъ „**КИСЛОТНЫМЪ ЧИСЛОМЪ**“.

Кислотное число, помноженное на 1,78, = градусамъ кислотности.

Градусы кислотности, будучи помножены на 0,56, = кислотному числу. — На практикѣ поступаютъ еще слѣдующимъ образомъ: 1 гр. масла растапливаютъ при 40° Ц. на водяной банѣ, приливаютъ къ нему 10 к. см. эфира и 15 к. см. алкоголя, (имѣющихъ нейтральную реакцію). Какъ индикаторъ прибавляютъ 5 капель 1% алкогольного раствора фенолфталеина и все хорошо перемѣшиваютъ стеклянной палочкой. Затѣмъ титрируютъ $\frac{1}{10}$ нормальнымъ растворомъ ѣдкаго кали, прибавляя его осторожно по каплямъ.

Каждый к. см. израсходованной щелочи равенъ 10° кислотности.

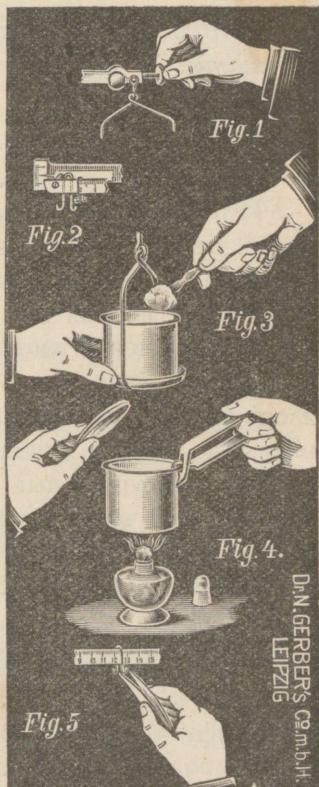
II. Опредѣленіе воды въ маслѣ.

1. Аппроксимативный способъ.

(Количественное опредѣленіе воды путемъ ея выпариванія.)

Для примѣненія аппроксимативнаго способа, Funke конструировалъ особые вѣсы (по типу Вестфальскихъ), названные имъ „Perplex“, на которыхъ количество выпаренной воды устанавливается особымъ разновѣсомъ-рейтеромъ — и, притомъ, непосредственно въ процентныхъ числахъ. (см. рис. 8).

Для выполнения опредѣленія по этому методу, въ алюминіевый стаканъ, емкостью приблизительно въ 170 к. см., отвѣшиваютъ 10 гр. масла,



Рисунокъ 8.

Манипуляціи при опредѣленіи воды въ маслѣ.

стаканъ захватываютъ щипцами и нагрѣваютъ, при постоянномъ помѣшиваніи надъ слабымъ пламенемъ спиртовой лампы, до полного удаленія воды, что происходитъ приблизительно минутъ черезъ четыре.

Выпаривъ воду, стаканъ охлаждаютъ, кладутъ на вѣсы и уравниваютъ разновѣсомъ-рейтеромъ, при чемъ *прямо въ процентахъ узнаютъ количество воды, содержащейся въ изслѣдуемой пробѣ.*

Что вода выпарена вполне, можно узнать: 1) по отсутствію налета на зеркалѣ, если держать послѣднее надъ стаканомъ, 2) по слабобуроватому цвѣту масла, 3) по его характерному запаху и 4) по прекращенію треска при нагрѣваніи.

Этотъ способъ быстръ и даетъ *вполнѣ хорошіе результаты.*

2. Вѣсовой способъ.

15 грм. порошкообразной прокаленной пемзы насыпаютъ въ плоскую никелевую чашечку, діаметромъ приблизительно въ 6 см., сушатъ ее въ продолженіи 30 минутъ вмѣстѣ съ пемзой въ сушильномъ шкафу при 100° Ц. и, послѣ охлажденія, взвѣшиваютъ. Между тѣмъ растапливаютъ на водяной банѣ при 40° Ц. 5 грм. тщательно взятой пробы изслѣдуемаго масла, хорошо перемѣшиваютъ ее взбалтываніемъ и быстро сливаютъ въ чашку съ пемзой. Чашку ставятъ въ сушильный шкафъ Soxhlet'a, наполненный глицериномъ, или въ вакуумъ — при температурѣ *не выше чѣмъ 100° Ц.* Спустя одинъ часъ чашку вынимаютъ изъ шкафа, взвѣшиваютъ и снова ставятъ обратно.

Взвѣшиваніе повторяютъ каждые 15 минутъ до постоянного вѣса, послѣдній наступаетъ приблизительно послѣ *двухъ-часового высушиванія.* Оставляютъ масло для высушиванія въ шкафу *болѣе трехъ часовъ нельзя*, такъ какъ жиръ при этомъ подвергается частичному окисленію, что влечетъ за собой повышеніе его вѣса, почему и нельзя добиться совершенно постоянного вѣса.

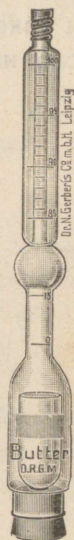
Но при высушиваніи *при одинаково долгомъ*, въ гра-

III. Опредѣленіе жира.

1) Методъ Гербера „Sal“. (Объемное опредѣленіе.)

Въ предварительно взвѣшенный стаканчикъ бутирометра (см. рис. 9), приспособленнаго специально для изслѣдованія масла, отвѣшиваютъ 4,88 *грамм. хорошо перемѣшаннаго масла*, вставляють стаканчикъ въ приборъ и наливають въ него изъ автоматической бюретки 17 *к. см. раствора „Sal“*. На бутирометръ навинчиваютъ затѣмъ металлическую капсулю, ставятъ его на 5 минутъ въ водяную баню при температурѣ 45°—50° Ц. и троекратнымъ опрокидываніемъ смѣшиваютъ содержимое прибора.

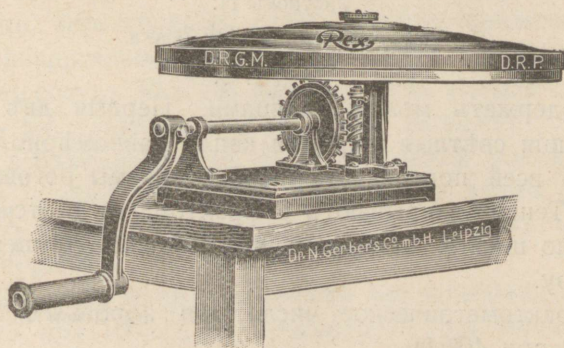
Послѣ этого бутирометръ центрифугируютъ пять минутъ (см. рис. 10), помещаютъ на короткое время въ водяную баню при 45°—50° Ц., и быстро производятъ отсчетъ количественнаго содержанія жира въ маслѣ *непосредственно въ процентныхъ числахъ.*



Рисунокъ 9.
Бутиро-
метръ для
масла.

2) Опредѣленіе рефрактометрическаго числа жира (рефрактометромъ Wollny-Zeiss'a). (См. рис. 11.)

Для установки прибора вращают штифтик призмы, по направлению часовой стрелки, на полъ оборота вокруг



Рисунокъ 10.
Центрифуга для 16 пробъ.

своей оси до остановки. Затѣмъ открываютъ одну половину прибора и вытираютъ поверхности призмы осторожно и аккуратно чистымъ полотномъ, немного смоченнымъ эфиромъ или алкоголемъ. Одновременно растапливаютъ изслѣдуемое масло на ложечкѣ и выливаютъ его на бумажный фильтр,

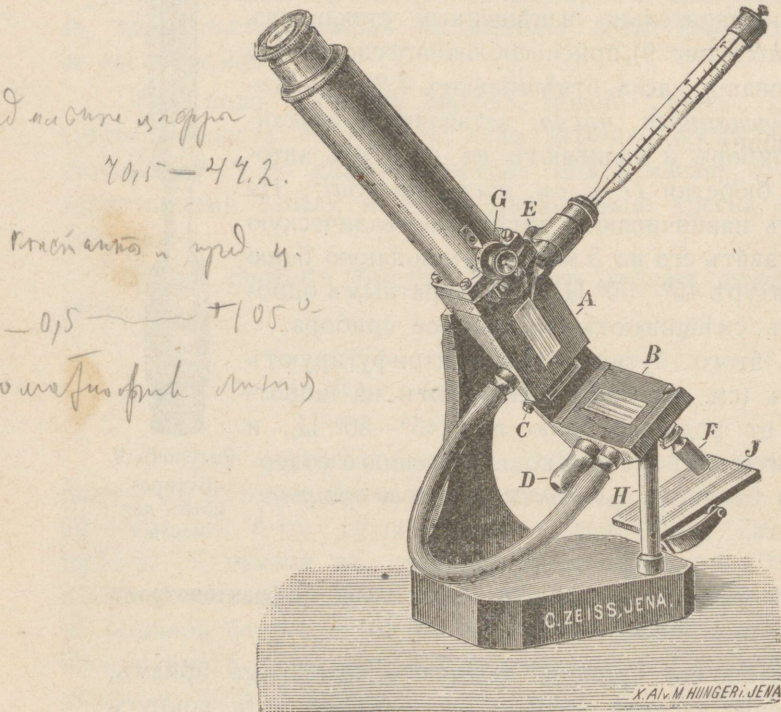


Рисунок 11.

Рефрактометръ Wollny-Zeiss'a.

который держать между пальцами. Первые двѣ или три выступающія свѣтлыя жировыя капли равномерно распредѣляютъ по всей поверхности нижней призмы роговымъ шпателемъ. Теперь закрываютъ рефрактометръ и отсчитываютъ градусы по шкалѣ, одновременно наблюдая температуру по термометру.

Рефрактометрическое число для коровьяго масла — 40,5—44,2 при 40° Ц.

Чтобы получить сравнимыя между собою данныя, опре-

отъленіе преломляемости жира въ масло производится непременно при одной и той же температурѣ.

Описаніе самаго прибора можно найти въ брошюркѣ, прилагаемой Zeiss'омъ при каждомъ аппаратѣ. Для поправки на температуру отъ 45° — 25° Ц. имѣется особенная таблица (см. таблицы).

3) Опредѣленіе жира по способу Gottlieb-Röse-Hesse.

(Въсовой способъ.)

Отвѣшиваютъ 2 грм. хорошо перемѣшаннаго масла въ стеклянную полуцилиндрическую формочку, длиною въ 3 см. (полученную путемъ продольнаго разрѣза тонкостѣнной стеклянной трубки), которую можно замѣнить такой же изъ плотной бумаги, не содержащей жира.

Формочку съ масломъ вдвигаютъ въ сосудъ для взбалтыванія (Farnsteiner'a или Röhrig'a), приливаютъ горячей воды до 10 к. см. объема смѣси и сосудъ ставятъ въ теплую воду. Затѣмъ прибавляютъ 1 к. см. амміака и 10 к. см. алкоголя, и смѣсь хорошо взбалтываютъ. Продѣлавъ это, смѣсь ставятъ для остыванія, не давая ей застыть, въ охлажденную до 30 — 35° Ц. воду.

