

1819

С. Л. Рашковичъ.

E $\frac{119}{546}$

ФАЛЬСИФИКАЦІЯ КОРОВЬЯГО МАСЛА КОКОСОВЫМЪ ЖИРОМЪ.

(Изъ лабораторіи Санитарно-Техническаго Института).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Министерства Внутреннихъ Дѣлъ.
1913.

Фальсификация коровьего масла кокосовым жиром.

С. Л. Рашкевича.

Директора Санитарно-Технического Института.

(Изъ лаборатории Санитарно-Технического Института).

I.

Въ настоящее время коровье масло уже заняло видное мѣсто въ мировомъ обмѣнѣ пищевыхъ продуктовъ, при чемъ торговля масломъ за послѣднія 10—20 лѣтъ приняла громадные размѣры. Улучшенные способы производства, а также притѣненіе искусственнаго охлажденія при храненіи и перевозкѣ масла, дали толчокъ къ сильному развитію между-народной торговли этимъ весьма цѣннымъ питательнымъ продуктомъ.

Главнымъ потребителемъ коровьяго масла является Англія, куда поступаетъ болѣе половины всего выпускаемаго на мировой рынокъ масла и около $\frac{3}{4}$ всего ввоза масла въ Европу. Второе мѣсто по количеству ввоза занимаетъ Германія и третье—Данія, при чемъ ввозъ въ Германію почти въ 6 разъ меньше Англіи и вдвое болѣе ввоза въ Данію. Ввозъ въ остальные страны является весьма незначительнымъ.

Первое мѣсто по вывозу масла занимаетъ Данія, за ней слѣдуютъ Россія, Австралія, Голландія, Франція, Швеція и Финляндія.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ ¹⁾ приведены измѣненія ввоза и вывоза масла въ различныхъ странахъ за 1899, 1907, 1908, 1909, 1910 и 1911 г.г.

В в о з ъ.

	1899	1907	1908	1909	1910	1911
	Въ тысячахъ пудовъ.					
Англія	10.504	13.046	13.049	12.589	13.404	13.333
Германія	717	2.367	2.066	2.693	2.537	3.378
Данія	1.040	1.092	907	977	847	1.046
Бельгія	216	346	304	351	345	419
Швейцарія	129	217	225	255	305	351
Франція	381	434	367	307	301	582
Голландія	83	92	73	134	143	214
Австро-Венгрія	3	10	14	51	84	179
Финляндія	15	111	59	65	39	36
Россія	29	12	13	14	34	27
Соединен. Штаты	0,6	25	7	39	33	28
Норвегія	18	30	9	18	23	
Италія	12	9	6	4	9	89
Швеція	29	41	7	10	5	9

¹⁾ Статистическія данныя о положеніи маслянаго рынка свѣты изъ сборовъ Н. А. Кулибиной, издаваемыхъ редакціей «Вѣстника Финансовъ».



22446-41



2007338996

Вывозъ.

	1899	1907	1908	1909	1910	1911
Въ тысячахъ пудовъ,						
Данія	4.379	6.115	6.211	6.232	6.017	6.340
Россія	691	3.531	3.065	3.452	3.420	4.654
Голландія	1.246	1.798	2.029	1.906	2.027	1.901
Австралія	791	1.802	1.238	1.190	1.950	2.709
Франція	1.581	1.118	1.359	1.613	1.520	1.080
Швеція	1.259	1.057	1.107	1.171	1.226	1.353
Новая Зеландія	345	972	686	683	1.123	853
Финляндія	614	775	733	709	671	753
Англія	156	297	201	252	240	467
Италія	391	216	237	218	229	224
Австро-Венгрія	312	150	227	107	121	124
Канада	74	107	113	174	112	192
Бельгія	183	103	106	110	97	92
Соединен. Штаты	359	106	247	80	86	176
Норвегія	89	78	94	95	74	102
Германія	159	14	13	12	10	15
Швейцарія	5	1	0,6	0,6	0,6	1

Въ нижеслѣдующей діаграммѣ ²⁾ приведено среднее распределение ввоза и вывоза масла въ различныхъ странахъ за пятилѣтіе 1906—10 г.г.

