

Изслѣдованіе масла въ Прибалтійскомъ и Сѣверозападномъ краѣ.

Проф. К. Гапшиха и Маг. В. Несмѣлова.

- 149.

Untersuchung der Butter des Baltischen- u. Nordwestgebietes Russlands.

Von Prof. C. Happich und Mag. W. Nesmelow.



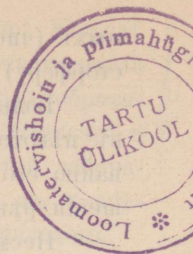
Юрьевъ.

Типографія К. Маттисена.

1908.

~~Inv. N. 516~~
Inv. n. 2

C-142.



Изслѣдованіе масла въ Прибалтійскомъ и Сѣверозападномъ краѣ.

Low. A
Tw.

Проф. К. Гаппиха и Маг. В. Несмѣлова.

Еще не такъ далеко отъ насъ то время, когда русское коровье масло находило себѣ примѣненіе лишь внутри нашей родины и сравнительно недавно оно стало предметомъ вывоза на заграничные рынки. Если раньше экспортъ былъ сравнительно небольшой, то въ настоящее время онъ представляетъ собою отрасль промышленности, создавшую цѣлую армію коммиссіонеровъ, агентства, пароходства, и т. под., только лишь ради вывоза и сбыта за границую.

Сужденіе о доброкачественности и неподдѣльности экспортнаго масла на международномъ рынкѣ происходитъ, кромѣ установленія внѣшняго вида его, пробы на вкусъ, аромать, строеніе и т. д., еще на основаніи химичко-физическихъ изслѣдованій и на эти послѣднія обращаютъ особое вниманіе въ Западной Европѣ, гдѣ высоко процвѣтаетъ фабрикація искусственнаго масла, такъ какъ только благодаря имъ съ достовѣрностью удастся установить примѣшиваніе къ натуральному маслу маргарина.

Благодаря массовымъ изслѣдованіямъ хорошаго качества неподдѣльнаго масла, въ отдѣльныхъ государствахъ Западной Европы, установлены для химико-физическихъ анализовъ опредѣленныя нормы — такъ наз. константы или стандартъ масла. Эти нормы, указывающія или максимальныя, или минимальныя предѣлы среднихъ выводовъ, полученныхъ при анализахъ, служатъ руководствомъ для тѣхъ правительственныхъ лицъ и учреждений, которымъ порученъ контроль масла. Нормы касаются, главнымъ образомъ, содержанія воды и жира въ маслѣ, кислотности, точки плавленія и застыванія масла, содержанія въ немъ растворимыхъ летучихъ (число Рейхертъ-Мейесля) и нераствори-

мыхъ (число Генера) жирныхъ кислотъ, числа омыленія (по Кётт-сторферу) іоднаго числа (по Гюблю) и наконецъ рефракціи. .

Большое значеніе при оцѣнкѣ натуральности масла придаютъ, въ нѣкоторыхъ государствахъ, еще микроскопическому изслѣдованію его въ поляризованномъ свѣтѣ, а въ гигиеническомъ отношеніи рѣшающее значеніе имѣетъ бактериологическій анализъ его.

Несмотря на превосходныя качества русскаго экспортнаго масла, на его незначительное содержаніе воды и большую прочность, мы теперь уже знаемъ, что оно, вслѣдствіе своей особенности, не всегда подходитъ къ заграничнымъ нормамъ.

Эти особенности масла различнаго происхожденія имѣютъ свою причину въ цѣломъ рядѣ чисто мѣстныхъ условій. Такъ напр. доказано, что на химико-физическія константы оказываютъ вліяніе кормленіе, содержаніе и время отела скота, а на строеніе масла способъ пастеризаціи и заквашиванія сливокъ, способъ производства масла и другія условія.

По поводу химико-физическихъ свойствъ русскаго масла неоднократно возникали недоразумѣнія на международномъ рынкѣ. Партіи русскаго масла, какъ не удовлетворяющія заграничнымъ нормамъ, допускались тамъ въ продажу лишь подъ названіемъ „ненормальнаго масла“ что, понятно, сильно отражалось на продажной цѣнѣ. Бывали даже случаи, что завѣдомо натуральное русское масло подозрѣвалось въ фальсификаціи посторонними жирами.

Урегулированіе такихъ случаевъ дѣлало не разъ правительству затрудненія и, главнымъ образомъ, потому, что оно не было въ состояніи представлять заграничнымъ учрежденіямъ матеріаль, имѣющій доказательную силу т. е. результаты массовыхъ изслѣдованій русскаго экспортнаго масла. И можно сказать съ достовѣрностью, что подобнаго рода недоразумѣнія будутъ повторяться, пока не будутъ установлены у насъ эти нормы.

Опредѣлить нормы для русскаго масла вообще, невозможно, ибо условія въ различныхъ районахъ Россіи слишкомъ различны и единственно правильный путь разрѣшенія вопроса — это установленіе нормъ по отдѣльнымъ районамъ производства масла.

Для русской масляной торговли вопросъ этотъ первостепенной важности и, во избѣжаніе могущихъ случиться недоразумѣній, неотлагательно требуется предпринимать, на различныхъ мѣстахъ производства экспортнаго масла, массовыя изслѣдованія его.

Руководствуясь вышеизложенными соображеніями Молочно-

хозяйственная бактериологическая лабораторія въ гор. Юрьевѣ рѣшила сдѣлать опытъ установленія нормъ для экспортнаго масла въ районѣ ея дѣятельности и еще въ маѣ 1905 года обратилась къ 75 болѣе крупнымъ маслодѣльнямъ Прибалтійскаго и Сѣверозападнаго края, получающимъ закваски изъ этой лабораторіи, съ предложеніемъ, принять посильное участіе въ разрѣшеніи этого вопроса, хотя бы присылкой пробъ для анализовъ.

При пересылкѣ пробъ масла, Лабораторія просила руководствоваться слѣдующихъ предписаній:

1) Для пересылки употреблять высылаемые Лабораторіей ящики со вложенной въ нихъ обезпложенной посудой и при отправкѣ ящика, перевернуть лишь крышку его, на которой указанъ адресъ Лабораторіи.

2) Отправлять пробы или по почтѣ, или по желѣзной дорогѣ большою скоростью.

3) Масло, предназначенное къ отправкѣ (не менѣе полуфунта) брать свѣжее, изготовленное обычнымъ образомъ; при укладкѣ масла плотно набивать его въ банку, тотчасъ-же завязывать приложеннымъ пергаментомъ, охлаждать и немедленно отправлять.

4) На приклеенномъ къ банкѣ ярлычкѣ отвѣтить на предложенные вопросы, заполнивъ пробѣлы и подчеркнувъ подходящее опредѣленіе изъ напечатаннаго. (Вопросы эти касались названія и фамиліи владѣльца маслодѣльни, времени изготовленія, сорта масла, свѣдѣній о пастеризаціи сливокъ и процента прибавленной къ маслу соли).

5) Масло высылать разъ въ мѣсяць съ такимъ расчетомъ, чтобы оно прибывало въ Лабораторію къ опредѣленному ею сроку.

На упомянутое предложеніе отозвались 36 маслодѣленъ, приславшихъ для анализа всего 121 пробу. Результаты этихъ анализовъ а также и примѣнявшаяся методика изслѣдованія изложена далѣе.

Методика изслѣдованій.

А. Физико-химическіе методы.

а) Опредѣленіе температуры плавленія масла.

Зависимость точки плавленія жира или масла отъ консистенціи его до очевидности естественна, и чѣмъ тверже жиръ и меньше содержится въ немъ воды, тѣмъ точка плавленія его выше.

Разница въ температурѣ плавленія сказывается также въ структурѣ масла, то есть въ составѣ кислотныхъ его компонентовъ, химическія и физическія свойства которыхъ въ различныхъ жирахъ и маслахъ не одинаковы.

Такъ температура плавленія коровьяго масла колеблется по Lehman'y¹⁾ отъ 34—36°, по Stroman'y отъ 31—37°²⁾, по König'y³⁾ отъ 28 до 35°, по Kirchner'y⁴⁾ 29—41, для бычачьяго жира t° плавленія 43—44° С. для остальныхъ жировъ см. табл. 4.

Можно было бы, конечно, всегда составить подходящую, по точкѣ плавленія, жировую смѣсь, но съ другой стороны извѣстно, что сужденія о достоинствѣ и видѣ масла основываются на данныхъ полного физико-химическаго анализа и искусственная смѣсь до сихъ поръ никогда еще не проходила незамѣтной для аналитиковъ. По этой причинѣ температура плавленія масла, наравнѣ съ другими данными, должна считаться нѣкоторымъ критеріемъ натуральности масла и опредѣленіе этой температуры при всякомъ анализѣ весьма полезно.

Переходя къ практической сторонѣ опредѣленія, нужно замѣтить, что существуетъ много методовъ для этой цѣли и лучшими изъ нихъ слѣдуетъ считать тѣ, при которыхъ примѣняются различныя автоматическія приспособленія, устраняющія всякую индивидуальность изслѣдованія.

Къ такого рода аппаратамъ надо отнести приборъ Лёве, въ которомъ электрической токъ слабаго элемента, прерванный слоемъ жира, тотчасъ же по расплавленіи жира замыкается, о чемъ сигнализируетъ звонокъ.

Однако подобныя приборы не всемъ доступны и приходится пользоваться простѣйшими. Нами примѣнялся методъ Бюи⁵⁾ съ приложеніемъ аппарата А н ш ю т ц а.

Методъ Бюи состоитъ въ слѣдующемъ: берутъ тонкій капилляръ, сдѣланный изъ стеклянной трубки, вбираютъ въ него немного масла (нами капилляръ въ 5 сантиметровъ всегда напол-

1) Lehmann. Die Methoden der pract. Hygiene.

2) Die Milch und Molkereiprodukte. Braunschweig. 1898.

3) Die Untersuchung landwirtschaftlich u. gewerblich wichtiger Stoffe. 3. Aufl. 1906.

4) Handbuch der Milchwirtschaft. 5 Aufl. 1907.

5) Проф. Лидовъ. Руководство къ химическому изслѣдованію жировъ и восковъ.

нялся на 0,5 сантиметра) и прикрѣпляютъ капилляръ помощью резинового кольца къ провѣренному термометру такъ, чтобы нижняя часть капилляра, со столбикомъ масла, была бы на одномъ уровнѣ съ ртутнымъ резервуаромъ термометра. Термометръ съ капилляромъ укрѣпляютъ надъ стаканомъ съ водой, опуская въ него ртутный резервуаръ съ капилляромъ настолько, чтобы верхняя часть капилляра была на воздухѣ и не покрывалась водой. Помѣшивая воду палочкой медленно нагреваютъ ее до 30° С. и отнимая огонь смотрятъ на столбикъ масла въ капиллярѣ. Въ моментъ плавленія, вслѣдствіе таянія, столбикъ подъ давленіемъ воды быстро поднимается вверхъ и этотъ моментъ, отсчитанный по градусамъ термометра, даетъ температуру плавленія. Опредѣленій всегда надо производить по меньшей мѣрѣ 2 и брать изъ нихъ среднее.

При массовыхъ анализахъ перемѣна воды въ стаканчикѣ сильно замедляетъ работу, а потому мы примѣняли аппаратъ А н ш ю т ц а, состоящій изъ толстой пробирки, входящей пришлифованными краями въ колбообразный сосудъ, наполненный глицериномъ какъ жидкостью, наиболее долго удерживающей приданную ей температуру. Въ пробирку автоматическимъ приспособленіемъ нами наливалась вода, вставлялся термометръ съ капилляромъ, отсчитывалась температура плавленія, термометръ вынимался, автоматически выливалась согрѣвшаяся вода и если были заготовлены заранѣе капилляры, то помощью этихъ приспособленій удавалось въ $\frac{1}{2}$ часа сдѣлать до 20 опредѣленій.