Къ остывшей, но не застывшей окончательно, смѣси прибавляютъ 25 к. см. эфира, хорошо взбалтываютъ и, наконецъ, прибавляютъ еще 25 к. см. петролейнаго эфира и взбалтываютъ вторично. Для отдѣленія различныхъ слоевъ жидкости, сосудъ оставляютъ до полного отстаиванія въ покой.

Послѣ этого пипеткой или сифономъ переносятъ, по возможности, весь эфирный слой (не трогая нижняго мутнаго), въ предварительно взвѣшенную колбу Эрленмейера, наливаютъ въ сосудъ 50 к. см. эфира и, безъ всякаго взбалтыванія, сейчасъ же, сливаютъ его въ ту же колбочку. Остатокъ въ сосудѣ взбалтываютъ съ 50 к. см. смѣси равныхъ объемовъ эфировъ обыкновеннаго и петролейнаго, даютъ отстояться и сливаютъ эфирный слой въ ту же колбочку къ первымъ двумъ порціямъ.

Наконецъ, эфиръ отгоняютъ изъ колбочки, жиръ высушиваютъ при 100° Ц. въ продолженіи 2-хъ часовъ и взвѣшиваютъ. Вычисленіемъ узнаютъ процентное содержаніе жира.

Исследование сливокъ.

Обыкновенныя сладкія сливки должны имѣть кислотность не больше 6° — 7° по Soxhlet-Henkel'ю и должны содержать жира не меньше 15% .

I. Опредѣленіе кислотности.

50 к. см. хорошо перемѣшанныхъ сливокъ отмѣриваютъ въ стаканчикъ или въ колбу Эрленмейера, прибавляютъ туда же 2 к. см. 2% спиртоваго раствора *фенолфтаleiна*, титруютъ $\frac{1}{4}$ нормальнымъ растворомъ *ѣдкаго натрія* и израсходованное количество к. см. этого раствора, для приведенія къ 100 к. см., помножаютъ на два.

Произведеніе выражаетъ Сокслетовскіе градусы кислотности.

Подробности производства этого опредѣленія указаны при опредѣленіи кислотности молока по Soxhlet-Henkel'ю и ничѣмъ не отличаются отъ послѣдняго.

II. Опредѣленіе жира.

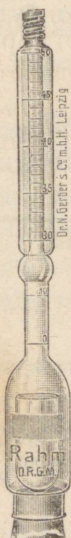
1) Способъ Гербера „Sal“ (объемное опредѣленіе).

Въ бутирометрическую чашечку отвѣшиваютъ 3,55 грм. *тщательно перемѣшанныхъ сливокъ* (см. рис. 12.) (если сливки слишкомъ густы, ихъ подогреваютъ на водяной банѣ до 40 — 45° Ц.), чашечку вставляютъ въ бутирометръ и приливаютъ изъ автоматической бюретки 17 к. см. раствора „Sal“. На бутирометръ навинчиваютъ металлическую капсулю и опрокидываніемъ, а также взбалтываніемъ, основательно смѣшиваютъ его содержимое.

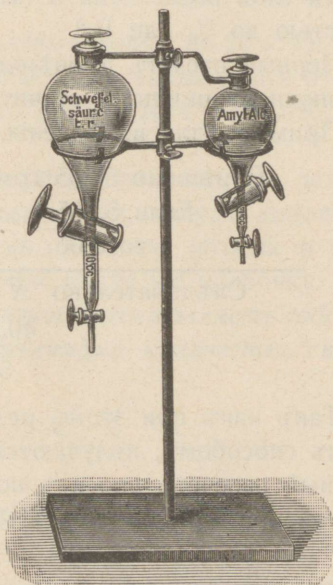
Сдѣлавъ это, приборъ погружаютъ на 5 минутъ въ воду при 45° Ц., вынимаютъ, опрокидываютъ трижды, центрифугируютъ 4—5 минутъ, при 1000 оборотовъ въ минуту, погружаютъ на короткое время въ водяную баню при 45° Ц. и *быстро отсчитываютъ $\%$ жира.*

2) Кислотный способ (объемное определение).

Предварительно взвѣшенный безъ пробки стаканчикъ бутирометра наполняютъ хорошо перемѣшанными сливками, обтираютъ начисто снаружи, взвѣшиваютъ вторично и, по разности между вторымъ и первымъ числомъ, узнаютъ вѣсъ взятой пробы сливокъ, которая всегда близка къ 5 грм.



Рисунокъ 12.
Бутирометръ для сливокъ.



Рисунокъ 13.
Простые приборы для ацидбутирометріи.

Въ пустой бутирометрѣ, поставленный широкимъ отверстіемъ вверхъ, наливаютъ 9 или 10 к. см. (смотря по объему расширенной части) воды, 10 к. см. *крѣпкой стѣрной кислоты* и 1 к. см. *амилового алкоголя* (см. рис. 13). Широкое отверстіе закрываютъ пробкой съ вдвинутой въ нее стеклянной палочкой и содержимое взбалтываютъ до полного смѣшенія. Смѣшавъ жидкости, вынимаютъ большую пробку, вставляютъ въ нее, вмѣсто палочки, стаканчикъ со сливками, пробкой со стаканчикомъ плотно закупориваютъ бутирометръ, завертываютъ его въ полотенце и все, до полного растворенія бѣлыхъ хлопьевъ, сильно взбалтываютъ.

Удаливъ меньшую пробку, бутирометръ погружаютъ въ косомъ положеніи на 10 минутъ въ водяную баню при 65° — 70° Ц., послѣ чего, центрифугируютъ. Вынувъ бутирометръ изъ центрифуги, устанавливаютъ движеніемъ пробки слой жира на $\frac{1}{2}$ сантиметра ниже нулевого дѣленія и помѣщаютъ его обратно въ баню. Минутъ черезъ 5—10 бутирометръ вынимаютъ, устанавливаютъ пробкой прозрачный жирный слой выше нуля и быстро производятъ отсчетъ съ точностью до $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{4}^{\circ}$.

Первый отсчетъ провѣряютъ погруженіемъ бутирометра въ баню и вторичнымъ отсчитываніемъ.

Примѣръ для вычисленія.

Отвѣшено 5,265 грм., отсчитано $49,5^{\circ}/_{0}$.

Если 5,265 „ содержатъ $49,5^{\circ}/_{0}$

то 5,00 ————— X

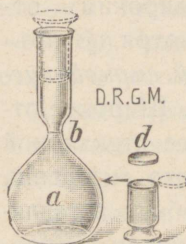
Слѣдовательно $X : 49,5 = 5,0 : 5,265$

откуда
$$X = \frac{49,5 \cdot 5,0}{5,265} = 47^{\circ}/_{0}.$$

Такъ какъ при этомъ результаты, по сравненію съ вѣсовымъ способомъ, получаются нѣсколько выше, то въ полученный расчетъ вносятъ поправку, вычитая $0,5^{\circ}/_{0}$, что въ данномъ примѣрѣ составитъ — $47,0 - 0,5 = 46,5^{\circ}/_{0}$ жира.

3) Опредѣленіе жира въ обыкновенныхъ бутирометрахъ.

Въ стаканчикѣ отвѣшиваютъ 10 грм. тщательно перемѣшанныхъ сливокъ съ температурой въ 15° Ц., при чемъ, смотря по густотѣ, сливки разбавляются 1—5 кратнымъ количествомъ воды, отмѣренной пипеткой при температурѣ въ 15° Ц. (такъ какъ только при этой температурѣ уд. вѣсъ воды равенъ единицѣ). (см. рис. 14).



Рисунокъ 14.

Приборъ
для разбавленія
сливокъ.

Опредѣленіе количественнаго содержанія жира въ полученной смѣси производится какъ и при цѣльномъ молокѣ.

Процентъ же жира въ сливкахъ вычисляется по формулѣ: $a \cdot (n + 1) \cdot 1,030$, гдѣ

a — $\%$ жира, найденный въ разбавленныхъ сливкахъ и n — степень разбавленія сливокъ водой.

4) Опреѣленіе жира по способу Gottlieb-Röse.

Въ стаканчикъ отвѣшиваютъ отъ 3—5 грм. *тщательно перемѣшанныхъ сливокъ*, выливаютъ ихъ въ сосудъ, стаканчикъ снова взвѣшиваютъ и по разности узнаютъ вѣсъ сливокъ, вылитыхъ въ сосудъ.

Сливки въ сосудѣ разбавляютъ точно до 10 к. см. *водой* и, въ дальнѣйшемъ, поступаютъ точно также, какъ это сказано при определѣніи жира, по методу того же автора, въ молокѣ.

Возможно бѣльшую часть эфирнаго слоя, въ дальнѣйшемъ, сливаютъ въ колбу Эрленмейера, сосудъ дополняютъ новымъ количествомъ эфира до прежняго объема и эфиръ присоединяютъ къ первой порціи въ ту же колбочку.

Взвѣшенное количество жира представляетъ собой весь жиръ, содержащійся въ отвѣшенномъ количествѣ сливокъ.

Изслѣдованіе сметаны.

По даннымъ Юрьевской Молочно-хозяйств. Бактеріолог. Лабораторіи обыкновенная сметана должна содержать не больше 0,30% молочной кислоты, прессованная — 0,90%; сметана, содержащая бѣльшее количество молочной кислоты, считается *перекисшей*. Жиры обыкновенная сметана должна содержать не меньше 20%, прессованная — 30%.

I. Количественное определѣніе молочной кислоты по Тёрнеру.

(Опреѣленіе кислотности.)

Въ стаканчикъ отвѣшиваютъ 5 грм. *тщательно перемѣшанной сметаны*, разбавляютъ ее водой до консистенціи мо-

лока и все перемѣшиваютъ стеклянной палочкой. Къ смѣси прибавляютъ 5 капель 1⁰/₀ алкогольнаго раствора фенол-фталейна и титруютъ $\frac{1}{10}$ нормальнымъ растворомъ ѣдкой щелочи.

Число израсходованныхъ к. см. $\frac{1}{10}$ нормальнаго раствора щелочи помножается на 20, (чтобы получить градусы кислотности по Тёрнеру, т.-е. относятъ къ 100 грм. сметаны) а полученное произведение еще помножаютъ на 0,009 (такъ какъ 1⁰ кислотности по Тёрнеру соотвѣтствуетъ 0,009 грм. молочной кислоты.)

Это произведение выражаетъ процентное содержаніе молочной кислоты въ сметанѣ.

II. Опредѣленіе жира.

Въ бутирометрической стаканчикъ отвѣшиваютъ 5 грм. тщательно перемѣшанной сметаны, стаканчикъ вставляютъ въ бутирометръ и прибавляютъ туда 20 к. см. 50⁰/₀ сѣрной кислоты (смѣси равныхъ вѣсовыхъ количествъ дистиллированной воды и крѣпкой сѣрной кислоты) и 1 к. см. амиловаго спирта.