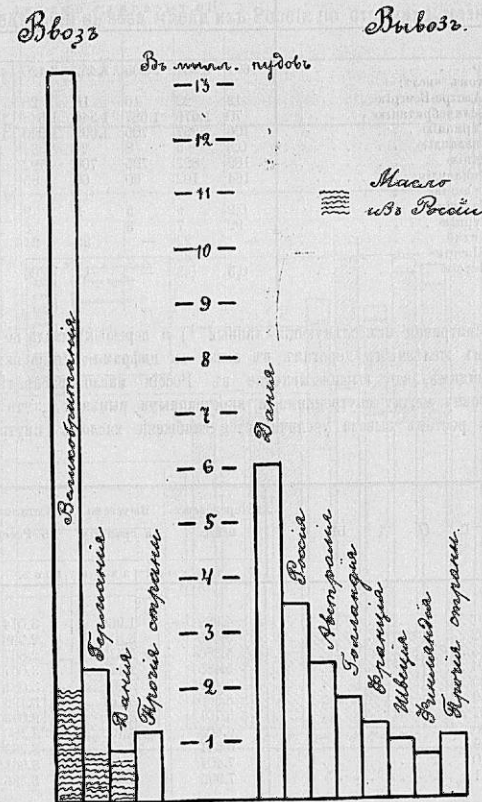
Наше сибирское масло въ послѣдніе годы получило самое широкое распространение за границей, благодаря своей дешевизнѣ и хорошему качеству. Въ настоящее время, какъ указано выше, Россія занимаетъ второе мѣсто среди экспортирующихъ странъ, между тѣмъ еще въ 1899 году Россія занимала шестое мѣсто.

Роль развитія наслѣдствія въ Сибирѣ въ ростъ нашего вывоза наглядно видна изъ нижеслѣдующей таблицы:

Г О Д Ы.	Вывезено масла:		Отправлено по Сибирской ж. д. чрезъ ст. Челябинскъ въ западномъ направленіи.
	Количество	Стоимость.	
	Пуд.	Руб.	
1899	680.400	7.055.700	310.000
1900	1.190.000	13.475.000	1.050.000
1901	1.968.000	26.436.000	1.201.700
1902	2.311.100	28.439.700	1.609.900
1903	2.516.700	32.041.100	1.746.400
1904	2.428.600	29.854.800	2.003.500
1905	2.408.100	31.498.700	2.039.100
1906	3.164.000	44.100.000	2.413.600
1907	3.638.000	47.456.000	3.310.600
1908	3.111.000	45.485.000	3.454.301
1909	3.456.000	48.404.000	4.759.739
1910	3.421.000	50.882.000	3.262.794
1911	4.654.000	70.860.000	

²⁾ «Вѣстн. Финанс.» № 25, 1911, стр. 43.

Среднее за пятилѣтіе 1906—1910 г.г.



Вывозъ нашего масла за границу распределяется нижеслѣдующимъ образомъ, при чемъ все наше масло отправляется почти исключительно въ Западную Европу.

Вывезено въ худ.	1899	1907	1908	1909	1910	1911
Въ тысячахъ пудовъ.						
Всего	691	3.581	3.065	3.452	3.420	4.654
Въ томъ числѣ:						
Въ Австро-Венгрію	12	22	16	16	28	23
» Бельгію	70	1.675	1.587	1.596	1.648	1.795
» Германію	106	957	705	1.089	1.020	1.828
» Голландію	0,3	5	8	24	34	35
» Данію	182	823	725	700	592	798
» Финляндію	164	102	60	60	85	93
» Францію	—	4	—	0,1	—	0,5
» Бельгію	0,2	6	5	2	9	24
» Турцію	92	7	3	4	3	5
» Китай	—	22	—	22	21	14
» Швейцію	—	32	—	—	—	—
» Персію	0,3	0,3	—	0,3	0,6	0,5

Рассматривая нижеслѣдующія данныя ⁴⁾ о перевозкѣ масла по вѣстѣ Россійскимъ желѣзнымъ дорогамъ въ связи съ цифрами вывоза изъ Россіи, мы видимъ, что выработываемое въ Россіи масло распределяется почти поровну между внутренними и иностранными рынками и, что параллельно съ ростомъ вывоза увеличивается снабженіе масломъ внутреннего рынка.