б) Опредѣленіе точки застыванія.

Это опредѣленіе имѣетъ то же значеніе, что и точка плавленія. Данные относительно точки плавленія различныхъ жировъ приведены нами въ таблицѣ 5.

Нами эта точка застыванія опредѣлялась такъ: въ небольшую пробирку до половины вливается растопленное при 40° С., вполне прозрачное масло, туда же вставляется тонкій провѣренный термометръ и пробирка помещается въ сосудъ съ холодною водою или тающимъ снѣгомъ.

При помѣшиваніи масла термометромъ видно, что температура начинаетъ понижаться и въ тоже время жиръ кристаллизуется у ртутнаго шарика. Помѣшивая еще, мы видимъ, что масло вдругъ все застываетъ, а температура внезапно поднимается, часто на 2°, и затѣмъ быстро падаетъ. Это поднятіе темпе-

ратуры указываетъ, что масло, вполне охладѣвшее, отдало скрытую теплоту и этотъ моментъ долженъ считаться за температуру застыванія масла, что нами и дѣлалось.

в) Опредѣленіе жира и воды въ маслѣ.

Эти опредѣленія производились сначала вѣсовымъ способомъ, а когда убѣдились, путемъ предварительныхъ опытовъ въ ничтожествѣ разницы — объемнымъ методомъ, помощью „Universalbutyrometer'овъ“ Dr. Gerber'a.

Вѣсовое опредѣленіе производилось такъ: Въ небольшой химической стаканчикъ помѣщается сдѣланная, по размѣру стаканчика, гильза изъ пергаментной бумаги и вмѣстѣ со стаканчикомъ сушится при 100° въ сушильномъ шкафу 1 часъ, послѣ чего охлаждается въ эксиккаторѣ и на химическихъ вѣсахъ точно тарируется. Въ гильзу высыпается 30,0 обработаннаго щелочами и кислотами, чистаго, прокаленнаго, крупнаго песку и отвѣшивается туда же 5,0 масла. Все это размѣшивается въ кашицу, распределяется равномерно (стеклянной палочкой) по гильзѣ и подвергается высушиванію въ сушильномъ шкафу не выше 100° С. въ продолженіе 2-хъ часовъ, послѣ чего охлаждается въ эксиккаторѣ и точно взвѣшивается.

Убыль въ вѣсѣ, умноженная на 20, даетъ содержаніе воды въ маслѣ въ $\frac{0}{100}$ $\frac{0}{100}$.

Вынутая изъ стаканчика гильза развертывается, содержимое пересыпается въ Soxhlet'овскую гильзу, куда кладется также разрѣзанная на куски пергаментная гильза и наконецъ все подвергается экстракціи въ аппаратѣ Soxhlet'a обычнымъ способомъ помощью эфира. Результаты привѣса Soxhlet'овской колбы, умноженные на 20, даютъ $\frac{0}{100}$ $\frac{0}{100}$ содержаніе жира въ маслѣ. Какъ ни хорошъ методъ, въ смыслѣ точности, однако онъ неимовѣрно длиненъ по производству.

Гораздо лучшимъ и, вопреки всякой критики, достаточно точнымъ для химико-техническихъ массовыхъ анализовъ оказался объемный методъ опредѣленія жира и воды въ бутирометрахъ „Универсалъ“. Это обыкновенный бутирометръ для опредѣленія жира съ тою лишь разницею, что бутирометръ шире и нижняя часть бутирометра несетъ двѣ шкалы съ дѣленіями, рассчитанными на коэффициенты расширенія жира и воды и соответственно неодинаковыми. По правой скалѣ отсчитывается вода, а по лѣвой — жиръ.

Определение производится так: в стаканчикь бутирометра отвѣшивается 5 граммъ масла и пока отставляется въ сторону. Въ бутирометръ вливается 1 куб. с. амилового спирта и около 15,5 куб. с. технически чистой сѣрной кислоты удѣльнаго вѣса 1,49 (при 15° С.), послѣ чего бутирометръ ставится въ водяную баню при 60° С. на 5—10 минутъ и, вынутый оттуда, центрифугируется. Изъ центрифуги бутирометръ переносится въ водяную баню при 60° и черезъ 5—10 минутъ отсчитывается уровень праваго мениска выше нуля, что замѣчаютъ на запискѣ. Вставляютъ теперь стаканчикъ съ масломъ въ бутирометръ, растапливаютъ масло въ водяной банѣ, сильно встряхиваютъ нѣсколько разъ бутирометръ и въ остальномъ поступаютъ по предыдущему (центрифуга, вторично водяная баня въ 60° С.).

Вынимая бутирометръ изъ бани дѣлаютъ отсчетъ: по правой шкалѣ отъ 0 до нижняго жирового слоя отсчитывается вода, а по лѣвой шкалѣ жировой столбъ (верхній и нижній менискъ). Показанія воды требуютъ поправки: 1) отъ показаній воды отнимается число дѣлений занимавшихъ ранѣе шкалу выше нуля и 2) къ этимъ даннымъ прибавляется коэффициентъ поправки инструмента т. е. 1.

Слѣдующій примѣръ ясно укажетъ весь расчетъ.

Послѣ центрифугирования прибора безъ масла уровень кислоты занималъ выше нуля 2 дѣленія.

При окончательномъ отсчетѣ: лѣвая шкала, нижній слой жира 10, верхній 94, правая шкала: отъ 0 до нижняго слоя жира 12 дѣлений.

Расчетъ:

жира въ ‰	воды въ ‰
94 — 10 = 84 ‰	12 — 2 (ранѣе занятыхъ кислотою)
	= 10 + 1 (поправка на инструментъ)
	= 11 ‰.

Разница этого метода съ вѣсовымъ у насъ была не выше 0,5 ‰.

г) Определение подмѣси постороннихъ жировъ помощью рефрактометра.

Неодинаковость свѣтопреломленія различныхъ жировъ и маселъ весьма остроумно была использована Amagat и Jean'омъ, построившими для этой цѣли приборъ „рефрактометръ“, видоизмѣненный Wollny и усовершенствованный Zeiss'омъ, послѣднимъ

типомъ котораго, т. н. „Butterrefractometer Zeiss-Wollny“¹⁾, мы и пользовались при нашихъ опредѣленіяхъ.

Важнѣйшая часть прибора — двѣ призмы, изъ которыхъ одна, нижняя, откидывается на шарнирѣ. Растопивъ, обезводивъ и профильтровавъ масла, мы помѣщаемъ нѣсколько капель его между призмами и направляемъ лучъ свѣта помощью зеркала внутрь прибора. Лучи свѣта, проходя черезъ призмы, въ зависимости отъ помѣщающагося между ними жира и температуры, отклоняются и освѣщаютъ большую или меньшую часть поля зрѣнія, видимаго въ окулярѣ и измѣряемаго микрометрической шкалой, дѣленной на 100 частей.

Призмы рефрактометра окружены полой мѣдной оправой съ отроутками, соединенными резиновыми трубками по обѣимъ сторонамъ, а послѣднія съ резервуарами теплой (40° С.) воды. Вода между резервуарами у насъ циркулировала помощью спеціального воздушнаго мотора, отчего въ рефрактометрѣ былъ непрерывный токъ воды надлежащей температуры.

Необходимо стараться держать t° въ 40° С., хотя при иныхъ температурахъ можно пользоваться прилагаемыми къ аппарату поправочными таблицами.

Углы отклоненія, или показатели рефракціи для различнаго рода маслъ и маргарина приведены въ таблицѣ 4-ой.

Этихъ данныхъ придерживались и мы при нашихъ изслѣдованіяхъ.

Для устраненія необходимости въ вычисленіяхъ Zeiss, по указаніямъ Wollny, построилъ особый термометръ, шкала котораго раздѣлена на части, соответствующія дѣленіямъ шкалы внутри рефрактометра. Если показанія термометра равны или ниже показаній рефрактометра, то продуктъ натуральный, въ противномъ случаѣ подозрителенъ.

Примѣняя и этотъ термометръ мы убѣдились, что при натуральномъ маслѣ дѣйствительно показанія термометра были всегда меньше показаній внутренней шкалы.

Окончивъ этотъ отдѣлъ изслѣдованій, мы часть масла растапливали при 40° С., фильтровали, охлаждали и приступали къ химическому анализу, опредѣляя характеръ изслѣдуемаго нами жира.

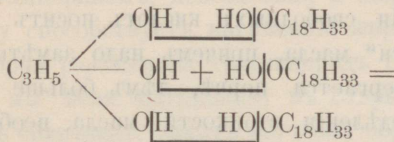
1) Аппаратъ этотъ стоитъ по каталогу фирмы Zeiss-Jena, 240 марокъ 75 пфениговъ.

В. Химическіе методы.

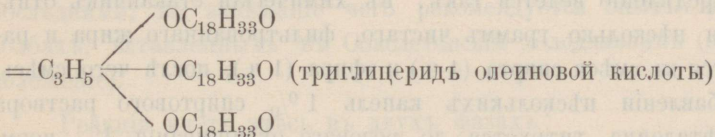
Химическій анализъ направленъ къ тому, чтобы опредѣлить натуру входящихъ въ составъ жира кислотъ, дабы, основываясь на этомъ, судить о натуральности данного продукта и фальсификаціи его посторонними жирами.

Жиръ, какъ извѣстно, представляетъ собою сложной эфиръ (эстеръ), образованный спиртомъ-глицериномъ съ замѣщеніемъ водорода гидроксила его кислотнымъ остаткомъ. Такъ какъ глицеринъ — спиртъ 3-хъ атомный, то замѣщая одинъ водородъ гидроксила мы получаемъ моноглицеридъ, два водорода — диглицеридъ и три атома триглицеридъ. Послѣдній типъ и представляетъ собою жиръ, который иными словами есть триглицеридъ какихъ либо жирныхъ кислотъ, носящій названіе этихъ послѣднихъ; замѣщая напр. олеиновой кислотой, мы получили бы триглицеридъ олеиновой кислоты и т. д.

Вышеизложенное можно выразить формулами:



глицеринъ; олеиновая кислота;



Что касается коровьяго масла, то оно состоитъ изъ жира (до 90 0/0), состоящаго изъ триглицеридовъ летучихъ кислотъ около 10 0/0); масляной, капроновой, каприловой и каприновой, называемыхъ en masse „бутириномъ“ и нелетучихъ жирныхъ кислотъ (около 90 0/0) состоящихъ изъ триглицеридовъ лауриновой, миристиновой, пальмитиновой, стеариновой, арахидиновой и олеиновой кислотъ. Изъ количества послѣднихъ около 34 0/0 принадлежитъ къ непредѣльному ряду и около 66 0/0 — предѣльному.

Вотъ, въ общихъ чертахъ, химическій составъ жира коровьяго масла.

Такъ какъ каждый жиръ, въ зависимости отъ его химической структуры имѣетъ присущія ему свойства, измѣряемая т. н. химическими константами или коэффициентами, то легко видѣть,

что несоответствіе между константами съ одной стороны и общимъ соотношеніемъ бутирина къ нелетучимъ кислотамъ съ другой, — даетъ возможность почти всегда опредѣлить подмѣсъ другихъ жировъ и тѣмъ самымъ открыть фальсификацію.

а) Опредѣленіе кислотности масла.

Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что въ нормальномъ составѣ жира всѣ кислоты соединены съ глицериномъ въ эстеры и потому въ нихъ не должно содержаться несвязанныхъ, свободныхъ отъ глицерина кислотъ.