Бутирометръ энергично взбалтываютъ и ставятъ открытымъ въ водяную баню при 60—70⁰ Ц. Нѣкоторое время спустя, бутирометръ закрываютъ крышечкой, взбалтываютъ, затѣмъ центрифугируютъ, помѣщаютъ на короткое время въ водяную баню при 70⁰ Ц., вынимаютъ и быстро отсчитываютъ ⁰/₀ жира.

III. Опредѣленіе воды (вѣсовой способъ).

Въ сухомъ, предварительно взвѣшенномъ съ 15—20 граммами порошкообразной прокаленной пемзы, стаканчикъ отвѣшиваютъ 5 грм. сметаны и смѣшиваютъ. Смѣсь помѣщаютъ на 2 часа въ сушильный шкафъ при 100—105⁰ Ц., и затѣмъ высушиваютъ въ эксикаторѣ до постояннаго вѣса. Разница въ вѣсѣ стаканчика до и послѣ высушиванія, помноженная на 20 (для перерѣта на 100 грм. сметаны), покажетъ процентное содержаніе воды въ изслѣдуемомъ продуктѣ.

Формулы для вычисленія

нѣкоторыхъ составныхъ веществъ молока и для опредѣленія степени разбавленія его водою.

Количественное опредѣленіе нѣкоторыхъ составныхъ частей молока, достаточно точное для практическихъ цѣлей, можно достигнуть кромѣ химическаго изслѣдованія также путемъ вычисленія, по выработаннымъ для этого формуламъ.

Давно извѣстно, что между удѣльнымъ вѣсомъ молока, содержаніемъ жира и содержаніемъ сухого вещества существуютъ извѣстныя соотношенія, и что каждая изъ этихъ трехъ величинъ находится въ зависимости отъ остальныхъ двухъ. Fleischmann доказалъ, что удѣльный вѣсъ обезжиреннаго сухого вещества есть приблизительно величина постоянная и равняется 1,6007.

Относящіяся сюда формулы выработаны на этомъ основаніи, главнымъ образомъ, Fleischmann'омъ.

Объясненія знаковъ для формулъ :

s = удѣльный вѣсъ молока.

f = вѣсовой процентъ жира.

t = вѣсовой процентъ сухого вещества въ молокѣ.

r = вѣсовое процентное содержаніе обезжиреннаго сухого вещества.

m = удѣльный вѣсъ сухого вещества.

p = процентное содержаніе жира въ сухомъ веществѣ.

I. Формулы для вычисленія нѣкоторыхъ составныхъ веществъ молока.

1) Опредѣленіе t = процентнаго содержанія сухого вещества :

$$t = 1,2 \cdot f + 2,665 \cdot \left(\frac{100S - 100}{S} \right);$$

Вычисленіе можно себѣ упростить пользованіемъ двухъ Fleischmann'скихъ таблицъ :

по одной — находимъ первый членъ формулы $1,2 \cdot f$, въ зависимости отъ содержанія жира въ молоко, по другой — второй членъ $2,665 \cdot \left(\frac{100S - 100}{S} \right)$, въ зависимости отъ удѣльнаго вѣса молока; *сложениемъ двухъ найденныхъ величинъ мы получаемъ искомое число для t .*

2) Опредѣленіе $f = \% \text{ жира}$:

$$f = 0,833 \cdot t - 2,22 \cdot \left(\frac{100S - 100}{S} \right);$$

3) Опредѣленіе $S = \text{удѣльнаго вѣса}$:

$$S = \frac{1000}{1000 - 3,75(t - 1,2 \cdot f)};$$

4) Опредѣленіе $r = \% \text{ содержанія обезжиреннаго сухого вещества}$:

$$r = t - f;$$

5) опредѣленіе $m = \text{удѣльнаго вѣса сухого вещества}$:

$$m = \frac{t}{t - \frac{100S - 100}{S}};$$

Второй членъ знаменателя находятъ по особой таблицѣ Fleischmann'a; вычтя его изъ перваго члена знаменателя — t и, раздѣливъ числитель t на разность, мы получаемъ m .

6) Опредѣленіе $p = \% \text{ содержанія жира въ сухомъ веществѣ}$:

$$p = \frac{f \cdot 100}{t};$$

II. Формулы для вычисленія степени разбавленія молока водою.

Важнѣйшіе критеріи для разбавленія молока водою — *удѣльный вѣсъ и обезжиренное сухое вещество*. Въ виду

того, что изъ всѣхъ опредѣленныхъ или вычисленныхъ цифръ содержаніе обезжиреннаго сухого вещества имѣетъ самое постоянное число, *вѣрнѣе всего исходитъ*, для вышеозначенной цѣли, *изъ содержанія обезжиреннаго сухого вещества.*

Количество прибавленной къ молоку воды вычисляется или на 100 частей молока, или въ процентахъ, т.-е. — въ числахъ, показывающихъ количество воды, заключающееся въ 100 частяхъ молока.

Приведенныя двѣ первыя формулы обозначаютъ количество воды — W —, прибавленное на 100 частей чистаго молока. Ими же можно, конечно, пользоваться для вычисления степени разбавленія молока водою и въ процентахъ. Въ послѣднемъ случаѣ слѣдуетъ только поставить въ первой формулѣ вмѣсто знаменателя — r_2 , знаменатель — r_1 , а во второй — вмѣсто знаменателя f_2 , знаменатель — f_1 .

Какъ примѣръ для процентнаго вычисленія приводится третья формула.

Объясненія знаковъ для формулъ:

f_1 — % жира въ	нормальномъ молокѣ,
r_1 — „ обезжир. сух. веществ.	„ „
s^0_1 — градусъ по лактодензиметру	„ „
f_2 — % жира въ	подозрительномъ „
r_2 — „ обезжир. сухого вещества	„ „
s^0_2 — градусъ по лактодензиметру	„ „

- 1) формула Hertz'a. (Основывается на содержаніи обезжиренн. сухого вещества въ молокѣ).

$$W = \frac{(r_1 - r_2) \cdot 100}{r_2};$$

- 2) формула Vogel'я. (Основывается на содержаніи жира въ молокѣ).

$$W = \frac{(f_1 - f_2) \cdot 100}{f_2};$$

- 3) формула Ambühl'я. (Основывается на удѣльномъ вѣсѣ молока).

$$W = \frac{(s^0_1 - s^0_2) \cdot 100}{s^0_1};$$

Примѣръ для 3-ей формулы:

s_2 = удѣльный вѣсъ (градусъ по лактодензиметру) подозрительнаго молока = 29,1.

s_1 = удѣльный вѣсъ (градусъ по лактодензиметру) нормальнаго молока = 32,0.

Разбавленіе водою =

$$W = \frac{(32,0 - 29,1) \cdot 100}{32} = \frac{2,9 \cdot 100}{32} = 9,0\%.$$

Примѣчаніе. Эту формулу, для быстрого выясненія степени разбавленія молока водою, можно упростить, причемъ получаются приблизительныя данныя. Напримѣръ:

Разбавленіе молока водою высчитывается такимъ образомъ, что изъ числа градусовъ по лактодензиметру для нормальнаго молока слѣдуетъ вычесть число градусовъ по лактодензиметру для подозрительнаго молока, а разность помножить на 3.

Это составляетъ для вышеприведеннаго примѣра:

Разбавленіе молока водою =

$$W = (32,0 - 29,1) \cdot 3 = 2,9 \cdot 3 = 8,7\%.$$

Какъ видно изъ примѣра, разница въ 0,3%.

III. Формула для вычисленія степени подсытїя молока,

т.-е. процента удаленнаго жира E по отношенію къ первоначальному его содержанію.

$$E = \frac{(f_1 - f_2) \cdot 100}{f_1};$$

При подсытїи молока *содержаніе въ немъ жира уменьшается, но удѣльный вѣсъ увеличивается.*

Примѣръ:

Пробы молока.	Удѣльный вѣсъ при 15° Ц.	% жира.
Хлѣвная проба	s_1 — 1,0325	f_1 — 3,50
Проба подозрительнаго молока	s_2 — 1,0341	f_2 — 2,10

Процентъ удаленнаго жира :

$$E = \frac{(3,50 - 2,10) \cdot 100}{3,50} = 40,0\%.$$

(Такъ какъ отъ 3,50% жира удалены 3,50 — 2,10 = 1,40%, то $\frac{1,40 \cdot 100}{3,50} = 40,0\%$ удалены отъ первоначальнаго содержания жира).

IV. формула для вычисленія одновременнаго разбавленія молока водою — W и подсыятія его — E .

(Формула Böhmländer'a.)

Объясненіе факторовъ для формулы :

$w_1 =$ % воды по хлѣвной пробѣ ($= 100 - t_1$).

$w_2 =$ " " въ подозрительн. молокѣ ($= 100 - t_2$).

$f_1 =$ " жира по хлѣвной пробѣ.

$f_2 =$ " " въ подозрительномъ молокѣ.

$r_1 =$ " обезжир. сухого вещества по хлѣвной пробѣ.

$r_2 =$ " " " " въ подозрит. молокѣ.

$W =$ количество воды, прибавленной на 100 гр. молока.

$E =$ % снятаго жира на 100 гр. жира въ нормальномъ молокѣ.

$$W = \frac{r_1}{r_2} \cdot w_2 - w_1; \quad E = 100 \cdot \left(1 - \frac{f_2 r_1}{f_1 r_2} \right).$$

Результаты получаются также довольно точные, если для вычислений пользоваться не данной хлѣвной пробой, а нормой, установленной для мѣстности, въ которой производится санитарный контроль.

Примѣръ для вычисленія подсыятія молока при одновременномъ разбавленіи его водою.

$$w_1 = (100 - t_1) = 100 - 12,85 = 87,15.$$

$$w_2 = (100 - t_2) = 100 - 11,04 = 88,96.$$

$$r_1 = 9,05.$$

$$r_2 = 8,29.$$

$$f_1 = 3,80.$$

$$f_2 = 2,75.$$

отсюда по формулѣ:

$$W = \frac{9,05}{8,29} \cdot 88,96 - 87,15 \quad \text{и} \quad E = 100 \cdot \left(1 - \frac{2,75 \cdot 9,05}{3,80 \cdot 8,29}\right),$$

$$W = 97,11 - 87,15 \quad \text{и} \quad E = 100 \cdot (1 - 0,79).$$

$$W = 9,96 \begin{array}{c} \text{или кругл.} \\ \text{числомъ} \end{array} - 10\% \quad \text{и} \quad E = 21 \begin{array}{c} \text{или кругл.} \\ \text{числомъ} \end{array} - 20\%.$$

Что значить: на каждые 100 гр. молока, было прибавлено 10 гр. воды и отъ каждыхъ 100 гр. жира удалены 20 гр. его.

Вторая формула, однако, вѣрна только приблизительно, потому что теоретическое вычисленіе подсытїя молока не совсѣмъ отвѣчаетъ подсытїю его въ практикѣ; кромѣ того результаты при вычисленіи, до нѣкоторой степени, зависятъ отъ того, было ли раньше молоко подсыято и затѣмъ разбавлено водою, или наоборотъ. Въ практикѣ принимаютъ, что молоко было раньше подсыято и тогда разбавлено водою.