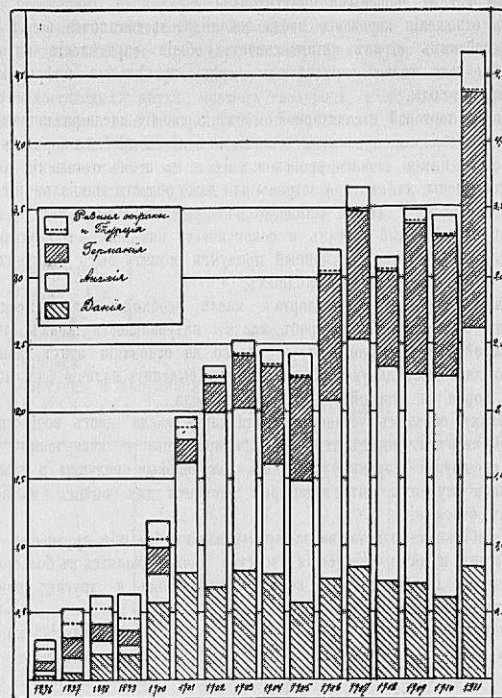
Г О Д Ы.	Перевезено всего.	Вывезено за границу.	Осталось въ Россіи.
Въ тысячахъ пудовъ.			
1901	4.982	1.968	3.014
1902	5.309	3.311	2.998
1903	5.380	2.517	2.867
1904	5.485	2.428	3.057
1905	5.489	2.408	3.081
1906	6.360	3.164	3.196
1907	5.701	3.668	2.043
1908	6.603	3.123	3.480
1909	6.641	3.478	3.263
1910	7.404	3.443	3.961
1911	7.990	4.654	3.336

Приведенныя нами статистическія данныя наглядно показываютъ, какъ велико экономическое значеніе производства и торговли масломъ и

⁴⁾ «Вѣст. Фин.» № 28, 1911, стр. 46.

какъ важно установить законодательнымъ путемъ регламентацію производства и продажи этого весьма цѣннаго питательнаго продукта.

Распределеніе вывоза масла изъ Россіи по странамъ назначенія.



II.

Одновременно съ развитіемъ нашего маслѣвнѣя фальсификація коровьяго масла въ Россіи приняла настолько грандіозные размѣры, что въ этомъ направленіи требуется принятіе самыхъ рѣшительныхъ мѣръ.

Кардинальным вопросом при обезуждении мѣръ борьбы съ фальсификаціей является опредѣленіе понятія о нормальномъ составѣ данного продукта, а также установленіе тѣхъ примѣвъ технической обработки, установленныхъ уже сельскимъ хозяйствомъ, промышленностью и торговлей, которые могутъ быть допущены гигиеной для приготовления, консервирования и т. п. пищевыхъ продуктовъ.

Въ отношеніи коровьяго масла законодательство почти всѣхъ Западно-Европейскихъ странъ устанавливаетъ общія опредѣленія коровьяго масла, при чемъ точно опредѣляются лишь предѣльныя цифры маслянаго жира и воды.

Но при торговой и санитарной оцѣнкѣ коровьяго масла различнаго происхожденія необходимо принимать во вниманіе болѣе подробныя нормы химическаго состава масла даннаго происхожденія и въ этомъ отношеніи должны быть установлены для каждой страны или даже области спеціальныя стандарты масла *). Подъ «стандартомъ» рыночнаго продукта подразумѣвается опредѣленный составъ и совокупность внѣшнихъ и внутреннихъ качествъ его, по которымъ данный продуктъ можетъ быть отличенъ отъ другихъ ему подобныхъ или сходныхъ.

Для опредѣленія «стандарта» масла необходимо произвести изслѣдованія многочисленныхъ пробъ масла, натуральность коихъ должна быть вполне точно установлена, и только на основаніи этихъ данныхъ возможно дать правильную оцѣнку масла и выявить наличие фальсификаціи или порчи въ каждой данной пробѣ масла.

Такимъ образомъ установленіе стандарта масла даетъ возможность, съ одной стороны, опредѣлить фальсифицированные и испорченные продукты, съ другой стороны, установить натуральные продукты и даже, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, дать нѣкоторые аргументы для оцѣнки масла въ торговомъ отношеніи.

Выработка стандарта масла представляетъ большія трудности, такъ какъ составъ и даже физическія свойства масла находятся въ большой зависимости отъ породы коровъ, корма, времени года и другихъ причинъ и подлещаютъ значительнымъ колебаніямъ.

Главную составную часть коровьяго масла представляютъ жирныя вещества молока, являющіяся смѣсью глицеридовъ несaturируемыхъ и летучихъ жирныхъ кислотъ, при чемъ глицериды второго рода составляютъ около 2% жира масла (Кенигъ), и это количество подлещитъ большимъ колебаніямъ въ зависимости отъ различныхъ біологическихъ условій.

Въ чистомъ масляномъ жирѣ кромѣ незначительнаго количества красящихъ веществъ: лецитина, холестерина и др. содержатся триглицериды нижеслѣдующихъ кислотъ: олеиновой, пальмитиновой,

* Ф. В. Нейландъ. Результаты контроля масла по изслѣдованіямъ Сибирскихъ молочно-хозяйственныхъ лабораторій. Курганъ. 1911 г.