Но коровье масло настолько нестойкій продуктъ, что даже при самой лучшей обработкѣ его, не говоря уже о неправильной, часть жирныхъ кислотъ бутирина, подъ вліяніемъ тепла, свѣта и бактерій отщепляется и становится свободною. Хотя онѣ свободны не „à la lettre“, такъ какъ находятся въ жирѣ, тѣмъ не менѣе для опредѣленія ихъ не надо прибѣгать къ разрушенію эстера, а просто выдѣлить ихъ изъ жира въ растворъ, положимъ, спирта.

Такой методъ опредѣленія свободныхъ кислотъ носить названіе „опредѣленія кислотности“ масла, причемъ надо замѣтить, что чѣмъ скорѣе масло подвергается порчѣ, тѣмъ больше его кислотность, почему, при опредѣленіи стойкости масла, необходимо провѣрять ее отъ время до времени, какъ нами и дѣлалось.

Опредѣленіе ведется такъ: въ химическій стаканчикъ отвѣшивается нѣсколько граммъ чистаго, фильтрованнаго жира и растворяется въ смѣси спирта (4 ч.) и эфира (1 ч.), послѣ чего смѣсь, по прибавленіи нѣсколькихъ капель 1% спиртового раствора феноль-фталеина титруется до розоваго окрашиванія $\frac{1}{10}$ норм. спиртовымъ КОН. Расходъ куб. с. КОН множится на 10 и дѣлится на навѣску т. е. относится къ 1 грамму жира и высчитывается или на градусы кислотности, или на коэффициентъ.

Градусомъ кислотности (Burstin) называется число к. с. $\frac{1}{1}$ норм. КОН, идущаго на нейтрализацию свободныхъ кислотъ изъ 100,0 жира ¹⁾ а коэффициентомъ — количество mgm. КОН, ушедшаго на нейтрализацию тѣхъ же кислотъ изъ 1 грамма жира (Benedikt).

Возьмемъ для примѣра: израсходовано на 4,024 масла 11,5 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. КОН; масло имѣло

1) или, что то-же, количество десятныхъ к. с. $\frac{1}{10}$ н. КОН, идущаго на нейтрализацию кислотъ изъ 1 грамма жира.

$$\frac{11,5 \times 10}{4,024} = 28,5^0 \text{ кислотности}$$

или, для коэффициента, 11,5 множимъ на 0,00560 (колич. mmgm. KOH въ одномъ к. с. $\frac{1}{10}$ норм. KOH) и дѣлимъ на навѣску, результатъ множимъ на 1000:

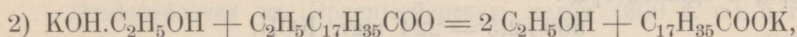
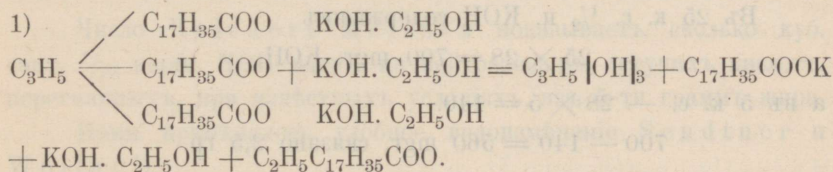
$$\frac{0,00560 \times 11,5}{4,024} \cdot 1000 = 15,1 \text{ (коэффициентъ).}$$

б) Коэффициентъ Кёттсторфера.

Такъ какъ въ жирѣ находятся всѣ жирныя кислоты, т. е. соединенныя съ глицериномъ, а равно и свободныя, то количество щелочи потребное для ихъ нейтрализаціи, въ зависимости отъ природы будетъ то большее, то меньшее. Опредѣленіемъ этихъ данныхъ и занимается число Кёттсторфера.

Однако титровать прямо кислоты, такъ какъ онѣ связаны съ глицериномъ, невозможно, а надо ихъ отдѣлить отъ послѣдняго, чему способствуетъ нагрѣваніе жира съ спиртовой фдкой щелочью, которая разщепляя триглицеридъ соединяется съ кислотами. Если бы мы вели нагрѣваніе въ открытой посудѣ, то такъ какъ щелочь спиртовая, спиртъ могъ бы, образовавъ новый эстеръ (вмѣсто глицерина) съ отщепленными кислотами, улетучиться вмѣстѣ съ послѣдними, во избѣжаніе чего рекомендуется опытъ вести въ колбахъ, вставленныхъ въ Сокслетовскій холодильникъ (обратное положеніе).

Реакція идетъ здѣсь въ двухъ фазахъ:



т. е. сначала въ реакціи замѣчаемъ образованіе этило-жирнаго эфира (1), который въ концѣ омыленія, подъ влияніемъ своей же щелочи, отдаетъ кислоту, и дѣлается свободнымъ, тогда какъ щелочь, вступивъ въ соединеніе съ кислотами, образовала калиевыя ихъ соли или, иначе, калийныя мыла, почему этотъ процессъ носить также названіе омыленія.

Такъ какъ частичный вѣсъ кислотъ мы въ точности не знаемъ, то беремъ нѣкоторый избытокъ щелочи, оттитровывая послѣ его обратно.

Самая методика такова.

Для производства опыта необходимо имѣть $\frac{1}{2}$ норм. спиртовой растворъ КОН (въ 1 к. с. содержится 0,028 КОН) и точно титрованный растворъ $\frac{1}{2}$ норм. НСІ.

Въ эрленмейрскую колбу, вмѣстимостью 300 к. с., отвѣшивается точно $2\frac{1}{2}$ гр. фильтрованного, сухого жира, обливается жиръ 25 к. с. $\frac{1}{2}$ норм. спиртового раствора КОН и, по соединеніи съ обратно поставленнымъ холодильникомъ Либиха, колба опускается въ кипящую водяную баню для растворенія жира и слабого кишѣнія содержимаго, въ продолженіи 25—30 минутъ.

По окончаніи омыленія въ колбу, къ горячему еще раствору, прибавляется 1 к. с. 1% раствора феноль-фталейна и такъ какъ былъ прибавленъ избытокъ щелочи, то растворъ приметъ красный цвѣтъ. Этотъ избытокъ оттитровывается $\frac{1}{2}$ норм. соляной кислотой до полного обезцвѣчиванія.

Разница между количествомъ миллиграммовъ КОН, содержащагося въ 25 к. с. раствора и оставшагося свободнымъ, пересчитанная по отношенію къ 1 грамму жира даетъ намъ число Кёттсторфера.

Примѣръ:

На $2\frac{1}{2}$ грамма жира взято 25 к. с. $\frac{1}{2}$ н. КОН.

Оттитровано по омыленіи (истрачено до обезцвѣчиванія $\frac{1}{2}$ н. НСІ) 5 к. с.

Въ 25 к. с. $\frac{1}{2}$ н. КОН содержалось

$$25 \times 28 = 700 \text{ mgr. КОН,}$$

а въ 5 к. с. — $28 \times 5 = 140$.

$$700 - 140 = 560 \text{ mgr. связано } 2,5 \text{ гр.}$$

жира, а однимъ грм.:

$$560 : 2,5 = 224 \text{ mgr. КОН,}$$

т. е. число Кёттсторфера = 224.

Среднія числа константъ Кёттсторфера см. таблицу 2.

в) Опредѣленіе эфирнаго коэффиціента.

Такъ какъ число Кёттсторфера опредѣляетъ всѣ кислоты, входящія въ составъ жира, какъ свободныя, такъ и свя-

занныя въ видѣ сложныхъ эфировъ, то вычитая коэффициентъ свободныхъ кислотъ изъ коэффициента Köttstorfer'a, мы, тѣмъ самымъ, получаемъ число эфирное.

Примѣръ :

Число Köttstorfer'a $\dot{=}$ 224.

„ кислотности — 15,1.

„ эфирное = 224 — 15,1 = 208,9

г) Опредѣленіе числа Reichert-Meissl'я.

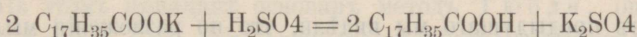
Какъ уже было сказано въ началѣ методики химическаго отдѣла, коровій масляной жиръ состоитъ изъ летучихъ (т. е. перегоняющихся съ водяными парами) и нелетучихъ кислотъ.

Константъ Reichert-Meissl'я относится къ летучимъ кислотамъ, тогда какъ, нелетучія кислоты опредѣляетъ число Hehner'a.

Принципъ реакціи: жиръ омыляется (какъ и въ числѣ Köttstorfer'a), спиртъ по омыленіи выпаривается, мыло растворяется въ водѣ и затѣмъ разлагается кислотою. Летучія кислоты отгоняются съ водяными парами, а нелетучія остаются въ колбѣ.

Мыло, какъ мы уже знаемъ, есть калиевая соль жирной кислоты, а потому прибавляя кислоту мы нейтрализуемъ калий и получаемъ свободныя кислоты, съ которыми и оперируемъ дальше.

Формула :



своб. кислота; сѣрнокислая
соль калия.

Число Reichert-Meissl'я показываетъ сколько куб. сант. $\frac{1}{10}$ норм. КОН идетъ на нейтрализацію летучихъ кислотъ, перегнанныхъ, при извѣстныхъ условіяхъ, изъ 5-ти граммъ жира.

Нами примѣнялось удобное видоизмѣненіе Sendtner и Wollny¹⁾.

Отвѣшивается въ Эрленмейерскую колбу (300 к. с.) 5 гр. фильтрованнаго сухого жира, обливается 10 к. с. спиртового КОН (20,0 КОН и 100 к. с. 90° спирта) и, по соединеніи съ обратно поставленнымъ холодильникомъ, омыляется все, какъ и раньше (см. число Köttstorfer'a). По омыленіи мы разнимали приборъ, выпаривали совершенно спиртъ и сухое мыло растворяли въ 100 к. с. горячей дистиллированной воды.

1) Milchzeitung. 1887.

По нѣкоторомъ охлажденіи, мы прибавляли къ раствору мыла разведенной сѣрной кислоты (1:10), въ количествѣ 40 к. с., и тѣмъ достигали разложенія мыла на летучія и, плававшія въ видѣ бѣлыхъ комковъ, нелетучія кислоты.

Прибавивъ, для равномѣрнаго кипѣнія, нѣсколько кусочковъ химически чистой пемзы, мы соединяли колбу съ прямо поставленнымъ холодильникомъ Либиха и подвергали нашу смѣсь кислотъ перегонкѣ на голомъ огнѣ въ количествѣ 110 куб. с. По окончаніи перегонки, мы фильтровали полученный растворъ летучихъ кислотъ въ широкую колбу въ количествѣ 100 к. с. и, по прибавленіи 5—6 капель 1% феноль фталина, титровали $\frac{1}{10}$ н. КОН до розоваго окрашиванія. Израсходованное количество к. с. $\frac{1}{10}$ норм. раствора КОН, умноженное на 1,1 давало намъ число Reichert-Meissl'я.

Примѣръ :

на титрованіе перегона (100 к. с.) ушло 25 к.с. $\frac{1}{10}$ норм. КОН.

Число Reichert-Meissl'я будетъ равно: $25 \times 1,1 = 27,5$.

Послѣдній константъ колеблется для коровьяго масла, въ среднемъ, между 23 и 33.

д) Опредѣленіе коэффициента Генерала.

Изъ предыдущаго мы видѣли, что по разложеніи мыла сѣрной кислотой, послѣднее распадается на летучія и нелетучія кислоты. Такъ какъ летучія, въ тоже время, являются и растворимыми въ водѣ кислотами, то отфильтровывая ихъ, мы получимъ на фильтрѣ только нерастворимыя кислоты, что и опредѣляется числомъ Негнера.

Методика сначала та же, что и при числѣ Reichert-Meissl'я, измѣняемая въ дальнѣйшемъ слѣдующимъ образомъ.