Реактивы,

необходимые для санитарно-химическаго изслѣдованія молока и его продуктовъ, и способъ приготовленія важнѣйшихъ изъ нихъ.

I. Реактивы для опредѣленія реакціи молока.

Реактивная бумага. Charta exploratoria.

Для приготовленія реактивной бумаги пользуются въ химическихъ и фармацевтическихъ лабораторіяхъ фильтровальной бумагой.

При приготовленіи реактивной бумаги поступаютъ прежде всего такимъ образомъ, что бумагу, предназначенную къ пропитыванію растворомъ красящаго вещества, погружаютъ на сутки *въ 10-кратно разведенный нашатырный спиртъ*, затѣмъ жидкость отжимаютъ и отдѣльные листы высушиваютъ въ нетопленномъ помѣщеніи на воздухѣ подвѣшиваніемъ ихъ на шнурахъ или деревянныхъ перекладинахъ. Этимъ способомъ въ большей или меньшей мѣрѣ устраняютъ вредное влияние свободной кислоты, весьма часто неравномерно распределенной во всѣхъ сортахъ бумаги и, въ концѣ концовъ, *обнаруживающейся въ пятнистомъ видѣ* готовой реактивной бумаги.

Подготовленную указаннымъ путемъ бумагу обрабатываютъ такимъ образомъ:

Фильтровальную бумагу проводятъ черезъ растворъ красящаго вещества, обтираютъ о стеклянную палочку и, подвѣсивъ, высушиваютъ.

Для того, чтобы получить чувствительныя бумаги не слѣдуетъ примѣнять слишкомъ крѣпкихъ красящихъ растворовъ, потому что съ увеличеніемъ количества красящихъ веществъ, понижается чувствительность, и наоборотъ, съ уменьшеніемъ она повышается. Выпариваніе растворовъ красящаго вещества также неумѣстно, такъ какъ растительныя красящія вещества страдаютъ отъ высокихъ температуръ.

Вопросъ о достоинствѣ реактивной бумаги рѣшается только строгимъ испытаніемъ и опредѣленіемъ чувствительности по цыфровой степени разведеній кислоты или щелочи.

Храненіе реактивныхъ бумагъ должно производиться въ закрытыхъ стеклянкахъ при устраненіи дневного свѣта.

1) Синяя лакмусовая бумага.

5,0 наилучшаго мелко растертаго *лакмуса* (Ласса тм. Лакмусовая сиса) извлекаютъ путемъ настаиванія впродолженіи 24 часовъ проба. на 100 гр. *дистиллированной воды*. Затѣмъ фильтруютъ и прибавляютъ по каплямъ *фосфорной кислоты* до тѣхъ поръ, пока синій цвѣтъ не начнетъ принимать *слабокрасноватый оттенокъ* и поступаютъ, какъ выше изложено во введеніи.

Наименьшая чувствительность, относительно $\text{SO}_3 = 1:30,000$,
относительно $\text{HCl} = 1:40,000$.

2) Красная лакмусовая бумага.

5,0 наилучшаго мелко растертаго лакмуса настаиваютъ въ продолженіи сутокъ на 110 гр. дистиллированной воды. Затѣмъ фильтруютъ и прибавляютъ фосфорной кислоты, пока не наступитъ полное покраснѣніе, даютъ отстояться въ продолженіи сутокъ, сливаютъ и вторично фильтруютъ. Дальше поступаютъ, какъ выше изложено во введеніи. Наименьшая чувствительность, относительно $\text{KOH} = 1:15,000$, относительно $\text{NH}_3 = 1:45,000$.

Алкогольная
проба.

3) Алкоголь, 68° по Траллесу (объемный).

(Формула для смѣшенія спирта съ водою помѣщена въ концѣ описанія реактивовъ.)

Проба
Eugling'a.

4) 1% ализариновый растворъ.

1 гр. ализарина (находящагося въ продажѣ въ видѣ тѣстообразной массы) растворяютъ въ 100 гр. 90° спирта при слабомъ подогреваніи.

По Soxhlet-
Henkel'ю.

Титрованіе. Количественное опредѣленіе кислотности молока.

1) а) 2% алкогольный растворъ фенолфталеина.

Растворяютъ 2 гр. фенолфталеина въ 100 к. см. 90° спирта.

б) $\frac{1}{4}$ нормальный растворъ ѣдкаго натра.

Отвѣшиваютъ точно 10 гр. чистаго ѣдкаго натра и доводятъ дистиллир. водой до объема въ 1000 куб. сант. при 15°Ц .

По Тёрнеру.
(Thöniere.)

2) а) 5% алкогольный растворъ фенолфталеина.

Растворяютъ 5 гр. фенолфталеина въ 100 к. см. 90° спирта.

б) $\frac{1}{10}$ нормальный растворъ ѣдкаго натра.

Отвѣшиваютъ точно 4 гр. чистаго ѣдкаго натра и доводятъ дистиллиров. водой до объема въ 1000 куб. сант. при 15°Ц .

Примѣчаніе. Титрованные растворы требуютъ для точности еще особенной установки, останавливаться на которой здѣсь не мѣсто.

II. Реактивы для получения сыворотки (при определении уд. в. сыворотки).

- 1) Ледяная уксусная кислота. — *Acidum aceticum glaci-ale*. (Сохраняется в стеклянке с притертой пробкой.)
- 2) 20% уксусная кислота.

III. Реактивы для реакций на ферменты. (Определение нагретого молока.)

а) *Гваяковая настойка*. (*Tinctura guajaci e ligno*.)

Реакция
Арнольда.

10 гр. гваяковых стружек (*lignum guajaci*) настаивают в теплом мѣстѣ с 100 к. см. 95° алкоголя в течение недѣли, затѣм фильтруют. (Красно-бурая, прозрачная жидкость.) *Необходимо всегда испробовать настойку с сырым молокомъ. Чѣмъ старше настойка, тѣмъ она лучше.* Свѣжеприготовленную настойку дѣлаютъ дѣятельной прибавлениемъ нѣсколькихъ капель перекиси водорода.

б) 2% *растворъ парафенилендіамина*.

Реакция
Шторха.

Растворяютъ 1 гр. парафенилендіамина в 50 гр. горячей дистиллированной воды, фильтруют и сохраняютъ на холоду в маленькихъ притертыхъ стеклянкахъ (около 5 к. см.), наполненныхъ до верху.

0,2% *растворъ перекиси водорода*.

Разбавляютъ 3% официальный растворъ перекиси водорода (*Hydrogenium hyperoxydatum medicinale*) 14 кратнымъ количествомъ дистиллированной воды, къ которой предварительно прибавленъ на одинъ литръ 1 к. см. разведенной сѣрной кислоты. Сохраняютъ в темной, оранжевой стеклянке в прохладномъ мѣстѣ.

а) *Свинцовый уксусъ* (*Acetum plumbi*), для получения сыворотки.

Реакция
Ротенфусера.

Смѣшиваютъ 60 гр. уксуснокислого свинца с 20 гр. свинцоваго глѣта и 10 гр. дистиллиров. воды. Смѣсь нагрѣваютъ в колбѣ на водяной банѣ до получения бѣлой или розовой массы, затѣм прибавляютъ еще 200 гр. горячей де-

стилл. воды и все оставляютъ на сутки при частомъ взбалтываніи въ тепломъ мѣстѣ. Затѣмъ фильтруютъ и сохраняютъ въ хорошо закупоренной стеклянкѣ.

с) 1) *Видоизмѣненный растворъ парафенилендіамина.*

β) 1 гр. парафенилендіаминхлоргидрата растворяютъ въ 15 к. см. дистиллир. воды и смѣшиваютъ съ растворомъ 2 гр. кристаллическаго гваяколя въ 135 к. см. 96° алкоголя. Реактивъ совсѣмъ прозраченъ, безцвѣтенъ и держится долго.

2) α) *Растворъ бензидина.* (Benzidin — парадиамидо-дифениль $\text{NH}_2(\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{NH}_2$).

Растворяютъ 2 гр. бензидина въ 100 к. см. 96° алкоголя.

β) 0,3% растворъ перекиси водорода.

γ) Крѣпкая уксусная кислота.

d) α) *Растворъ бензидина.*

Растворяютъ 4 гр. бензидина въ 100 к. см. 96° алкоголя.

β) Крѣпкая уксусная кислота.

γ) 3% растворъ перекиси водорода (официальный).

e) α) Чистый креозотъ (Kreosotum fagi).

(Сохраняется въ стеклянкѣ съ притертой пробкой.)

β) 3% перекись водорода.

f) α) 1% водной растворъ гваяколя (Guajacol. cryst.)

β) 3% перекись водорода.

g) 1) *Растворъ M* получается смѣшеніемъ 5 к. см. насыщеннаго алкогольнаго раствора метиленовой синьки съ 195 к. см. дистиллированной воды.

2) *Растворъ FM* получается смѣшеніемъ 5 к. см. насыщеннаго алкогольнаго раствора метиленовой синьки съ 190 к. см. дистиллир. воды и 5 к. см. формалина.

Реакція
Wilkinson'a
и Peters'a.

Реакція
Э. Вебера.

Реакція Du-
roux (Utz'a).

Реакція
Schardinger'a.

IV. Реактивы для открытія консервирующихъ веществъ.

а) *Открытіе соды.*

1) α) 1% растворъ розоловой кислоты.

Растворяютъ 1 гр. розоловой кислоты (acidum rosolicum) въ 100 к. см. 96° алкоголя.

β) 96° алкоголь.

Розоловая
проба.

2) 0,2% раствор ализарина.

Способъ
Süss'a.

Растворяють 0,2 гр. ализарина въ 100 к. см. 90° спирта при слабomъ нагрѣваніи.

b) Открытіе борной к-ты и буры.

1) а) Известковое молоко.

Способъ
Meissl'я.

100 гр. гашеной извести смѣшиваютъ съ небольшимъ количествомъ дистилл. воды въ кашеобразную массу, къ послѣдней прибавляютъ столько воды, чтобы всего получилось 1000 к. см. (Передъ пользованіемъ смѣсь взбалтываютъ, но не фильтруютъ). Сохраняется въ хорошо закупоренной стеклянкѣ.

б) Крѣпкая соляная кислота (*Acidum hydrochloricum pur. уд. в. 1,19*).

(Сохраняють въ стеклянкѣ съ притертой пробкой.)

γ) Сильно разбавленная соляная кислота (1:100).

δ) Куркумовая настойка. (*Tinct. rhizom. curcumae.*)

100 гр. порошка корневища куркумы настаиваютъ въ тепломъ мѣстѣ при частомъ взбалтываніи въ теченіе недѣли съ 400 гр. 95° алкоголя и затѣмъ фильтруютъ. (Желтовато-бурая жидкость.)

е) Крѣпкая сѣрная кислота. (*Acid. sulfuricum pur. conc. уд. в. 1,84*.)