стеариновой, арахидиновой, миристиновой, лауриновой, каприновой, каприловой, капроновой и масляной. Изъ нихъ стеариновая, пальмитиновая, миристиновая, лауриновая и каприновая кислоты при обыкновенной температурѣ представляютъ собой твердые жиры, а олеиновая, масляная, капроновая и каприловая кислоты жидкія. Масляная, капроновая, каприловая и каприновая растворимы въ горячей водѣ и перегоняются съ парами воды.

Изъ всѣхъ кислотъ ¹⁾, входящихъ въ составъ масла, одна олеиновая кислота относится къ непредѣльному ряду ($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$), въ виду чего она можетъ присоединять къ себѣ галогены (напр. іодъ) на мѣсто недостающихъ двухъ частицъ водорода, и по количеству поглощаемаго наслѣдъ іода можно судить о количествѣ олеиновой кислоты въ коровьемъ маслѣ. Небольшая часть кислотъ находится въ маслѣ въ свободномъ состояніи и не связана съ глицериномъ, при чемъ количество свободныхъ кислотъ опредѣляетъ кислотность масла.

Діагло даетъ слѣдующій процентный составъ глицеридовъ жира коровьяго масла.

Пальмитина, Олеина ²⁾ и Стеарина	93,0%
Бутирика	4,4%
Капроина	2,5%
Каприлина и каприлина	0,1%

По Виллету ³⁾ составъ масла слѣдующій:

Глицериды.	Хорошее масло.			Масло худшихъ сортовъ.				
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
	%	%	%	%	%	%	%	%
Бутиринъ	6,94	6,09	6,28	5,76	5,28	5,49	5,45	5,00
Капринъ	4,06	3,58	3,70	3,39	3,09	3,23	3,10	2,94
Глицериды др. летучихъ кислотъ	3,06	3,22	2,96	3,16	3,06	2,53	3,16	3,15
Глицериды несaturируемыхъ кислотъ	85,98	86,62	86,6	86,93	88,10	88,10	87,60	88,42

¹⁾ Отчетъ о дѣятельности испытательной лабораторіи по молочному хозяйству въ Ярославлѣ 1 годъ. Ярославль 1905 г.

²⁾ Около 34%.

³⁾ Отчетъ о дѣятельности испытательной лабораторіи по молочному хозяйству въ г. Курганѣ за 1906—1907. Сиб. 1910 г.

Наиболее характерным признаком масляного жира по сравнению с другими животными жирами является большое содержание в нем глицеридов летучих кислот. Точно определить процентное содержание летучих кислот в коровьем масле представляет извѣстныя затруднения и количество летучих кислот в коровьем масле принято выражать условным числом Рейхерта-Мейселя, при чем должны быть, в видах возможности сравнительной оценки получаемых результатов, строго соблюдаемы единообразныя условия опредѣленія вышеуказаннаго числа.

Число Рейхерта-Мейселя показывает то количество йодной щелочи, выраженной числом кубических сантиметров дециormalнаго ея раствора, которое идет на нейтрализацию летучих, растворимых в водѣ, жирных кислот, перегнанных изъ 5 грм. масляного жира при опредѣленных условиях.

Въ отношеніи числа Рейхерта-Мейселя западно-европейская лабораторная практика установила предѣльныя колебанія, а именно по нормамъ Англіи и Франціи число Рейхерта и Мейселя не должно быть ниже 24, по нормамъ Германіи, Австріи и Швейцаріи - 25, и по нормамъ Бельгіи - 28. Что же касается нашего сибирскаго масла, то систематическія изслѣдованія пробъ натурального масла показали, что числа Рейхерта-Мейселя нашего масла могутъ быть гораздо ниже 24 и доходить даже до 18.

При изслѣдованіи жира коровьяго масла кромѣ числа Рейхерта-Мейселя обыкновенно опредѣляютъ еще нижеслѣдующія числа: число Генера, число Кетсторфера, йодное число Гюбля, и въ послѣднее время число Поленскаго.

Число Генера показываетъ процентное содержаніе въ жирѣ нерастворимыхъ в водѣ жирныхъ кислотъ (включая и неомыляющіяся составная части жира).

На основаніи своихъ опытовъ Генеръ и Анголь ¹⁾ убѣдились что настоящее коровье масло содержитъ 85,5—88% нерастворимыхъ в водѣ жирныхъ кислотъ и предлагали всякое масло, у котораго это число выходитъ изъ означенныхъ предѣловъ, считать фальсифицированнымъ. Вслѣдствіи, однако, оказалось, что количество этихъ кислотъ не такъ постоянно, какъ утверждали вышеуказанные авторы, при чемъ, на основаніи данныхъ различныхъ изслѣдователей, предѣльными числами для общаго количества нерастворимыхъ жирныхъ кислотъ въ натуральномъ маслѣ должно считать 85,4 и 91,3.