По разложеніи мыла сѣрной кислотой, вся смѣсь кислотъ вливалась въ заранее взвѣшенный и высушенный фильтръ, причемъ летучія кислоты проходили черезъ фильтръ, а не летучія, оставшіяся на фильтрѣ, отмывались отъ первыхъ теплою (не выше 50° С) водою, до исчезновенія кислой реакціи промывныхъ водъ.

Давъ стечь всей жидкости, мы снимали фильтръ съ кислотами съ воронки, помѣщали его въ заранее отарированный химическій стаканчикъ и ставили его для сушенія на $2-2\frac{1}{2}$ часа

въ сушильный шкафъ при t^0 не выше 100^0 С. По охлажденіи въ эксиккаторъ, стаканчикъ съ содержимымъ точно взвѣшивался и вѣсъ этотъ, минусъ вѣсъ фильтра и стаканчика, давалъ намъ количество нелетучихъ кислотъ изъ 2,5 граммъ жира.

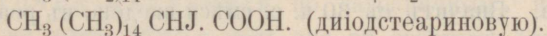
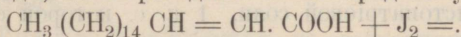
Такъ какъ коэффициентомъ Генера опредѣляется количество нелетучихъ жирныхъ кислотъ, извлеченныхъ изъ 100 граммъ жира, то для окончательнаго разчета полученныя выше цифры умножались на 40.

Для коровьяго масла коэффициентъ Генера равенъ, въ среднемъ, 87—88.

е) Опредѣленіе коэффициента Гюбля.

Мы знаемъ уже, что въ числѣ нелетучихъ кислотъ есть кислоты предѣльнаго и непредѣльнаго ряда. Къ первымъ принадлежатъ тѣ, у которыхъ углеродные атомы соединены одиночной связью, а ко вторымъ — у которыхъ встрѣчается двойная связь. Въ силу этого строенія непредѣльныя кислоты способны не только къ реакціямъ замѣщенія, какъ предѣльныя, но и къ реакціямъ присоединенія, особенно галлоидовъ.

Если у насъ есть олеиновая кислота, то присоединяя къ ней іодъ, мы переводимъ ее въ предѣльную:



На этомъ принципѣ основанъ методъ Гюбля, опредѣляющій количество іода, присоединяемое непредѣльными кислотами въ 100 граммахъ жира.

Для производства опыта необходимо имѣть слѣдующіе точные растворы:

- 1) $\frac{1}{10}$ норм. растворъ сѣрноватисто-натріевой соли,
- 2) чистый хлороформъ,
- 3) 1 % растворъ крахмального клейстера,
- 4) смѣсь Гюбля, которую приготавливаютъ въ двухъ растворахъ:
 - а) 25,0 іода въ 500 к. с. 95% спирта
 - и б) 30,0 сүлемы въ 500 к. с. 95% спирта.

Эти растворы хранятся отдѣльно и передъ употребленіемъ смѣшиваются въ нужномъ количествѣ пополамъ. Такой реактивъ готовъ спустя 12 часовъ послѣ смѣшиванія и годенъ не позже 24 часовъ

и 5) 10 % растворъ іодистаго калия.

Опытъ ведутъ такъ: въ 2 склянки съ притертыми проб-

ками отвѣшиваютъ по грамму сухого фильтрованного жира, растворяютъ его въ 10—15 к. с. хлороформа и приливаютъ туда 30 к. с. смѣси Г ю б л я.

Такъ какъ намъ необходимо знать точное количество іода въ прибавленныхъ 30 к. с. смѣси и такъ какъ хлороформъ (неособенно часто чистый) разлагающе вліяетъ на іодъ, то полезно поставить контрольную бутылку, куда вливается 10—15 к. с. хлороформа и 30 к. с. смѣси іода съ сулемой безъ масла. Бутылочки ставятся на свѣтъ (разсѣянный дневной свѣтъ ускоряетъ реакцію) и черезъ 5—6 часовъ, а лучше черезъ 12, въ нихъ производится опредѣленіе присоединеннаго іода.

Для этой цѣли предварительно опредѣляютъ количество взятаго въ реакцію іода по контрольной бутылочкѣ. Прибавляютъ туда 10 к. с. раствора іодистаго калия, 100 к. с. воды и титруютъ $\frac{1}{10}$ норм. растворомъ сѣрноватистонатріевой соли. Къ концу титрованія, пока еще замѣтенъ слабо-желтый цвѣтъ жидкости, прибавляютъ 1 к. с. крахмального клейстера (жидкость синѣетъ) и титруютъ до полного обезцвѣчиванія.

Точно также поступаютъ и съ опытными бутылочками.

Результаты вычисляютъ такимъ путемъ: допустимъ, что для обезцвѣчиванія 30 к. с. смѣси іода въ контрольной бутылочкѣ ушло 30 к. с. сѣрноватистонатріевой соли, 1 к. с. которой отвѣчаетъ 0,0127 іода. Значитъ съ 30 к. с. смѣси введено въ реакцію

$$0,0127 \times 30 = 0,381 \text{ гр. іода}$$

или 381 mmgr. іода.

При обратномъ титрованіи смѣси опытныхъ стклянокъ ушло 7 к. с. $\frac{1}{10}$ сѣрноватисто натріевой соли, соответствующихъ

$$0,0127 \times 7 = 0,0889 \text{ грм. іода}$$

т. е. 0,0889 грм. іода не вошло въ реакцію, тогда какъ присоединилось къ олеиновой (и другимъ непред.) кислотѣ

$$0,381 - 0,0889 = 0,2921 \text{ грм. іода.}$$

Такъ какъ число Г ю б л я относится къ 100,0 жира, а мы имѣли въ распоряженіи 1 граммъ, то наши результаты, умноженные на 100 показываютъ, что числа Г ю б л я равно 29,21.

Для нормального коровьяго масла коэффициентъ Г ю б л я равенъ 26 до 38.

Приложенныя далѣ таблицы показываютъ: 1) результаты анализовъ, поступавшихъ по порядку, безъ всякаго измѣненія записей въ книгѣ опытовъ, 2) средніе выводы полученныхъ данныхъ по каждой маслодѣльнѣ, приславшей масло, а равно по губер-

ніямъ, 3) средніе выводы результатовъ помѣсячно и 4) сравнительныя химико-физическія данныя нѣкоторыхъ животныхъ жировъ и коровьяго масла по König'у.

Основываясь на полученныхъ результатахъ анализовъ, мы имѣемъ слѣдующія данныя состава изслѣдованнаго нами масла:

	Минимумъ.	Максимумъ.	Среднее.
Точка плавленія	27,0	37,0	31,9
Точка застыванія	11,0	20,0	17,5
Показаніе рефрактометра при 40° С.	42,3	46,3	44,2
Количество жира въ %	82,0	90,7	85,9
„ воды въ %	7,2	17,3	10,48
Коэффициентъ кислотности вна- чалѣ	0,0	4,48	1,52
„ спустя 1 мѣсяць	1,68	6,83	2,82
„ Кеттсторфера	212,0	245,0	225,42
„ эфирный	209,1	243,4	224,3
„ Гюбля	24,9	46,7	33,0
„ Генера	84,1	90,0	87,5
„ Рейхертъ-Мейссля	22,6	36,3	29,6

Резюмируя эти выводы мы приходимъ къ слѣдующимъ результатамъ.

Точка плавленія по заграничнымъ нормамъ обыкновенно не выше 35°; у насъ она въ среднемъ равнялась 31,9.

Точка застыванія за границей требуется не больше 26° С., и у насъ она въ среднемъ равнялась 17,5° С. Физическія данныя указывали на то, что въ изслѣдованномъ нами маслѣ не долженъ быть большой % воды и, дѣйствительно, въ среднемъ мы имѣемъ 10,4 % воды, что въ общемъ не превышаетъ заграничной нормы (14 %) и лишь въ одномъ случаѣ (ан. № 95, Табл. I) мы имѣли 17,3 %; въ соотвѣтствіе съ водой находится и содержаніе жира — 85,9 (minimum 82).

Нельзя было всегда съ похвалой отозваться о кислотности масла. Въ началѣ анализа она была въ среднемъ 1,5 коэффициента, — спустя мѣсяць она была 2,8 т. е почти въ 2 раза больше, но встрѣчались пробы, имѣвшія спустя 1 мѣсяць 6,83 или въ переводѣ на градусы около 11-ти и въ началѣ около 5°. Надо сказать, что кислотность экспортнаго масла не должна превышать 4°.

Но слѣдуетъ принять во вниманіе, что пробы масла доставлялись намъ не въ вагонахъ ледникахъ, а просто почтою или же-

Результаты изслѣдованія масла При-
Untersuchungsergebnisse der Butter aus dem

Свѣдѣнія о прибывшемъ маслѣ
Mitteilungen über die eingesandten Butterproben

№№ по порядку Fortlaufende №	Откуда поступило масло Woher die Butterprobe stammt		Время Datum		
	Фамилія владѣльца завода или наименованіе фермы или мызы Name des Besitzers der Meierei und Bezeichnung der Buttereie oder des Gutes	Губернія Gouverne- ment	приготовленія der Bereitung	полученія des Eintreffens	производства анализа d. Untersuchung
1	Аммонъ, Гельгудишки	Сувалкск.	—	—	15/V
2	Магнушевскій, Ново-александр.	Ковенск.	—	—	"
3	Яккъ, Бейсаголы	"	—	—	"
4	Гр. Зубовъ, Гинкуны	"	—	—	"
5	Бугайло, Груже	"	—	—	"
6	Лиліенфельдъ, Перристъ	Лифляндск.	—	—	"
7	Вольффъ, Вальдекъ	"	—	—	"
8	Фортуна, Россіены	Ковенск.	—	—	"
9	Гр. Зубовъ, Бубье	"	—	—	"
10	Баронъ Вольффъ, Мецкюль	Лифляндск.	—	—	3/VI
11	Зоргенфрей, Сергимитенъ	Курляндск.	—	—	"
12	Реформа, Гольдинггенъ	"	—	—	"
13	Им. Аннигеръ	Эстляндск.	—	—	"
14	Курчъ, Орша	Могилевск.	—	—	"
15	Удрисъ, Прауленъ	Лифляндск.	—	—	"
16	Им. Каверсгофъ	"	—	—	"
17	Пиоро, Городокъ	Витебской	—	—	"
18	Квятновская, Помуше	Виленской	—	—	"
19	Славинскій, Толочинъ	Могилевск.	—	—	"
20	Гласко, Борковичи	Витебской	—	—	"
21	Зоммеръ, Верро	Лифляндск.	—	—	"
22	Керсель, Идвенъ	"	—	—	"
23	Им. Лунія	"	—	—	"
24	Вълзоришки, Бейсаголы	Ковенской	—	—	"
25	Мейштовичъ, Суеты	"	—	—	"
26	Гейдрихсенъ, Бененъ	Лифляндск.	—	—	18/VI
27	Друцкій-Соколинскій, Остерманцкъ	Могилевск.	—	—	"
28	Скирмунтъ, Поръчье	Минской	—	—	"
29	Скирмунтъ, Молодовъ	Ковенской	—	—	"
30	Графъ Зубовъ, Бубье	"	—	—	"
31	Левоневскій, Царицыно	"	—	—	"
32	Графъ Зубовъ, Гинкуны	"	—	—	"
33	Бугайло, Груже	"	—	—	"
34	Магнушевскій, Ново-Александр.	"	—	—	"
35	Бобинъ, Мъховъ	Кълецк.	—	—	"
36	Фортуна, Россіены	Ковенск.	—	—	"
37	Яккъ, Бейсаголы	"	—	—	"
38	Гласко, Громоше	Витебск.	—	—	7/VI
39	Имѣніе Лунія	Лифляндск.	—	—	"

Tabelle I.