ξ) Метиловый спиртъ. (Древесный спиртъ.)

2) а) Крѣпкая соляная кислота.

Способъ
Jenkins'a.

б) Куркумовая бумага.

15,0 порошка корневища куркумы извлекають, путемъ настаиванія въ продолженіи недѣли на 100 гр. 90° спирта. Настойку фильтруютъ, разводятъ 400 гр. 90° спирта и 500,0 дистиллированной воды и поступаютъ, какъ выше изложено при приготовленіи лакмусовой бумаги.

γ) Амміакъ или нашатырный спиртъ.

c) Открытіе салициловой кислоты.

1) а) Крѣпкая уксусная кислота.

Способъ
Girard'a.

б) Растворъ азотнокислой окиси ртути.

Растворяютъ 5 гр. ртути въ 5 гр. дымящей азотной кислоты и прибавляютъ къ раствору въ 2 раза большій объемъ дистиллированной воды.

γ) Сѣрный эфиръ. (Aether sulfuricus.)

δ) 40° спиртъ.

ε) 1% водный растворъ хлорнаго желѣза.

(Растворяютъ 1 гр. хлорнаго желѣза въ 99 гр. дистиллиров. воды.)

Простой
способъ.

2) α) Крѣпкая сѣрная кислота.

β) Сѣрный эфиръ.

γ) 40° спиртъ.

δ) 1% водный растворъ хлорнаго желѣза.

d) *Открытіе перекиси водорода.*

Реакція
Feder'a.

1) α) *Слабый растворъ формалина.*

(2 капли продажнаго 40% формалина на 300 к. см. дистиллиров. воды.)

β) Крѣпкая соляная кислота.

Реакція
Arnold'a и
Mentzel'я.

2) α) *Растворъ ванадіевоѣ кислоты.*

(Растворяютъ 1 гр. ванадіевоѣ кислоты въ 100 гр. разведенной сѣрной кислоты (20%).)

Реакція съ
іод-крахмаль-
нымъ клей-
стеромъ.

3) α) *іод-крахмальныѣ клейстеръ.*

3 гр. іодистаго калия растворяютъ въ 20 к. см. дистилл. воды. Одновременно приготавливаютъ крахмальныѣ клейстеръ изъ 2—3 гр. крахмала на 100 к. см. воды. Смѣшиваютъ обѣ жидкости. Этотъ клейстеръ долго не держится.

β) Слабый растворъ желѣзнаго купороса.

(Свѣжеприготовленный.)

e) *Открытіе двухромокислаго калия.*

2% водный растворъ азотнокислаго серебра (ляписа). (Сохраняется въ оранжевоѣ стклянкѣ съ притертоѣ пробкой.)

f) *Открытіе бензойноѣ кислоты.*

Методъ
Meissl'я.

α) Известковое молоко.

β) Гипсъ въ порошокъ.

- γ) Разведенная сѣрная кислота (20%).
- δ) 50° спиртъ.
- ε) Сѣрный эфиръ.
- ξ) 10% водный растворъ уксуснокислаго натра.
- η) Нейтральный растворъ хлорнаго желѣза.
- θ) Абсолютный спиртъ.
- ι) Крѣпкая соляная кислота.

g) *Открытіе формалина.*

- 1) α) 50% сѣрная кислота. (Равныя вѣсовыя части дестиллир. воды и сѣрной кислоты.)

Способъ
Eury.

NB. Сѣрная кислота прибавляется осторожно тонкой струей къ водѣ, а не наоборотъ!

- β) 1% водный растворъ хлорнаго желѣза.

- 2) α) Крѣпкая соляная кислота.

Способъ
Utz'a.

- β) Ванилинъ въ кристаллахъ.

- 3) α) Крѣпкая соляная кислота.

Способъ
Jenkins'a.

- β) 1% водный растворъ хлорнаго желѣза.

- 4) Крѣпкая сѣрная кислота, содержащая малыя количества сѣрнокислаго желѣза (100:1).

- 5) α) 5% сѣрная кислота. (95 гр. дестилл. воды и 5 гр. сѣрн. к-ты.)

Способъ
Denigès.

- β) *Реактивъ Schiff'a.* (Обезцвѣченный фуксиновый растворъ.)

а) 0,5 к. см. насыщеннаго спиртоваго раствора фуксина разбавляютъ 100 к. см. дестилл. воды. Къ этому раствору прибавляютъ до обезцвѣчиванія жидкости сѣрнистой кислоты, что происходитъ черезъ нѣсколько часовъ.

б) 0,5 к. см. насыщеннаго спиртоваго раствора фуксина разбавляютъ 100 к. см. дестилл. воды. Къ 40 к. см. такого раствора прибавляютъ 250 к. см. дестилл. воды, къ которой прибавлены 10 к. см. насыщеннаго раствора двусѣрнистокислаго натрія (*Natrium bisulfurosum*) и еще 2—3 к. см. крѣпкой сѣрной кислоты — до обезцвѣчиванія раствора.

h) Открытіе крахмала или муки.

- 1) Іодная настойка (Tinctura Jodi = 1 : 10, растворъ іода въ 95° спиртомъ).
- 2) Разведенная іодная настойка (Tr. jodi 1 к. см. Alkoh. 5 к. см.).
- 3) а) 20% уксусная кислота.
 б) іодная настойка.

V. Реактивы для нитратной пробы.

Реакція
Fritzmann'a.

- 1) а) 10% растворъ формалдегида.
 б) Химически чистая сѣрная к-та. (Acidum sulfuricum pur. pro analysi „Merck.“)

Реакція
Soxhlet'a.

- 2) а) 20% водный растворъ хлористаго кальція.
 б) 2% растворъ дифениламина въ крѣпкой сѣрной кислотѣ.

2 гр. чистаго дифениламина (Diphenylamin puriss.) растворяють въ 20 к. см. разведенной сѣрной к-ты (на 1 объемъ крѣпкой сѣрной к-ты 3 объема воды) и этотъ растворъ дополняютъ химически чистой сѣрной к-той (уд. в. 1,840) до объема въ 100 к. см.

По Möslinger'у лучше примѣнять болѣе слабый — 0,02% растворъ; именно, 20 mgr. дифениламина растворяють въ 20 к. см. разведенной сѣрной к-ты и доводятъ химически чистой крѣпкой сѣрной к-той до объема въ 100 к. см.

VI. Реактивы для колич. опредѣленія жира въ молокѣ.

1) Ацидбутирометрия по Gerber'у.

- а) Технически чистая сѣрная к-та уд. в. 1,820—1,825 при 15° Ц. (90—91% чистой сѣрн. кислоты). Сохраняется въ стеклянкахъ съ притертыми пробками. На воздухѣ притягиваетъ влагу.
- б) Амиловый спиртъ, уд. в. 0,815 при 15° Ц. или 95—96° Траллеса. Долженъ быть совершенно безцвѣтенъ и чистъ.

2) „Sal“ методъ Gerber'a.

а) Растворъ „саль“. (Патентованное вещество, которое выписывается отъ представителя Гербера.) Представляетъ собою смѣсь ѣдкаго натра, сегнетовой соли (*tartarus natronatus*) и хлористаго натрія съ небольшою прибавкой красящаго вещества; саль растворяютъ въ опредѣленномъ количествѣ кипяченной воды, окрашивающейся въ малиново-красный цвѣтъ.

б) *Butyl*. (Изобутиловый спиртъ.)

3) Щелочный способъ М. И. Дьякова.

а) Смѣсь Дьякова.

150 гр. ѣдкаго натра въ палочкахъ или кускахъ.

40 гр. *tartarus natronatus* (виннокисл. калий-натрій, двойн. соль).

10 гр. поваренной соли.

Всѣ эти соли растворяются въ 1000 к. см. обыкновенной холодной воды, профильтровываются и сохраняются въ стеклянкѣ съ притертой пробкой.

б) Чистый изобутиловый спиртъ. (*Alcohol isobutylicus*), къ которому прибавляется немного краски „Sudanrot“, до окрашиванія его въ пріятный красный цвѣтъ.

4) Способъ по Маршану.

а) Алкоголь 90°—92° по Траллесу.

б) Чистый безводный эфиръ уд. в. 0,720.

γ) Щелочный растворъ Кесневия уд. в. 1,00 при 15° Ц.; послѣдній получается смѣшеніемъ 32 к. см. раствора ѣдкаго кали или натра (уд. в. 1,34) съ 225 к. см. амміака (уд. в. 0,93).

5) Способъ Gottlieb-Röse.

а) 10% водный амміакъ уд. в. 0,96.

б) 95° алкоголь.

- γ) Обыкновенный чистый сѣрный эфиръ.
 δ) Петролейный эфиръ съ низкой точкой кипѣнія (60° Ц.).

6) Рефрактометрический способ опредѣленія жира въ молоко.

- α) Крѣпкая уксусная кислота.
 β) Щелочный растворъ гидрата окиси мѣди.

Растворяютъ 800 гр. ѣдкаго калия въ небольшомъ количествѣ дистиллированной воды; послѣ охлажденія смѣшиваютъ растворъ съ 600 гр. глицерина и прибавляютъ 200 гр. гидрата окиси мѣди (выписывается изъ Германіи отъ Th. Schuchardt in Görlitz). Эту смѣсь доводятъ дистиллированной водой до объема 3000 к. см. и взбалтываютъ время отъ времени въ теченіе 3—4 дней.

γ) Водный эфиръ.

Сильно взбалтываютъ обыкновенный сѣрный эфиръ 4 раза съ дистиллир. водой, которая каждый разъ замѣняется свѣжей.

7) Опредѣленіе свободныхъ жирныхъ кислотъ въ маслѣ.

- α) Сѣрный эфиръ. } нейтральные.
 β) Алкоголь. }
 γ) 1% Спиртовой растворъ фенолфталеина.
 δ) 1/10 нормальный растворъ ѣдкаго калия.

Отвѣшиваютъ точно 5,6 гр. чистаго ѣдкаго калия и доводятъ дистиллир. водой до объема въ 1000 к. см. при 15° Ц.

Формула для полученія болѣе слабаго спирта изъ крѣпкаго.

$$x = \frac{m \cdot y}{z},$$

гдѣ x = количество спирта, потребное для разведенія.

m = общее количество получаемаго разведеннаго спирта.

y = градусы получаемаго спирта.

z = градусы имѣющагося спирта.

Зная x , берутъ для недостающаго количества до m ($m - x$) дистиллированную воду.

Примѣръ: Желаютъ получить 40 гр. 60° спирта при имѣющемся 90° спиртѣ.

$$x = \frac{40 \cdot 60}{90} = \frac{80}{3} = 26,7;$$

$m - x$ или $40 - 26,7 = 13,3$, т. е., для полученія 40 гр. 60° спирта нужно взять 26,7 гр. 90° спирта и
+ 13,3 гр. дистил. воды.

Получается 40 гр. 60° спирта.

Формулы для разведенія крепкихъ растворовъ.

Если имѣется растворъ a ‰, а нужно получить x ‰, то, для полученія 100 гр. раствора x ‰, необходимо взять a ‰ раствора $\frac{100 \cdot x}{a}$ гр. и воды $\left(100 - \frac{100 \cdot x}{a}\right)$ гр. или на 100 гр. a ‰ раствора нужно прибавить воды $\left(\frac{100 \cdot a}{x} - 100\right)$ гр.

Таблица I.

Вспомогательные данные для оценки молока.

Ст. Давида.

	Цельное нормальное.	Снятое (тощее).	Подсытое или смѣшанное со снятымъ.	Разбавлен- ное водою.	Подсытое и разбавленное водою.
Удѣльн. вѣсь. s.	1,029—1,033 б. ч. выше 1,028	1,032—1,037 б. ч. выше 1,033	1,031—1,036 увеличива- ется слабо	меньше 1,027 понижается сильно	не измѣняет- ся или чаще уменьшается
% жира f.	2,5—4,5	0,1—0,2—0,5	понижается сильно	понижается	меньше нор- мы, понижа- ется сильно
% сухого вещ. t.	средн. 12,5 б. ч. больше 10,5	понижается	понижается слабо	меньше нормы, понижается	меньше нор- мы, понижа- ется сильно
% сух. обез- жиренн. вещ. r.	7,8—10,0 б. ч. больше 7,8	увеличи- вается	увеличива- ется слабо	меньше нормы, понижается ниже 8,0	меньше нор- мы, не измѣн. или пониж. слабо
Удѣльн. вѣсь сух. вещ. m.	1,30—1,40 средн. 1,34	увеличи- вается	увеличива- ется сильно (больше 1,4)	1,30—1,40 не измѣняется	не измѣняет- ся или увели- чивается
% жира въ сух. веществѣ p.	20—30 средн. 27	уменьшается	уменьшается (ниже 20)	не измѣ- няется	уменьша- ется
Кислотность (въ Сокслет. градусахъ).	6—7°			уменьшается	уменьшается
уд. вѣсь сывор.	1,028—1,0302	1,032—1,040	не измѣня- ется	меньше 1,026	меньше 1,026
Нитратная проба.	б. ч. —	б. ч. —	б. ч. —	б. ч. +	б. ч. +

Таблица II.

Вышія допускаемыя рефрактометрическія числа для чистаго
масла при различной температурѣ.

Темпера- тура.	Дѣленія шкалы.	Темпера- тура.	Дѣленія шкалы.	Темпера- тура.	Дѣленія шкалы.
45 ⁰	41,5	38 ⁰	45,3	31 ⁰	49,2
44 ⁰	42,0	37 ⁰	45,9	30 ⁰	49,8
43 ⁰	42,6	36 ⁰	46,4	29 ⁰	50,3
42 ⁰	43,1	35 ⁰	47,0	28 ⁰	50,8
41 ⁰	43,7	34 ⁰	47,5	27 ⁰	51,4
40 ⁰	44,2	33 ⁰	48,1	26 ⁰	51,9
39 ⁰	44,8	32 ⁰	48,6	25 ⁰	52,5

Таблица III.

Для приведения показаний лактоденсиметра къ 15° Цельсія.

А. Для цѣльнаго молока.

		Температура молока по Цельсию.												
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Г р а д у с ы л а к т о д е н с и м е т р а .	20	19,3	19,4	19,5	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	20	Г р а д у с ы л а к т о д е н с и м е т р а .
	20,5	19,8	19,9	20,0	20,1	20,3	20,5	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4		
	21	20,3	20,4	20,5	20,6	20,8	21	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0	21	
	21,5	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,5		
	22	21,3	21,4	21,5	21,6	21,8	22	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	22	
	22,5	21,8	21,9	22,0	22,1	22,3	22,5	22,7	22,9	23,1	23,3	23,5		
	23	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8	23	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0	23	
	23,5	22,8	22,9	23,0	23,1	23,3	23,5	23,7	23,9	24,1	24,3	24,5		
	24	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	24	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	24	
	24,5	23,8	23,9	24,0	24,1	24,3	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5		
	25	24,2	24,3	24,5	24,6	24,8	25	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	25	
	25,5	24,7	24,8	25,0	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5		
	26	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8	26	26,2	26,4	26,6	26,9	27,1	26	
	26,5	25,7	25,8	26,0	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,4	27,6		
	27	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8	27	27,2	27,4	27,6	27,9	28,2	27	
	27,5	26,7	26,8	26,9	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9	28,1	28,5	28,7		
	28	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8	28	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	28	
	28,5	27,6	27,7	27,9	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9	29,1	29,4	29,7		
	29	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8	29	29,2	29,4	29,6	29,9	30,2	29	
	29,5	28,6	28,7	28,9	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9	30,1	30,4	30,7		
30	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2	30		
30,5	29,5	29,7	29,9	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9	31,2	31,4	31,7			
31	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31	31,2	31,4	31,7	32,0	32,3	31		
31,5	30,5	30,7	30,9	31,1	31,3	31,5	31,7	31,9	32,2	32,5	32,7			
32	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32	32,2	32,4	32,7	33,0	33,3	32		
32,5	31,5	31,7	31,9	32,1	32,3	32,5	32,7	32,9	33,2	33,5	33,8			
33	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,7	34,0	34,3	33		
33,5	32,4	32,6	32,9	33,1	33,3	33,5	33,7	33,9	34,2	34,5	34,8			
34	32,9	33,1	33,4	33,5	33,8	34	34,2	34,4	34,7	35,0	35,3	34		
34,5	33,4	33,6	33,8	34,0	34,2	34,5	34,7	34,9	35,2	35,5	35,8			
35	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35	35,2	35,4	35,7	36,0	36,3	35		

Г р а д у с ы л а к т о д е н с и м е т р а .

Таблица IV.

В. Для снятого молока.

		Температура молока по Цельсию.										
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Г р а д у с ы л а к т о д е н с и м е т р а .	20	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20	20,1	20,2	20,4	20,6	20,8
	21	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21	21,1	21,2	21,4	21,6	21,8
	22	21,5	21,6	21,7	21,8	21,9	22	22,1	22,2	22,4	22,6	22,8
	23	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	23	23,1	23,2	23,4	23,6	23,8
	24	23,4	23,5	23,6	23,7	23,9	24	24,1	24,2	24,4	24,6	24,8
	25	24,3	24,4	24,5	24,6	24,8	25	25,1	25,2	25,4	25,6	25,8
	26	25,3	25,4	25,5	25,6	25,8	26	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9
	27	26,3	26,4	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9
	28	27,3	27,4	27,5	27,6	27,8	28	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9
	29	28,3	28,4	28,5	28,6	28,8	29	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9
	30	29,3	29,4	29,5	29,6	29,8	30	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9
	31	30,3	30,4	30,5	30,6	30,8	31	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0
	32	31,3	31,4	31,5	31,6	31,8	32	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0
	33	32,3	32,4	32,5	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,6	33,8	34,0
	34	33,3	33,4	33,5	33,6	33,8	34	34,2	34,4	34,6	34,8	35,0
	35	34,2	34,3	34,4	34,6	34,8	35	35,2	35,4	35,6	35,8	36,0
36	35,2	35,3	35,4	35,6	35,8	36	36,2	36,4	36,6	36,9	37,1	
37	36,2	36,3	36,4	36,6	36,8	37	37,2	37,4	37,6	37,9	38,2	
38	37,2	37,3	37,4	37,6	37,8	38	38,2	38,4	38,6	38,9	39,2	
39	38,2	38,3	38,4	38,6	38,8	39	39,2	39,4	39,6	39,9	40,2	
40	39,1	39,2	39,4	39,6	39,8	40	40,2	40,4	40,6	40,9	41,2	

[illegible]

Таблица VI.

Для опредѣленія молочнаго сахара въ молоко́ по градусамъ шкалы рефрактометра Воллени-Цейсса (при 17,5° Ц.) (по R. Braun'у).

Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.	Градусъ.	% сахара.
3,1	1,75	4,6	2,55	6,1	3,31	7,6	4,08	9,1	4,84	10,6	5,60	12,1	6,35	13,6	7,12		
3,2	1,80	4,7	2,60	6,2	3,36	7,7	4,13	9,2	4,89	10,7	5,65	12,2	6,40	13,7	7,17		
3,3	1,85	4,8	2,65	6,3	3,42	7,8	4,18	9,3	4,95	10,8	5,70	12,3	6,46	13,8	7,22		
3,4	1,90	4,9	2,70	6,4	3,47	7,9	4,23	9,4	5,00	10,9	5,75	12,4	6,51	13,9	7,27		
3,5	1,96	5,0	2,75	6,5	3,52	8,0	4,28	9,5	5,05	11,0	5,80	12,5	6,56	14,0	7,33		
3,6	2,01	5,1	2,80	6,6	3,57	8,1	4,33	9,6	5,10	11,1	5,85	12,6	6,61	14,1	7,38		
3,7	2,07	5,2	2,85	6,7	3,62	8,2	4,38	9,7	5,15	11,2	5,90	12,7	6,66	14,2	7,43		
3,8	2,12	5,3	2,91	6,8	3,67	8,3	4,44	9,8	5,20	11,3	5,95	12,8	6,71	14,3	7,48		
3,9	2,18	5,4	2,96	6,9	3,72	8,4	4,49	9,9	5,25	11,4	6,00	12,9	6,76	14,4	7,53		
4,0	2,23	5,5	3,01	7,0	3,77	8,5	4,54	10,0	5,30	11,5	6,05	13,0	6,81	14,5	7,58		
4,1	2,29	5,6	3,06	7,1	3,82	8,6	4,59	10,1	5,35	11,6	6,10	13,1	6,86	14,6	7,63		
4,2	2,35	5,7	3,11	7,2	3,87	8,7	4,64	10,2	5,40	11,7	6,15	13,2	6,91	14,7	7,68		
4,3	2,40	5,8	3,16	7,3	3,93	8,8	4,69	10,3	5,45	11,8	6,20	13,3	6,97	14,8	7,73		
4,4	2,45	5,9	3,21	7,4	3,98	8,9	4,74	10,4	5,50	11,9	6,25	13,4	7,02	14,9	7,78		
4,5	2,50	6,0	3,26	7,5	4,03	9,0	4,79	10,5	5,55	12,0	6,30	13,5	7,07	15,0	7,84		

Таблица VII.

Для опредѣленія $\%$ -наго содержанія жира въ молоко
съ помощью лактобутирометра Маршана-Гербера
(по Schmidt'y и Tollens'y).