 балтійскаго и Сѣверозападнаго края.
 Balticum und Nordwestgebiet Russlands.

Методы изслѣдованія — Untersuchungsmethoden

физическіе physikalische					химическіе chemische						
Температура плавления масла Schmelzpunkt	Температура застывания масла Erstarrungspunkt	Показаніе рефрактометра при 40° C. Refractometerzahl bei 40°	Содержаніе въ 0/0 % Gehalt an		Коэффиц. кислотности Säurekoefficient		Коэффициенты: Konstanten:				
			Жиры Fett	Воды Wasser	въ началѣ beim Eintreffen	случая 1 мѣсяцъ nach 1 Monat	Кеттс-торфера Köttstorfer Zahl	Эфирный Aether- zahl	Гюбля Hübl- sche Zahl	Генера Heh- ner- zahl	Рейхертъ- Мейссля Reichert, Meissl- zahl
30,75	—	44,5	84,8	11,7	1,96	—	224	222	34,5	88	27
31,75	—	44,4	87,7	10,2	2,24	—	227	225	41,5	87,0	32,0
31,0	—	44,7	89,0	8,1	1,68	—	234	232,3	44,0	88,0	29
31,0	—	44,4	83	13	1,96	—	230	228	39,8	87,7	30
32,0	—	44,8	88	10,1	1,68	—	212	210,3	25,7	88,2	29
32,0	—	44,4	84,6	12,2	1,68	—	232	230,3	40,0	88,0	30
32,5	—	44,2	88	10	1,68	—	236	234,3	33,6	87,6	28
32,0	—	45,1	89,6	10,2	1,12	—	218	216,8	44,5	88,4	27
30,0	—	44,7	88	11,3	1,12	—	232	230,9	40,0	88	26,4
32,75	—	44,6	84,2	9,4	1,4	—	221	219,6	43,3	87,5	29
32,0	—	44,6	87,9	9,1	4,48	—	240	235,52	35,1	87,7	27,4
31,5	—	44,2	85,1	11,7	1,68	—	214	212,3	41,0	87,5	28
31,0	—	44,4	86,8	7,8	1,12	—	225	223,8	40,5	88	28
33,25	—	44,5	86,7	9,5	1,68	—	240	238,3	40,6	87,7	29,5
34,0	—	44,2	86,5	8,2	1,12	—	232	230,8	46,7	88	22,6
33,5	—	44,2	85,5	11,8	2,24	—	221	219,7	31,7	86,9	28
31,75	—	44,2	83,1	9,2	1,68	—	216	214,3	35,9	87,8	29,41
33,0	—	45,1	87,0	7,4	2,24	—	218	215,7	33,5	88	28,42
34,0	—	44,4	84,2	11,9	2,24	—	218	215,7	42,5	88	29,6
32,25	—	44,8	85,2	14,5	1,68	—	221	219,3	36,2	86,8	29,5
32,0	—	44,4	87,0	10,1	2,24	—	232	229,7	34,6	89	28,8
30,5	—	44,9	87,0	9,0	1,68	—	234	232,3	22,4	88,2	27
30,0	—	44,2	86,2	12,2	2,24	—	221	219,7	34,5	86,7	28
32,25	—	44,2	85,9	7,5	1,68	—	240	238,3	39,3	87,9	27
35,25	—	44,8	86,5	11,2	2,24	—	216	213,7	34,6	88	31,8
33,0	—	43,8	84,7	12,7	2,24	—	224	221,7	34,7	86,4	30
37,0	—	44,5	86,3	12,4	1,68	—	224	222,3	31,4	88	28
34	—	45,5	82,9	12,7	2,24	—	237	234,8	36,6	87,9	28
34	—	44,8	83,6	11,8	1,68	—	229	227,4	37	89,1	30,5
31	—	44,8	87,7	11,5	0	—	227	227	29,8	87,7	27,6
32,5	—	44,8	85,8	13,9	0	—	225	225	36,9	88	28
30,5	—	45,5	82,9	12,5	0	—	224	224	27,8	87,5	29,5
32,5	—	44,4	87,9	10,2	2,24	—	227	224	36,7	88	25,2
33,5	—	44,2	87,7	10,4	1,68	—	245	243,4	27,2	88	27,3
31,5	—	44,6	86,8	13,0	1,68	—	224	223,4	38,7	87,8	30
31,5	—	44,7	89,7	10,4	0	—	234	234	40,9	87,8	30,5
32	—	44,9	89,2	7,2	0,8	—	225	224,2	37,6	89	30
34,5	—	43,8	85,4	11,4	0,5	—	228	227,5	38,9	88	30
32,5	—	44,5	85,7	13	0,0	—	231	231	34,9	87,8	32,6

Свѣдѣнія о прибывшемъ маслѣ
Mitteilungen über die eingesandten Butterproben

№№ по порядку Fortlaufende №	Откуда поступило масло Woher die Butterprobe stammt		Время Datum		
	Фамилія владѣльца завода или наименованіе фермы или мызы Name des Besitzers der Meierei und Bezeichnung der Buttereі oder des Gutes	Губернія Gouverne- ment	приготовленія der Bereitung	полученія des Eintreffens	производства анализа d. Untersuchung
40	Баронъ Вольфъ, Мецкюль	Лифл.	—	—	7/VII
41	Нотбекъ, Аннигферъ	"	—	—	"
42	Хрустелевская школа	Витебск.	—	—	"
43	Керсель, Идвенъ	Лифл.	—	—	"
44	Славинскій Толочинъ	Могил.	—	—	"
45	Влад. Піоро, Городокъ	Витеб.	—	—	"
46	Вл. Бурба, Варпуцяны	Ковенс.	—	—	"
47	Остерманцкая школа	Могил.	—	—	4/VIII
48	Свяцкій, Свѣно Вѣлица	"	—	—	"
49	Графъ Зубовъ, Бубье	Ковенск.	—	—	"
50	Графъ Зубовъ, Гинкуны	"	—	—	"
51	Яккъ, Бейсаголы	"	—	—	"
52	Скирумунтъ, Мотоль	Гроднен.	—	—	"
53	Гайлисъ, Штирбенъ	Курл.	—	—	"
54	Мейштовичъ, Суеты	Ковенск.	—	—	"
55	Піоро, Долгополье	Витебск.	—	—	"
56	Мецкюль, Руенъ	Лифл.	—	—	"
57	Альдона, Элзернъ	Курл.	—	—	"
58	Гласко, Громоще	Витебск.	—	—	"
59	Гейнрихсенъ, Бененъ	Лифл.	—	—	"
60	Бугайло, Груже	Ковен.	—	—	25/VIII
61	Аннигферъ	Эстлян.	—	—	"
62	Магнушевскій, Ново-Александр.	Ковен.	—	—	"
63	Хрустелевская шк. Дрисса	Витеб.	—	—	"
64	Фортуна, Россіены	Ковен.	—	—	"
65	Гейнрихсенъ, Бененъ	Курл.	—	—	"
66	Бурба, Варпуцяны	Ковенс.	—	—	"
67	Славинскій, Толочинъ	Могил.	—	—	"
68	Гласко, Громоще	Витеб.	—	—	"
69	Скирумунтъ, Мотоль	Гродн.	—	—	13/IX
70	Гайлисъ, Штирбенъ	Курл.	—	—	"
71	Графъ Зубовъ, Бубье	Ковенс.	—	—	"
72	Яккъ, Бейсаголы	"	—	—	"
73	Графъ Зубовъ, Гинкуны	"	—	—	"
74	Мейштовичъ, Суеты	"	—	—	"
75	Гласко, Борковичи	Витеб.	—	—	7/X
76	Скирумунтъ, Мотоль	Гродн.	—	—	"
77	Друцкій Соколинскій, Остерманцкъ	Могил.	—	—	"
78	Славинскій, Толочинъ	"	—	—	"
79	Баронъ Вольфъ, Вальд. Мецкюль	Лифл.	—	—	"
80	Фортуна, Россіены	Ковенск.	—	—	"
81	Бобинъ	Кѣлец.	—	—	"
82	Хрустелевская школа	Витеб.	4/XII	15/XII	19/XII
83	Зоргенфрей	Лифл.	30/XII	3/I	9/I
84	Керсель, Идвенъ	"	29/XII	3/I	"

Методы изслѣдованія — Untersuchungsmethoden

физическіе physikalische				химическіе chemische							
Температура плавления масла Schmelzpunkt	Температура застыванія масла Erstarrungspunkt	Показанія рефрактометра при 40° C. Refractometerzahl bei 40°	Содержаніе въ 0/0 %Gehalt an		Коэффиц. кислотности Säurekoeffizient		Коэффициенты: Konstanten:				
			Жиры Fett	Воды Wasser	въ началѣ beim Eintreffen	спустя 1 мѣсяцъ nach 1 Monat	Кетс-торфера Köttstorfer Zahl	Эфирной Ätherzahl	Гюбля Hüblich Zahl	Генера Henerzahl	Рейхерта-Мейсслера Reichert Meisslzahl
33,0	—	44,3	89,7	9,4	0,8	—	231	230,2	38,7	88,4	31
32,5	—	44,8	83	14	0,0	—	231	231	32,7	87,6	32
34,0	—	45,3	87,9	9,7	2,8	—	228	225,2	29,5	89,2	30
32,75	—	44,2	86	10,3	1,12	—	231	229,88	37,2	88	29
32	—	44,8	86,2	12,1	0	—	223	223	30,1	87,9	26
32,5	—	45,4	88,1	8,5	0	—	226	226	34,8	89,2	36,3
32,75	—	44,5	88,2	9,3	1,12	—	227	225,88	36,1	88,5	36,3
33	—	44,9	84,2	10,3	0	—	227	227	32	88,8	29,9
33	—	44,8	85,5	9,7	0,8	—	226	225,2	34	89,9	28,7
33	—	44,8	86	10,4	1,68	—	227	225,32	30	88	27,9
30	—	44,8	83,2	12,4	0,5	—	226	225,5	28,7	89,6	32,7
32,5	—	45,3	87,4	8,9	0	—	226	226	36	88	30,7
35	—	44,8	85,7	10,1	2,8	—	226	223,2	37	88	30,7
32,5	—	44,4	85,3	12,6	1,12	—	217	215,88	40	90,0	33,5
33,5	—	44,4	86,4	12,0	1,68	—	216	214,32	37	89	32,9
33,5	—	—	84,1	9,0	0	—	216	216	35	88	32,5
29	—	—	87,9	10,1	2,24	—	224	221,76	42	88,7	32,0
33	—	44,8	86,7	9,1	0,5	—	227	226,5	40	87,6	29,8
35	—	44,4	84,7	12,0	0	—	227	227	37	87	30,1
33	—	44,9	85,2	11,2	0	—	225	225	35	87,8	31
32,5	—	44,3	87	9,23	0	—	227	227	32,7	85,6	28,6
33,0	—	45,1	82,4	10,8	1,68	—	227	225,3	34	87,6	31
31,5	—	45,0	84,3	9,13	0	—	227	227	33	87,8	32,2
32	—	45,4	88,1	10,91	1,68	—	227	225,3	28,6	87	28,9
34	—	44,8	89	10,9	2,24	—	227	225,7	37,5	87	28,7
30,25	—	45,3	85,9	10,8	0	—	227	227	38	88	25
29,0	—	44,8	84	14,6	1,12	—	227	225,8	30,5	86	29
33,50	—	45,4	83,4	14,9	2,24	—	217	215,76	34,3	85,9	27
32,0	—	44,8	86	10,2	0	—	231	231	37,8	88	28
33,0	—	—	86,2	10,8	1,68	—	226	224,3	39	86,8	31
29,0	—	45,1	88,9	9,8	0	—	226	226	39,6	88,5	31
31,25	—	44,7	83,3	9,2	1,68	—	228	226,3	37	88	30
27,0	—	45,2	84,6	13,9	2,26	—	228	225,7	38	86,5	29
30,0	—	44,3	86,3	11,0	0	—	225	225	28	88	31,7
29,25	—	44,9	84	12	2,24	—	228	225,7	38	88,5	32
31,50	—	44,9	84,8	10,6	0	—	230	230	38	87,9	29
29,0	—	45,4	85	10	1,68	—	228	226,3	38,4	88,4	29
32,50	—	45,3	86	10	2,27	—	227	224,7	31	88	29
31,0	—	45	87	11,1	2,27	—	225	222,7	32	86,4	31,2
30,1	—	45,4	88	12	2,24	—	230	227,7	32,8	86,4	32,4
33,5	—	44,3	85	10	2,27	—	227	224,2	38	88	29,9
29,0	—	44,9	87,2	10,8	1,68	—	213	211,3	37,3	88	31
32	14	44,3	86,5	11,0	4,48	6,83	216	209,17	24,9	87,6	29,6
32	18	43	84	9,4	2,24	2,8	217	214,8	29,2	87	31,2
31,5	18	42,8	90	9,1	1,68	2,24	216	214,4	27,2	88	30

Свѣдѣнія о прибывшемъ маслѣ
Mitteilungen über die eingesandten Butterproben

№№ по порядку Fortlaufende №	Откуда поступило масло Woher die Butterprobe stammt		Время Datum			
	Фамилія владѣльца завода или наименованіе фермы или мызы Name des Besitzers der Meierei und Bezeichnung der Buttereі oder des Gutes	Губернія Gouverne- ment	приготовленія der Bereitung	полученія des Eintreffens	производства анализа d. Untersuchung	
85	Скирмунтъ, Молодовъ	Ковен.	27/XII	3/I	9/I	
86	Им. Лунія	Лифл.	25/XII	3/I	"	
87	Гласко	Вит.	30/XII	3/I	"	
88	Гайлисъ, Штирбенъ	Курл.	28/XII	7/I	"	
89	Удрисъ, Прауленъ	Лифл.	27/XII	3/I	"	
90	Хрустелевская школа	Вит.	23/I	28/I	9/II	
91	Зоммеръ	Лифл.	26/I	28/I	9/II	
92	Фортуна	Ковен.	9/II	15/II	18/II	
93	Пиоро, Долгополье	Витеб.	27/I	7/II	18/II	
94	Графъ Зубовъ, Гинкуны	Ковен.	12/II	16/II	18/II	
95	Е. А. Скирмунтъ	Мин.	6/II	16/II	18/II	
96	Яккъ, Бейсаголы	Ковен.	12/II	16/II	18/II	
97	Славинскій	Мог.	12/II	23/II	24/II	
98	Ждановская школа м. х.	"	10/II	6/III	12/III	
99	Друцкій Соколинскій	"	—	6/III	9/III	
100	Мейштовичъ	Ковен.	10/II	6/III	"	
101	Курчъ	Мог.	10/II	6/III	"	
102	Бобинъ	Кѣл.	21/II	7/III	"	
103	Бяллозоръ	Ков.	25/II	7/III	"	
104	Бугайло	"	9/III	10/III	16/III	
105	Реформа	Курл.	—	15/III	16/III	
106	Дрибинцевичъ	Мог.	12/III	18/III	21/III	
107	Левоневскій	Ковен.	8/III	18/III	21/III	
108	Зоргенфрей	Курл.	30/III	2/IV	6/IV	
109	Гласко	Вит.	29/III	2/IV	6/IV	
110	Керсель	Лифл.	29/III	31/III	6/IV	
111	Гайлисъ	Курл.	5/IV	9/IV	13/IV	
112	Хрустелевская школа	Вит.	2/IV	6/IV	13/IV	
113	Скирмунтъ, Молодовъ	Ковен.	—	20/IV	26/IV	
114	Левоневскій	Ков.	—	14/IV	20/IV	
115	Магнушевскій	Ков.	—	13/IV	26/IV	
116	Скирмунтъ, Поръчье	Минс.	4/V	11/V	25/V	
117	Зоммеръ	Лиф.	29/IV	—	"	
118	Дрибинцевичъ	Мог.	—	12/V	"	
119	Друцкій Соколинскій	Мог.	—	19/V	"	
120	Михаловска	Курл.	—	3/V	"	
121	Зоргенфрей	"	4/V	8/V	"	

Методы изслѣдованія — Untersuchungsmethoden

физическіе physikalische				химическіе chemische							
Температура плавления масла Schmelzpunkt	Температура застыванія масла Erstarrungspunkt	Показанія рефрактометра при 40° C. Refractometerzahl bei 40°	Содержаніе въ % Gehalt an		Коэффиц. кислотности Säurekoeffizient		Коэффициенты: Konstanten:				
			Жиры Fett	Воды Wasser	въ началѣ beim Eintreffen	спустя 1 мѣсяцъ nach 1 Monat	Кеттс-торфера Köttstorfer Zahl	Эфирной Aetherzahl	Гюбля Hüblsche Zahl	Генера Hehnerzahl	Рейхерт-Мейссля Reichert Meisslzahl
32	18	42,8	85,7	10,0	2,8	2,8	217	214,2	32	87,9	29
31	16	43,2	83,8	12,4	1,68	2,24	217	215,4	35,2	88,5	30
31	19	44,3	87,5	10,8	2,24	2,24	217	214,8	27,1	88	31,2
34	17	43,8	86,9	11,9	2,8	2,8	224	221,2	30,8	87,6	30,2
30	11	42,9	84,6	9,4	3,3	3,9	216	212,7	35,4	89	30,8
33	15	44,2	90,7	7,6	1,12	2,24	230	228,9	35,4	88	31,4
34	14	44,0	90,2	8,4	1,68	3,0	224	222,4	36	87	33,2
33	17	43,8	86,4	9,6	1,68	2,24	220	218,4	30,8	88	32
31,5	18	44,1	87,5	8,4	1,68	5,4	228	226,3	32	87	29
30	16	42,8	86,6	10,8	1,68	2,28	230	228,4	31,9	88,6	31
32	14	43	82	17,3	2,24	3,36	231	228,8	33	88	30,9
31	16	42,8	86	14,6	1,68	1,68	229	227,4	30,4	87,9	32,5
31,5	17	43,1	80,9	12,4	1,68	2,6	216	214,4	30,7	87,6	27
33	15	45,2	87,0	9	1,68	3,0	224	222,32	31,9	84,1	32
32,5	18	43	86,0	11,2	1,68	1,68	235	233,32	27,4	84,8	34
31	17	44,1	87,0	11,1	1,68	2,6	224	222,32	34,4	87	30
30	17	45	87,4	10,2	2,8	3,0	226	223,2	26,9	86	31,2
32	18	42,3	86,9	12,4	2,24	2,8	226	223,76	24,9	85,2	29,6
31,5	20	44	86,8	11,9	2,8	2,8	232	229,2	27,4	85,6	29,6
31,2	18,9	43,3	86,8	10,4	0	3,36	230,9	230,9	31,2	85,9	32,1
32,5	20,0	43,5	86,0	11,3	1,68	3,92	229,4	227,78	30,4	86,7	31,0
33	18,5	43,5	82	16	2,24	2,24	226,2	223,96	31,4	85,8	28,5
32,5	18	44,1	85,4	14	1,68	2,24	232,9	231,22	28,9	87,6	26,6
31,9	19	43,2	88,3	7,6	1,68	2,24	230,4	228,72	31,2	86,3	28,8
33	17	43,1	82,8	11,2	0	1,68	230,9	228,41	29	88,1	27,6
32,5	15	43,5	85,4	11,5	1,68	1,68	232,6	230,92	30,4	87,9	28
32,0	17	43,8	85	12	1,12	1,68	227	225,32	35,9	88,1	27,1
33,5	18	44,3	86	10,2	2,24	3,00	226,7	224,46	34,7	87,5	28,4
32,5	17	43	84	11	2,8	2,8	231,8	229,0	34,3	87,4	27,4
33	20	43,2	85	12	1,68	2,24	232,2	230,52	33,7	88,6	26,3
33	19	44,3	86	10	2,24	2,24	229,9	227,66	31,6	88,4	28,3
31,5	—	46,3	87,7	7,6	1,96	2,24	227	225,1	28,9	86	29,1
31,2	—	44,1	80,7	8,7	2,24	3,36	219	217,16	34,5	85,2	25,4
34	—	45,3	88,2	7,7	2,24	2,24	226	224,5	41,9	86,8	28,7
31	—	45,3	91,7	8,2	1,96	3,36	229	227,4	27,6	87,4	30,1
31	—	44,1	89,2	5,2	2,24	2,24	226	223,8	32,8	86,0	26,8
30	—	45,3	87,5	7,0	2,24	3,36	227	225,7	41,0	87,8	29,4

Таблица II. Tabelle II.

Средніе выводы данныхъ анализовъ по отдѣльнымъ маслодѣльнямъ и губерніямъ.

Durchschnittszahlen aus den Analysen nach in den einzelnen Gouvernements belegenden Meiereien geordnet.

Губернія Gouvernement	Фамилія приславшихъ или названія маслодѣлень Bezeichnung der Meierei	Точка плавл. Schmelzpunkt	Содержаніе въ % Procentgehalt an		Химическіе коэффициенты Chemische Constanten					
			Жиры Fett	Воды Wasser	Кислотности Säuregehalt	Керосторфера Köttstorfer	Эфирный Aetherzahl	Гюбля Hübl	Генера Hehner	Рейхертъ-Мейссля Reichert-Meissl
Эстляндская Estland	Нотбеккъ Notbeck . .	32,1	84,2	10,8	0,9	228	226	35,8	87,4	30
Лифляндская Livland	Гейнрихсонъ Heinrichson	32,6	85,2	11,5	0,74	225	224,26	35,9	87,4	28
	Вальдекъ Waldek	31,3	88,0	11,0	1,96	233	231,14	38,2	87,0	30,2
	Мецкюль Mezküll	31,6	87,2	9,6	1,48	228	226,52	41,0	88,2	30
	Зоммеръ Sommer	32	87	10,1	2,24	232	229,7	34,6	89	28,8
	Каверсгофъ Kawershof	33,5	85,5	11,8	2,24	221	218,7	31,7	86,9	28
	Керсель Kersel	31,1	86	9,6	1,40	232	230,6	29,8	88,1	28
	Лиліенфельдтъ Lilienfeld	32	84,6	12,2	1,68	232	230,3	40,0	88	30
	Лунія Lunia	31,2	85,9	12,6	2,24	226	223,76	34,7	87,2	30,3
Удрисъ Udriis	34,0	86,5	8,2	1,12	232	230,8	46,7	88	22,6	
	Среднее Im Mittel	32,1	86,2	10,7	1,67	229	227,33	36,9	87,7	28,4
Курляндская Kurland	Альдона Aldona	33,0	86,7	9,1	0,5	227	226,5	40	87,6	29,8
	Гайлисъ Gailis	30,7	87,1	11,2	1,12	221	219,8	39,8	89,2	32,2
	Зоргенфрей Sorgenfrei	32,0	87,9	9,1	4,48	240	235,5	35,1	87,7	27,4
	Реформа Reform	31,5	85,1	11,7	1,68	214	212,3	41,0	87,5	28
	Среднее Im Mittel	31,8	86,7	10,2	1,94	225,5	223,5	38,9	88,0	29,3
Ковенская Kowno	Бѣлзоришки Belosorgischki	32,2	85,9	7,5	1,68	240	238,3	39,3	87,9	27
	Бугайло Bugailo	32,3	87,6	9,8	1,3	222	220,7	31,7	87,2	27,6
	Бурба Burba	30,8	86,1	11,4	1,12	227	225,7	33,3	87,2	32,6
	Бубье Bubje	31,3	86,3	10,6	1,12	228	226,7	34,2	87,9	27,9
	Гинкуны Ginkuni	30,3	83,8	12,2	0,61	226	225,3	31,0	88,2	30,8
	Левоневскій Lewonowski	32,5	85,8	13,9	0	225	225,0	36,9	88,0	28
	Магнушевскій Magnuschewski	32,2	86,5	9,9	1,30	233	231,7	33,9	87,6	30,5