Десятая доли куб. см. эфирнаго раствора.	Въ 100 к. см. молока гр. жира.	Десятая доли куб. см. эфирнаго раствора.	Въ 100 к. см. молока гр. жира.	Десятая доли куб. см. эфирнаго раствора.	Въ 100 к. см. молока гр. жира.	Десятая доли куб. см. эфирнаго раствора.	Въ 100 к. см. молока гр. жира.	Десятая доли куб. см. эфирнаго раствора.	Въ 100 к. см. молока гр. жира.
1	1,339	11,5	3,481	22	6,518	32,5	11,747	43	16,976
1,5	1,441	12	3,583	22,5	6,767	33	11,996	43,5	17,225
2	1,543	12,5	3,685	23	7,016	33,5	12,245	44	17,474
2,5	1,645	13	3,787	23,5	7,265	34	12,494	44,5	17,723
3	1,747	13,5	3,889	24	7,514	34,5	12,743	45	17,972
3,5	1,849	14	3,991	24,5	7,763	35	12,992	45,5	18,221
4	1,951	14,5	4,093	25	8,012	35,5	13,241	46	18,470
4,5	2,053	15	4,195	25,5	8,261	36	13,490	46,5	18,719
5	2,155	15,5	4,297	26	8,510	36,5	13,739	47	18,968
5,5	2,257	16	4,399	26,5	8,759	37	13,988	47,5	19,217
6	2,359	16,5	4,501	27	9,008	37,5	14,237	48	19,466
6,5	2,461	17	4,628	27,5	9,257	38	14,486	48,5	19,715
7	2,563	17,5	4,792	28	9,506	38,5	14,735	49	19,964
7,5	2,665	18	4,956	28,5	9,755	39	14,984	49,5	20,213
8	2,767	18,5	5,129	29	10,004	39,5	15,233	50	20,462
8,5	2,869	19	5,306	29,5	10,253	40	15,482	50,5	20,711
9	2,971	19,5	5,483	30	10,502	40,5	15,731	51	20,960
9,5	3,073	20	5,660	30,5	10,751	41	15,980	51,5	21,209
10	3,175	20,5	5,837	31	11,000	41,5	16,229	52	21,458
10,5	3,277	21	6,020	31,5	11,249	42	16,478	52,5	21,707
11	3,379	21,5	6,269	32	11,498	42,5	16,727		

Таблица VII а.

Для опредѣленія ‰-наго содержанія сухого вещества t по удѣльному вѣсу s и ‰-ному содержанію жира f

(соотвѣтственно формулѣ $t = 1,2 \cdot f + 2,665 \cdot \frac{100 \cdot s - 100}{s}$) по Флейшману.

f	1,2. f	f	1,2. f	f	1,2. f	f	1,2. f	f	1,2. f				
1,00	1,200	1,50	1,800	2,00	2,400	2,50	3,000	3,00	3,600				
01	1,212	51	1,812	01	2,412	51	3,012	01	3,612				
02	1,224	52	1,824	02	2,424	52	3,024	02	3,624				
03	1,236	53	1,836	03	2,436	53	3,036	03	3,636				
04	1,248	54	1,848	04	2,448	54	3,048	04	3,648				
05	1,260	55	1,860	05	2,460	55	3,060	05	3,660				
06	1,272	56	1,872	06	2,472	56	3,072	06	3,672				
07	1,284	57	1,884	07	2,484	57	3,084	07	3,684				
08	1,296	58	1,896	08	2,496	58	3,096	08	3,696				
09	1,308	59	1,908	09	2,508	59	3,108	09	3,708				
1,10	1,320	1,60	1,920	2,10	2,520	2,60	3,120	3,10	3,720				
11	1,332	61	1,932	11	2,532	61	3,132	11	3,732				
12	1,344	62	1,944	12	2,544	62	3,144	12	3,744				
13	1,356	63	1,956	13	2,556	63	3,156	13	3,756				
14	1,368	64	1,968	14	2,568	64	3,168	14	3,768				
15	1,380	65	1,980	15	2,580	65	3,180	15	3,780				
16	1,392	66	1,992	16	2,592	66	3,192	16	3,792				
17	1,404	67	2,004	17	2,604	67	3,204	17	3,804				
18	1,416	68	2,016	18	2,616	68	3,216	18	3,816				
19	1,428	69	2,028	19	2,628	69	3,228	19	3,828				
1,20	1,440	1,70	2,040	2,20	2,640	2,70	3,240	3,20	3,840				
21	1,452	71	2,052	21	2,652	71	3,252	21	3,852				
22	1,464	72	2,064	22	2,664	72	3,264	22	3,864				
23	1,476	73	2,076	23	2,676	73	3,276	23	3,876				
24	1,488	74	2,088	24	2,688	74	3,288	24	3,888				
25	1,500	75	2,100	25	2,700	75	3,300	25	3,900				
26	1,512	76	2,112	26	2,712	76	3,312	26	3,912				
27	1,524	77	2,124	27	2,724	77	3,324	27	3,924				
28	1,536	78	2,136	28	2,736	78	3,336	28	3,936				
29	1,548	79	2,148	29	2,748	79	3,348	29	3,948				
1,30	1,560	1,80	2,160	2,30	2,760	2,80	3,360	3,30	3,960				
31	1,572	81	2,172	31	2,772	81	3,372	31	3,972				
32	1,584	82	2,184	32	2,784	82	3,384	32	3,984				
33	1,596	83	2,196	33	2,796	83	3,396	33	3,996				
34	1,608	84	2,208	34	2,808	84	3,408	34	4,008				
35	1,620	85	2,220	35	2,820	85	3,420	35	4,020				
36	1,632	86	2,232	36	2,832	86	3,432	36	4,032				
37	1,644	87	2,244	37	2,844	87	3,444	37	4,044				
38	1,656	88	2,256	38	2,856	88	3,456	38	4,056				
39	1,668	89	2,268	39	2,868	89	3,468	39	4,068				
1,40	1,680	1,90	2,280	2,40	2,880	2,90	3,480	3,40	4,080				
41	1,692	91	2,292	41	2,892	91	3,492	41	4,092				
42	1,704	92	2,304	42	2,904	92	3,504	42	4,104				
43	1,716	93	2,316	43	2,916	93	3,516	43	4,116				
44	1,728	94	2,328	44	2,928	94	3,528	44	4,128				
45	1,740	95	2,340	45	2,940	95	3,540	45	4,140				
46	1,752	96	2,352	46	2,952	96	3,552	46	4,152				
47	1,764	97	2,364	47	2,964	97	3,564	47	4,164				
48	1,776	98	2,376	48	2,976	98	3,576	48	4,176				
49	1,788	99	2,388	49	2,988	99	3,588	49	4,188				
1,50	1,800	2,00	2,400	2,50	3,000	3,00	3,600	3,50	4,200				

На тысячную долю f прибавить.

9 0,011

8 0,010

7 0,008

6 0,007

5 0,006

4 0,005

3 0,004

2 0,002

1 0,001

Таблица VIII а (продолжение).

f	1,2. f	f	1,2. f	f	1,2. f	f	1,2. f	f	1,2. f	На тысячную долю f прибавить.
3,50	4,200	4,00	4,800	4,50	5,400	5,00	6,000	5,50	6,600	
51	4,212	01	4,812	51	5,412	01	6,012	51	6,612	
52	4,224	02	4,824	52	5,424	02	6,024	52	6,624	
53	4,236	03	4,836	53	5,436	03	6,036	53	6,636	
54	4,248	04	4,848	54	5,448	04	6,048	54	6,648	
55	4,260	05	4,860	55	5,460	05	6,060	55	6,660	
56	4,272	06	4,872	56	5,472	06	6,072	56	6,672	
57	4,284	07	4,884	57	5,484	07	6,084	57	6,684	
58	4,296	08	4,896	58	5,496	08	6,096	58	6,696	
59	4,308	09	4,908	59	5,508	09	6,108	59	6,708	
3,60	4,320	4,10	4,920	4,60	5,520	5,10	6,120	5,60	6,720	
61	4,332	11	4,932	61	5,532	11	6,132	61	6,732	
62	4,344	12	4,944	62	5,544	12	6,144	62	6,744	
63	4,356	13	4,956	63	5,556	13	6,156	63	6,756	
64	4,368	14	4,968	64	5,568	14	6,168	64	6,768	
65	4,380	15	4,980	65	5,580	15	6,180	65	6,780	
66	4,392	16	4,992	66	5,592	16	6,192	66	6,792	
67	4,404	17	5,004	67	5,604	17	6,204	67	6,804	
68	4,416	18	5,016	68	5,616	18	6,216	68	6,816	
69	4,428	19	5,028	69	5,628	19	6,228	69	6,828	
3,70	4,440	4,20	5,040	4,70	5,640	5,20	6,240	5,70	6,840	
71	4,452	21	5,052	71	5,652	21	6,252	71	6,852	
72	4,464	22	5,064	72	5,664	22	6,264	72	6,864	
73	4,476	23	5,076	73	5,676	23	6,276	73	6,876	
74	4,488	24	5,088	74	5,688	24	6,288	74	6,888	
75	4,500	25	5,100	75	5,700	25	6,300	75	6,900	
76	4,512	26	5,112	76	5,712	26	6,312	76	6,912	
77	4,524	27	5,124	77	5,724	27	6,324	77	6,924	
78	4,536	28	5,136	78	5,736	28	6,336	78	6,936	
79	4,548	29	5,148	79	5,748	29	6,348	79	6,948	
3,80	4,560	4,30	5,160	4,80	5,760	5,30	6,360	5,80	6,960	
81	4,572	31	5,172	81	5,772	31	6,372	81	6,972	
82	4,584	32	5,184	82	5,784	32	6,384	82	6,984	
83	4,596	33	5,196	83	5,796	33	6,396	83	6,996	
84	4,608	34	5,208	84	5,808	34	6,408	84	7,008	
85	4,620	35	5,220	85	5,820	35	6,420	85	7,020	
86	4,632	36	5,232	86	5,832	36	6,432	86	7,032	
87	4,644	37	5,244	87	5,844	37	6,444	87	7,044	
88	4,656	38	5,256	88	5,856	38	6,456	88	7,056	
89	4,668	39	5,268	89	5,868	39	6,468	89	7,068	
3,90	4,680	4,40	5,280	4,90	5,880	5,40	6,480	5,90	7,080	
91	4,692	41	5,292	91	5,892	41	6,492	91	7,092	
92	4,704	42	5,304	92	5,904	42	6,504	92	7,104	
93	4,716	43	5,316	93	5,916	43	6,516	93	7,116	
94	4,728	44	5,328	94	5,928	44	6,528	94	7,128	
95	4,740	45	5,340	95	5,940	45	6,540	95	7,140	
96	4,752	46	5,352	96	5,952	46	6,552	96	7,152	
97	4,764	47	5,364	97	5,964	47	6,564	97	7,164	
98	4,776	48	5,376	98	5,976	48	6,576	98	7,176	
99	4,788	49	5,388	99	5,988	49	6,588	99	7,188	
4,00	4,800	4,50	5,400	5,00	6,000	5,50	6,600	6,00	7,200	

Таблица VIII b.