Губернія Gouvernement	Фамилія приславших или названія маслодѣлень Bezeichnung der Meierei	Точка плавл. Schmelzpunkt	Содержаніе въ %		Химическіе коэффициенты Chemische Constanten					
			Procentgehalt an		Кислотности Säuregehalt	Кетосторфера Köttstorfer	Эфирный Aetherzahl	Любля Hübl	Генера Hehner	Рейхерт-Мейссль Reichert-Meissl
			Жиры Fett	Воды Wasser						
Ковенская Kowno	Мейштовичъ Meistowitsch	32,6	85,6	11,7	2,02	2229	217,9	36,5	85,1	31,9
	Фортуна Fortuna	32,7	89,3	10,4	1,40	26,5	225,1	40,2	87,8	28,9
	Якъъ Jakk	30,6	87,5	9,5	1,18	228	226,8	38,9	87,8	29,6
	Среднее Im Mittel	31,7	86,4	10,6	1,17	227,5	226,3	35,5	87,5	29,4
Виленская Wilna	Квятновская Kwetnowsky	33,0	87,0	7,4	2,24	218	215,7	33,5	88	28,4
Гродненская Grodno	Мотоль Motol	32	85,1	10,6	1,96	227	225,3	37,8	88,2	30,3
Витебская Witebsk	Пиоро Pioro	32,5	85,1	8,9	0,36	219	218,7	35,2	88	32,0
	Гласко Glasko	33,0	85,2	11,7	0,43	227	226,8	37,5	87,5	29,3
	Хрустелевская школа Chrusteleswsche Schule	33,0	88	10,3	1,88	227	226,1	29	88	29,4
	Среднее Im Mittel	32,8	86,1	10,3	0,89	224,3	223,8	33,9	87,8	30,2
Могилевская Mohilef	Друцкій Соколинскій Drutzki-Sokolinski	34,1	85,5	10,9	1,31	226	224,6	31	88	28,7
	Курчъ Kurtzsch	33,2	86,7	9,5	1,68	240	238,3	40,6	87,7	29,5
	Свяцкій Swjatsky	33,0	85,5	9,7	0,8	226	225,2	34	89,9	28,7
	Славинскій Slawinsky	32,8	85,2	12	1,69	220	218,3	39,7	87,0	28,4
Среднее Im Mittel	33,2	85,7	10,5	1,37	228	226,6	36,3	88,1	28,8	
Минская Minsk	Скирумунтъ Skirmunt	34	82,9	12,7	2,24	237	234,8	36,6	87,9	28
Кълецкая Kjeletzsk	Бобинъ Bobin	30,2	87	11,9	1,68	219	217,4	38,0	87,9	30,5
Сувальская Suwalki	Аммонъ Ammon	—	—	—	1,96	224	222	34,5	88	27

Таблица III. Tabelle III.

Средніе выводы полученныхъ при анализѣ масла данныхъ по мѣсяцамъ года.

Durchschnittszahlen aus den Analysen nach Monaten geordnet.

Мѣсяцы года Monate	Число пробъ Anzahl der untersuch- ten Proben	Темпера- тура Tempera- tur		Показан. рефрактометра Refractometerzahl	Содержа- ніе въ %		Химическіе коэффициенты Chemische Constanten						
		Плавл. масла Schmelzpunkt	Застыв. масла Erstarrungsp.		Gehalt an		Кислот- ности Säuregeh.		Кетосторфера Köttstorfer	Эфирный Aetherzahl	Гюбля Hübl	Генсра Hehner	Рейхертъ-Мейсля Reichert-Meissl
					Жира Fett	Воды Wasser	въ началѣ zu Anfang	спустя 1 мѣ- сяцъ nach 1 Monat					
Январь . . Januar	7	31,6	16,6	43,4	86,0	10,9	2,39	2,71	217,7	215,2	30,9	88,0	30,4
Февраль . . Februar	8	31,7	16,8	43,3	85,7	11,8	1,97	2,55	226,0	224,6	29,9	86,4	30,9
Мартъ . . März	9	32,2	19,5	43,6	85,2	7,4	1,28	2,48	230,4	229,1	30,3	86,9	28,9
Апрѣль . . April	9	32,8	20,4	43,6	85,2	11,0	2,0	2,39	229,5	227,5	35,0	88,0	27,5]
Май . . . Mai	15	31,4	—	44,7	87,5	9,5	1,91	2,80	226,6	224,7	36,2	87,2	28,4
Іюнь . . . Juni	28	32,5	—	44,5	86,0	10,7	1,61	—	226,5	224,8	35,9	87,8	28,8
Іюль . . . Juli	9	32,9	—	44,6	86,6	10,8	0,7	—	228,5	227,7	34,7	88,3	31,4
Августъ . . August	22	32,7	—	44,8	85,7	10,4	0,9	—	224,7	223,8	34,9	88,0	30,6
Сентябрь . . September	6	30,4	—	44,8	85,4	11,6	1,17	—	225,6	223,3	36,1	87,4	29,5
Октябрь . . October	7	30,8	—	45,0	86,1	10,7	1,69	—	228,0	226,3	34,4	87,4	30,1
Ноябрь ¹⁾ . . November	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Декабрь . . December	1	32,0	14,0	44,3	85,6	11,0	4,48	6,83	216,0	209,17	24,9	87,6	29,6

1) Въ Ноябрь мѣсяцъ пробы масла, по случаю жел.-дор. забастовокъ, не поступали.

Im November gingen dem Laboratorium des Eisenbahnstreiks wegen keine Butterproben zu.

Таблица IV. Tabelle IV.

Сравнительныя химико-физическія данныя нѣкоторыхъ животныхъ жировъ и коровьяго масла по König'у¹⁾.

Наименованіе жира	Температуры въ °° Цел.		Рефрак- тометри- ческія данныя	Химическіе коэффициенты		
	Плавле- нія	Застыва- нія		Кёттстор- фера	Рей- хертъ- Мейссля	Гюбля
Коровье масло	28—35	19—26	39,4—46,0	219—233	17—34	26—38
Маргаринъ .	32—35	20—22	48,6—50,4	192—220	0,1—6,5	48—77
Бычачье сало.	42—50	27—38	45—50	193—200	0,1—1,0	35—48
Овечье сало .	43—55	31—41	47,5—48,7	192—198	0,1—1,2	33—46
Свиное сало .	34—48	26—32	48,5—51,5	195—200	1,1	46—77

лѣзною дорогою багажемъ и что со дня изготовленія масла до поступленія его въ лабораторію проходило обыкновенно не менѣе недѣли, но бывали случаи, что пробы поступали въ лабораторію лишь спустя 2—3 недѣли послѣ изготовленія масла. Въ лабораторіи, предназначенныя для изслѣдованія на прочность, и другія пробы, сохранялись въ ледникѣ.

Что касается коэффициента Кёттсторфера, то пробъ неудовлетворяющихъ минимальнымъ заграничнымъ нормамъ (221—222) было изъ общаго числа — 15,7%, а при коэффициентѣ Reichert-Meissl'я (въ Англіи minimum 24, въ Бельгіи 28,0) — 0,9%. Остальные коэффициенты, хотя и представляютъ отклоненія отъ нормъ (см. таб. 2), но эти отклоненія (числа Гюбля и Генера) служатъ скорѣе на пользу масла. Масло — всегда имѣло очень хорошій вкусъ.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ нами случаяхъ масло, кромѣ соли, никакихъ консервирующихъ веществъ не содержало.

Бактеріологическій анализъ масла показалъ, что оно содержало минимумъ 170,000 и максимумъ 4.210,000 микробовъ въ 1 куб. сант.

Untersuchung der Butter des Baltischen- und Nordwest-Gebietes Russlands

von Prof. C. Happich und Mag. W. Nesmelow.

(Autoreferat.)

Vor nicht all zu langer Zeit fand die russische Butter nur in ihrem Produktionsgebiet Verwendung. Seit Beginn dieses Jahrhunderts aber, beginnt der Export dieses Produktes sich ständig zu heben und gegenwärtig bildet die russische Butter einen Handelsartikel, der ein ganzes Heer von Agenten, Kommissiönären, Transportgesellschaften etc. beschäftigt.

Auf dem internationalen Markt wird die Butter, ausser durch Prüfung auf Geschmack, Aroma, Aussehen, Konsistenz etc. noch auf Grund der chemisch-physikalischen Untersuchung beurteilt, und auf diese letztere wird in Westeuropa, wo die Margarinefabrikation in hoher Blüte steht, ganz besonderes Gewicht gelegt, denn nur durch sie gelingt es, einwandfreie Fälschungen von natürlicher Butter durch Kunstbutter nachzuweisen.

Durch Massenuntersuchungen guter, unverfälschter Butter sind in den einzelnen Staaten Westeuropas für die chemisch-physikalischen Untersuchungen Normen oder Konstanten festgestellt. Diese Normen, die das Minimum resp. Maximum der bei den Analysen erhaltenen Mittelwerte feststellen, dienen den mit der Butterkontrolle betrauten Behörden und Beamten als Richtschnur. Die Butternormen beziehen sich hauptsächlich auf den Wasser- und Fettgehalt, den Säuregrad, den Schmelz- und Erstarrungspunkt der

Butter. Den Gehalt an wasserlöslichen, flüchtigen (Reichert-Meißl Zahl) und unlöslichen Fettsäuren (Hehnerzahl), die Verseifungszahl (nach Köttstorfer), die Jodzahl (nach Hübl) und die Refractometerzahl.

Grosses Gewicht wird in einzelnen Staaten noch dem Resultat der mikroskopischen Untersuchung der Butter im polarisierten Licht beigelegt und in hygienischer Beziehung ist die bakteriologische Analyse von Bedeutung.

Trotz der vorzüglichen Eigenschaften der russischen Exportbutter, ihres geringen Wassergehaltes und ihrer grossen Haltbarkeit, wissen wir bereits jetzt, dass sie, ihrer Eigenart wegen, nicht immer den ausländischen Normen genügt. Diese Eigenart hat ihren Grund in verschiedenen, rein örtlichen Verhältnissen. So steht z. B. fest, dass auf die chemisch-physikalischen Eigenschaften die Art und Weise der Fütterung und die Zeit des Kalbens von Einfluss ist, auf die Struktur der Butter — die Art der Rahmpasteurisierung, die Rahmsäuerung, die Bearbeitung der Butter — überhaupt technische Vorgänge, die nicht überall in gleicher Weise gehandhabt werden.

Die Eigenart der aus verschiedenen Gebieten Russlands stammenden Butter hat zu wiederholten Malen im Auslande zu Kontroversen geführt. So ist es vorgekommen, dass Partien russischer Butter, weil sie den örtlichen Normen nicht genügten, dort nur unter dem Namen „unnormale Butter“ zum Verkauf zugelassen wurden, obgleich keinerlei Verfälschungen vorlagen und mithin auch nicht nachgewiesen werden konnten. Eine Verfälschung russischer Exportbutter mit Margarine ist schon deshalb ausgeschlossen, weil in den butterproduzierenden Zentren (dem gesamten Sibirien, dem Nord-, Nordwest- und baltischen Gebieten Russlands) überhaupt keine Kunstbutterfabriken existieren und die Einfuhr ausländischer Margarine verboten ist, trotzdem sind einige Fälle vorgekommen, wo im Auslande, auf Grund von Analysen, das Produkt für verdächtig gehalten wurde. Die Regulierung derartiger Fälle hat den Regierungsorganen zu wiederholten Malen Schwierigkeiten bereitet und zwar hauptsächlich deshalb, weil sie nicht in der Lage waren, die Eigenart der russischen Butter verschiedener Provinzen durch beweiskräftiges Zahlenmaterial klärzulegen, und es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass derartige Schwierigkeiten sich wiederholen werden so lange nicht Normen für speziell russische Exportbutter vorliegen.