$\begin{smallmatrix} s \\ \text{тысячн.} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 2,665. \\ 100s-100 \\ s \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} s \\ \text{тысячн.} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 2,665. \\ 100s-100 \\ s \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} s \\ \text{тысячн.} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 2,665. \\ 100s-100 \\ s \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} s \\ \text{тысячн.} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 2,665. \\ 100s-100 \\ s \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} s \\ \text{тысячн.} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 2,665. \\ 100s-100 \\ s \end{smallmatrix}$
19,0	4,967	24,0	6,246	29,0	7,511	34,0	87,63	39,0	10,003
1	4,994	1	6,271	1	7,536	1	8,788	1	10,028
2	5,021	2	6,297	2	7,561	2	8,813	2	10,053
3	5,047	3	6,322	3	7,586	3	8,838	3	10,077
4	5,072	4	6,348	4	7,611	4	8,863	4	10,102
5	5,098	5	6,373	5	7,636	5	8,888	5	10,127
6	5,122	6	6,398	6	7,662	6	8,912	6	10,151
7	5,149	7	6,424	7	7,687	7	8,937	7	10,176
8	5,173	8	6,449	8	7,712	8	8,962	8	10,201
8	5,149	9	6,475	9	7,737	9	8,987	9	10,225
20,0	5,225	25,0	6,500	30,0	7,762	35,0	9,012	40,0	10,250
1	5,251	1	6,525	1	7,787	1	9,037		
2	5,267	2	6,551	2	7,812	2	9,062		
3	5,302	3	6,576	3	7,837	3	9,087		
4	5,328	4	6,601	4	7,863	4	9,111		
5	5,353	5	6,627	5	7,888	5	9,136		
6	5,379	6	6,652	6	7,913	6	9,161		
7	5,405	7	6,677	7	7,938	7	9,186		
8	5,430	8	6,703	8	7,963	8	9,211		
9	5,456	9	6,728	9	7,988	9	9,236		
21,0	5,481	26,0	6,753	31,0	8,013	36,0	9,261		
1	5,507	1	6,779	1	8,038	1	9,285		
2	5,532	2	6,804	2	8,063	2	9,310		
3	5,558	3	6,829	3	8,088	3	9,335		
4	5,584	4	6,855	4	8,113	4	9,360		
5	5,609	5	6,880	5	8,138	5	9,385		
6	5,635	6	6,905	6	8,163	6	9,409		
7	5,660	7	6,930	7	8,188	7	9,434		
8	5,686	8	6,956	8	8,213	8	9,459		
9	5,711	9	6,981	9	8,239	9	9,484		
22,0	5,737	27,0	7,006	32,0	8,264	37,0	9,509		
1	5,762	1	7,032	1	8,289	1	9,533		
2	5,788	2	7,057	2	8,314	2	9,558		
3	5,813	3	7,082	3	8,339	3	9,583		
4	5,839	4	7,107	4	8,364	4	9,608		
5	5,864	5	7,133	5	8,389	5	9,632		
6	5,890	6	7,158	6	8,414	6	9,657		
7	5,915	7	7,183	7	8,439	7	9,682		
8	5,941	8	7,208	8	8,464	8	9,706		
9	5,966	9	7,234	9	8,489	9	9,732		
23,0	5,992	28,0	7,259	33,0	8,264	38,0	9,756		
1	6,017	1	7,084	1	8,539	1	9,781		
2	6,042	2	7,309	2	8,563	2	9,806		
3	6,068	3	7,334	3	8,588	3	9,830		
4	6,093	4	7,360	4	8,613	4	9,855		
5	6,119	5	7,385	5	8,638	5	9,880		
6	6,144	6	7,410	6	8,663	6	9,904		
7	6,170	7	7,435	7	8,688	7	9,929		
8	6,195	8	7,460	8	8,713	8	9,954		
9	6,221	9	7,485	9	8,738	9	9,979		
24,0	6,246	29,0	7,511	34,0	8,763	39,0	10,003		

Таблица IX.

Для опредѣленія удѣльнаго вѣса m сухого вещества молока по удѣльному вѣсу его s и $\%$ -ному содержанию сухого вещества t

(соотвѣтственно формулѣ $m = \frac{t}{t - \frac{100s - 100}{s}}$) по Флейшману.

С ты- сячн.	100s—100 S	С ты- сячн.	100s—100 S	С ты- сячн.	100s—100 S	С ты- сячн.	100s—100 S	С ты- сячн.	100s—100 S
19,0	1,864	24,0	2,344	29,0	2,818	34,0	3,288	39,0	3,754
1	1,874	1	2,353	1	2,828	1	3,298	1	3,763
2	1,884	2	2,363	2	2,837	2	3,307	2	3,772
3	1,894	3	2,372	3	2,847	3	3,316	3	3,781
4	1,903	4	2,382	4	2,856	4	3,326	4	3,791
5	1,913	5	2,391	5	2,865	5	3,335	5	3,800
6	1,922	6	2,401	6	2,875	6	3,344	6	3,809
7	1,932	7	2,410	7	2,884	7	3,354	7	3,818
8	1,941	8	2,420	8	2,894	8	3,363	8	3,828
9	1,951	9	2,429	9	2,903	9	3,372	9	3,837
20,0	1,961	25,0	2,439	30,0	2,913	35,0	3,382	40,0	3,846
1	1,970	1	2,449	1	2,922	1	3,391		
2	1,980	2	2,458	2	2,931	2	3,400		
3	1,990	3	2,468	3	2,941	3	3,410		
4	1,999	4	2,477	4	2,950	4	3,419		
5	2,009	5	2,487	5	2,960	5	3,428		
6	2,018	6	2,496	6	2,969	6	3,438		
7	2,028	7	2,506	7	2,979	7	3,447		
8	2,038	8	2,515	8	2,988	8	3,456		
9	2,047	9	2,525	9	2,997	9	3,466		
21,0	2,057	26,0	2,534	31,0	3,007	36,0	3,475		
1	2,066	1	2,544	1	3,016	1	3,484		
2	2,076	2	2,553	2	3,026	2	3,494		
3	2,086	3	2,563	3	3,035	3	3,503		
4	2,095	4	2,572	4	3,044	4	3,512		
5	2,105	5	2,582	5	3,054	5	3,521		
6	2,114	6	2,591	6	3,063	6	3,531		
7	2,124	7	2,601	7	3,073	7	3,540		
8	2,133	8	2,610	8	3,082	8	3,549		
9	2,143	9	2,620	9	3,091	9	3,559		
22,0	2,153	27,0	2,629	32,0	3,101	37,0	3,568		
1	2,162	1	2,638	1	3,110	1	3,577		
2	2,172	2	2,648	2	3,120	2	3,587		
3	2,181	3	2,657	3	3,129	3	3,596		
4	2,191	4	2,667	4	3,138	4	3,605		
5	2,200	5	2,676	5	3,148	5	3,614		
6	2,210	6	2,686	6	3,157	6	3,624		
7	2,220	7	2,695	7	3,166	7	3,633		
8	2,229	8	2,705	8	3,176	8	3,642		
9	2,239	9	2,714	9	3,185	9	3,652		
23,0	2,248	28,0	2,724	33,0	3,195	38,0	3,661		
1	2,258	1	2,733	1	3,204	1	3,670		
2	2,267	2	2,743	2	3,213	2	3,679		
3	2,277	3	2,752	3	3,223	3	3,689		
4	2,286	4	2,762	4	3,232	4	3,698		
5	2,296	5	2,771	5	3,241	5	3,707		
6	2,306	6	2,780	6	3,251	6	3,717		
7	2,315	7	2,790	7	3,260	7	3,726		
8	2,325	8	2,799	8	3,269	8	3,735		
9	2,334	9	2,809	9	3,279	9	3,744		
24,0	2,344	29,0	2,818	34,0	3,288	39,0	3,754		

Оглавление.

	Стр.
Введение	1
Общая свѣдѣнія	2
Выемка пробъ для изслѣдованія молока	3
Храненіе пробъ	4
Анализъ молока	5
Опредѣленіе кислотности	6
Проба на кипяченіе	6
Алкогольная проба	7
Цвѣтная ализариновая проба Eugling'a	7
Методъ Сокслетъ-Генкеля	8
Оцѣнка молока по найденнымъ градусамъ кислотн. по Сокслетъ-Генкелю	8
Методъ Тёрнера	9
Опредѣленіе удѣльнаго вѣса	9
Опредѣленіе уд. в. молочной сыворотки	11
Пробы на свѣжесть молока	11
Гваяковая проба Арнольда	12
Видоизмѣненіе ея	12
Реакція Шторха	13
Реакція Ротенфусера	14
Реакція Вилкинсона и Петерса	14
Реакція Вебера	15
Реакція Дюпуй-Утца	15
Реакція Шардингера	16
Открытіе консервирующихъ веществъ	17
Открытіе соды и двууглекислаго натрія	17
" борной кислоты и буры	18
" салициловой кислоты	19
" перекиси водорода	20
" двухромокислаго калія	21
" бензойной кислоты	21
" формалина	22
" другихъ постороннихъ веществъ	23
" крахмала или муки	23
" красящихъ веществъ	24
Нитратная проба	25
Реакція Фрицмана	26

	Стр.
Реакція Сокслета	26
Опредѣленіе жира въ молокѣ	27
Ацидбутирометрический методъ по Герберу	27
„Саль“ методъ Гербера	30
Щелочный методъ М. И. Дьякова	32
Методъ Маршана	32
Рефрактометрический способъ	33
Опредѣленіе жира по Готлибъ-Рёзе	34
Рефрактометрический способъ опредѣленія молочнаго сахара	35
Опредѣленіе грязи въ молокѣ	36
Изслѣдованіе коровьяго масла	37
Колич. опредѣленіе свободныхъ жирныхъ к-тъ	38
Опредѣленіе воды	39
1) аппроксимативный способъ	39
2) вѣсовой способъ	40
Опредѣленіе жира	41
1) Методъ Гербера „Саль“	41
2) Опредѣленіе рефрактометр. числа жира	41
3) Опредѣленіе жира по способу Готлибъ-Рёзе-Гессе	43
Изслѣдованіе сливокъ	44
Опредѣленіе кислотности	44
Опредѣленіе жира	44
1) Способъ Гербера „Саль“	44
2) Кислотный способъ	45
3) Опредѣленіе жира въ обыкновенн. бутирометрахъ	46
4) Опредѣленіе жира по Готлибъ-Рёзе	47
Изслѣдованіе сметаны	47
Опредѣленіе кислотности	47
Опредѣленіе жира	48
Опредѣленіе воды	48

Формулы для вычисл. нѣкотор. составн. веществъ молока и для опредѣлен. степени разбавл. его водою	49—54
Способъ приготовленія важнѣйшихъ реактивовъ	54—64
Формулы для полученія болѣе слабаго спирта изъ крѣпкаго	64
Формулы для разведенія крѣпкихъ растворовъ	65
Вспомогательныя данныя для оцѣнки молока	66
Таблица высшихъ допускаемыхъ рефрактометр. чиселъ для чистаго масла при различной температурѣ	67
Вспомогательныя таблицы для изслѣдованія молока	68—76

Мансоль

600 см. н.о.
в.о. н.о.

Мансоль 4 н.о. н.о.
Мансоль 2.7 см.