Einen einheitlichen Standart für russische Butter festzustellen ist natürlich nicht möglich, weil die in Betracht kommenden Momente der Viehzucht, der Milchgewinnung und Butterbereitung in den einzelnen butterproduzierenden Gebieten zu verschieden sind, das einzig richtige ist daher, in jedem einzelnen solchen Gebiet durch Jahre fortlaufende Massenanalysen die Normen und Eigenart der russischen Exportbutter zu bestimmen.

Von diesem Gesichtspunkte geleitet, hat das Milchwirtschaftlich-bakteriologische Laboratorium in Jurjew, noch im Jahre 1905, einen Versuch gemacht, diesbezügliche Untersuchungen auszuführen, und die Normen in dem für dieses Laboratorium in Betracht kommenden Gebiet zu bestimmen. Im Mai genannten Jahres wandte es sich an 75 grössere Meiereien des Baltischen und Nordwestgebietes Russlands, die Rahmsäurereinkulturen für Exportbutterbereitung aus genanntem Laboratorium beziehen, mit einem Aufruf, dem Laboratorium die nötigen Butterproben zur Verfügung zu stellen.

Beim Zusenden der Proben sollten folgende Regeln befolgt werden: 1) Für die Butterproben sind die vom Laboratorium den Meiereien zuzustellenden Packkisten mit sterilen Glasgefässen zu benutzen.

2) Die Zusendung der Proben hat durch die Post oder per Bahn als Eilgut zu erfolgen.

3) Die Proben (nicht weniger wie $\frac{1}{2}$ Pfd.) sind der frisch, auf die übliche Weise bereiteten Butter zu entnehmen und in das Glasgefäss fest einzudrücken. Das Gefäss ist mit dem beigelegten Pergamentpapier zu verbinden, die Probe ist abzukühlen und zu versenden.

4) Auf dem Etiquette des Glasgefässes sind die gestellten Fragen (Bezeichnung der Meierei, Datum der Bereitung, Auskünfte über Pasteurisierung und Salzgehalt) zu beantworten.

5) Die Butterproben sind ein mal monatlich, an dem vom Laboratorium angegebenen Termin einzusenden.

Auf diesen Aufruf reagierten 36 Molkereien, die im Laufe eines Jahres insgesamt 121 Proben einsandten.

Die Untersuchung der Proben zerfiel in eine physikalisch-chemische und eine rein chemische. In die Gattung der **physikalisch-chemischen Untersuchungen** gehören folgende:

a) Bestimmung des Schmelzpunktes der Butter. Die angewandte Methodik war folgende: Ein Kapillarröhrchen von 5 cm. Länge wurde auf 0,5 cm. mit Butter gefüllt und vermittels eines Gummiringes so an das Quecksilberreservoir eines geaichten Thermometers befestigt, dass der die Butter enthaltende Teil des Röhrchens mit dem unteren Ende des Quecksilberreservoirs auf einer Höhe war. Das Thermometer mit dem Butterröhrchen wurde nun in das mit Wasser beschickte Probierröhrchen des Anschützschens Apparates so tief eingeführt, dass das freie Ende des Butterröhrchens noch aus dem Wasser ragte. Durch Erwärmen des Glycerins im Anschützschens Apparat, stieg langsam die Temperatur des Wassers im Probierröhrchen und sobald sich die Buttersäule im Kapillarröhrchen durch Schmelzen des Butterfettes hob, wurde die Temperatur abgelesen. Durch eine automatisch wirkende Vorrichtung wurde das warme Wasser im Probierröhrchen durch kaltes ersetzt und so war es möglich, in $\frac{1}{2}$ Stunde, bis zu 20 Bestimmungen auszuführen. Jede Probe wurde mindestens 2 mal bestimmt.

b) Die Bestimmung des Erstarrungspunktes wurde in 34 Fällen ausgeführt. Ein dünnes mit einem Thermometer versehenes Probierröhrchen wurde bis zur Hälfte mit bei 40° C geschmolzenem, vollkommen klarem Butterfett gefüllt und in ein Glas mit kaltem Wasser, resp. schmelzendem Schnee gestellt. Das Thermometer zeigte anfangs langsames Fallen der Temperatur, letztere stieg wieder, verharrte einige Zeit auf dieser Höhe um dann wieder stetig abzunehmen. Der beobachtete höchste Thermometerstand, der einige Zeit anhielt, wurde als Erstarrungspunkt notiert.

c) Die Bestimmung des Fett- und Wassergehaltes wurde anfangs parallel, sowohl auf gewichtsanalytischem Wege, als auch nach der Gerberschen Methode ausgeführt. Nachdem sich aber herausstellte, dass die Differenz der Untersuchungsergebnisse beider Methoden $0,5\%$ nicht überstieg, wurde, da es sich um chemisch-technische Massenuntersuchungen handelte, die umständliche und zeitraubende Gewichtsanalyse verlassen und sämtliche Bestimmungen für Fett und Wasser nach der bekannten Methode mit dem Gerberschen Universalbutyrometer ausgeführt.

d) Die Bestimmung des Brechungsvermögens wurde mit dem Butterrefraktometer der Firma Zeiss ausgeführt. Der durch einen Heissluftmotor in Zirkulation gesetzte Wasserstrom wurde auf 40° C. reguliert, das geschmolzene Butterfett auf die

Prismen gebracht und der Brechungsexponent nach 3--5 Minuten abgelesen.

Die **chemische Analyse** erstreckte sich auf folgende Untersuchungen.

Bestimmung des Säurekoeffizienten. Einige Gramm reinen filtrierten Butterfettes wurden in einer Alkohol-Aethermischung (4:1) gelöst. Der Lösung einige Tropfen einer 1% alkoholischen Phenolphthaleinlösung zugesetzt und mit $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge titriert. Die verbrauchte Menge Natronlange wurde nach Benedikt zum Säurekoeffizienten verrechnet. Die Zahlen geben in Milligramm die KOH Menge, die zum Neutralisieren der freien Fettsäuren in 1,0 Butterfett nötig waren, an.

Die Bestimmung der Verseifungszahl wurde nach Köttstorfer wie folgt ausgeführt. In ein 300 c. cm. fassendes Erlenmeyerkölbchen wurde 2,5 Gramm filtrierten, wasserfreien Butterfettes gewogen und mit 25 c. cm. einer $\frac{1}{2}$ normalen alkoholischen KOH Lösung versetzt. Das Kölbchen verschlossen, mit einem Kühler verbunden und im kochenden Wasserbade 25--30 Minuten — bis zur vollkommenen Verseifung erhitzt. Der noch heißen Lösung wurde 1 c. cm einer 1% Phenolphthaleinlösung zugesetzt und mit $\frac{1}{2}$ Normalsalzsäurelösung bis zum Verschwinden der Rotfärbung titriert. Aus dem Ergebnis wurde berechnet, wie viel Milligramm KOH erforderlich waren, um 1,0 Butterfett zu verseifen.

Die Aetherzahl wurde aus den Resultaten der vorstehenden 2 Analysen berechnet.

Die Bestimmung der flüchtigen, wasserlöslichen Fettsäuren wurde nach der Methode von Reichert-Meissl, die der unlöslichen Fettsäuren nach Hehner und die Jodzahl nach Hübl ausgeführt.

Die auf Seite 146—154 befindlichen Tabellen zeigen: Tab. I. Die Untersuchungsergebnisse nach dem Eintreffen der Butterproben geordnet, wie sie im Laboratoriumsjournal verzeichnet sind. Tab. II. Die Durchschnittszahlen aus den Analysen nach den einzelnen Gouvernements und Meiereien geordnet. Tabelle III. Die Durchschnittszahlen aus den Analysen nach Monaten geordnet. Tabelle IV. Auszug aus der Uebersichtstabelle analytischer Konstanten von tierischen Fetten aus dem Handbuch von König.

Auf Grund der stattgehabten Analysen ergeben sich für die von uns untersuchte Butter des Baltischen- und Nordwestgebietes Russlands folgende Normen:

	Minimum	Maximum	In Mittel
Schmelzpunkt	27,0	37,0	31,9
Erstarrungspunkt	11,0	20,0	17,5
Refraktometerzahl bei 40° C	42,3	46,3	44,2
Fettgehalt	82,0	90,7	85,9
Wassergehalt	7,2	17,3	10,48
Säurekoeffizient zu Anfang	0,0	4,48	1,52
„ nach 1 Monat	1,68	6,83	2,82
Verseifungszahl	212,0	245,0	225,42
Aetherzahl	209,1	243,4	224,3
Hübl'sche Zahl	24,9	46,7	33,0
Hehner Zahl	84,1	90,0	87,5
Reichert-Meissl Zahl	22,6	36,3	29,6

Betrachtet man die einzelnen Normen, so ergibt sich, dass der Schmelzpunkt (31,9) ein verhältnismässig hoher, der Erstarrungspunkt (17,5) auffallend niedrig war. Die grosse Differenz zwischen Schmelz- und Erstarrungspunkt ist wohl darauf zurückzuführen, dass für erstere Bestimmung ein Kapillarröhrchen mit einer $\frac{1}{2}$ Cent hoher Buttersäule benutzt wurde, für die 2. ein zur Hälfte mit Butter gefülltes Probierröhrchen. Die physikalischen Eigenschaften der Butter liessen darauf schliessen, dass der Wassergehalt derselben ein nur geringer sei, und in der Tat ergab die Gerberbestimmung im Mittel 10,4. Nur in einem Falle (Tabelle I Nr. 95) überstieg der Wassergehalt die im Auslande übliche Norm von 14 %.

Der Säuregehalt war nicht immer befriedigend. Es kamen Proben zur Untersuchung, die beim Eintreffen den Koeffizient von 4,4 und nach einem Monat 5 und mehr ergaben. Zieht man aber in Betracht, dass die Proben nicht in Eispackung resp. Eiswaggons eingeschickt wurden, sondern einfach durch die Post oder die Eisenbahn, als Eilgut, und dass vom Tage der Bereitung bis zur Analyse gewöhnlich 8 Tage, mitunter aber auch, der unruhigen Zeit wegen, 2—3 Wochen vergingen, so ist der bei einzelnen Proben konstatierte hohe Säuregehalt wohl zu erklären. Im Laboratorium wurden die für eine zweite Analyse bestimmten Proben auf Eis gehalten.

In Bezug auf die Verseifungszahl betrug der Procentsatz der Proben, die den im Ausland üblichen Normen (221—222) nicht genügten, 15,7. Die in England und Belgien geforderten Normen für die Reichert-Meissl Zahl 24 resp. 28 erreichten nicht insgesamt 0,9 Proben. Was die übrigen Normen anbelangt (Hübl, Hehner), so kommen auch hier Abweichungen vor, dieselben sprechen aber mehr

für die Güte der Butter. In allen von uns geprüften Fällen enthielt die Butter, ausser Salz, keinerlei andere Konservierungsmittel.

Die bakteriologische Analyse ergab als Minimum 170,000, als Maximum 4,210,000 Keime im Kubikzentimeter Butter. Unter den Spaltpilzen waren Milchsäurebakterien, unter den Schimmelpilzen Oidienarten vorherrschend.

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01064659 6