Число Кетсторфера или число омыленія показываетъ, сколько йоднаго кали (въ миллиграммахъ) идетъ на омыленіе 1 грамма жира.

1) Э. Я. Заринъ. О методахъ изслѣдованія коровьяго масла при открытіи его фальсификаціи.

Какъ извѣстно, жиры масла ¹⁾ представляютъ собой эфирыобразныя соединенія, компонентами которыхъ, съ одной стороны, являются глицеринъ, а съ другой, жирныя кислоты. Коровье масло отличается отъ другихъ жировъ тѣмъ, что оно содержитъ сравнительно много кислотъ съ низкими молекулярными вѣсомъ (напроновая, масляная и др.), которыя въ другихъ животныхъ жирахъ почти отсутствуютъ.

Въ виду этого въ данномъ вѣсовомъ количествѣ жира съ низкомолекулярными кислотами будетъ содержаться большее число молекулъ, чѣмъ въ такомъ же количествѣ съ высокомолекулярными кислотами, и поэтому въ первомъ случаѣ потребуются большее количество йоднаго кали, чѣмъ во второмъ; слѣдовательно, чѣмъ жиръ коровьяго масла богаче низкомолекулярными кислотами, тѣмъ число омыленія (Кетсторфера) будетъ выше.

Кетсторферъ ²⁾ нашелъ, что для коровьяго масла число омыленія (мгмт. йоднаго кали на 1 грм. жира) колеблется между 221,5—232,4.

Другіе изслѣдователи показали, что число Кетсторфера колеблется въ предѣлахъ между 220—245, а при кормленіи эмульсіей кукурузнаго и миндалянаго масла число Кетсторфера было до 205—208 (Baumert и Falke ³⁾).

Число Гюбля или йодное число показываетъ, сколько процентовъ йода можетъ присоединить данный жиръ.

Мы уже указывали выше, что содержащаяся въ коровьемъ маслѣ олеиновая кислота, какъ въ свободномъ видѣ, такъ и въ формѣ глицеридовъ, можетъ присоединять къ себѣ галогены.

На это обстоятельство обратилъ вниманіе Гюбль ⁴⁾ и выработалъ спеціальныи методъ, предложивъ его для характеристики жировъ.

Въ растительныхъ жирахъ въ виду постоянства ихъ состава йодное число лежитъ въ опредѣленныхъ границахъ, что же касается животныхъ жировъ, то въ виду большихъ колебаній содержанія олеиновой кислоты, йодное число сильно колеблется, такъ у коровьяго масла йодное число колеблется въ предѣлахъ 25—50, а у кокосоваго жира 8—9.

Число Поленскаго показываетъ количество йодной щелочи (въ кубическихъ сантиметрахъ дециormalнаго раствора), которое идетъ на нейтрализацию нерастворимыхъ в водѣ летучихъ кислотъ, перегнанныхъ изъ 5 грм. маслянаго жира, при строгомъ соблюденіи указанныхъ Поленскимъ условий.

Какъ указано выше, всѣ кислоты маслянаго жира можно раздѣлить на двѣ рѣзко различающіяся группы: летучія и нелетучія, т. е. перегоняющіяся въ свободномъ видѣ съ парами воды и не обладающія такой

1) Э. Я. Заринъ. I. с. стр. 16.

2) Э. Я. Заринъ. I. с.

3) Ibidem.

способностью. Выше съ тѣмъ кислоты летучія (капроловая, каприновая, каприловая и масляная) раздѣляются въ свою очередь на двѣ подгруппы: растворимыя въ водѣ и нерастворимыя.

Количество летучихъ нерастворимыхъ въ водѣ жирныхъ кислотъ ¹⁾ въ жирахъ подвержено такимъ же колебаніямъ, какъ и другія составныя ихъ части. Въ животныхъ жирахъ эти кислоты содержатся въ очень маломъ количествѣ, больше всего ихъ въ коровьемъ маслѣ; при чемъ въ послѣднемъ онѣ находятся въ постоянномъ соотношеніи съ количествомъ растворимыхъ въ водѣ летучихъ кислотъ; съ увеличеніемъ однихъ увеличиваются и другія. Образцы коровьяго масла, у которыхъ число Рейхерта-Мейсера (растворимыя летучія кислоты) низкое, обнаруживаютъ въ то же время и низкое число Поленскаго (нерастворимыя летучія кислоты).

Число Поленскаго коровьяго жира колеблется въ предѣлахъ 1,3—5,3, при чемъ въ присутствіи кокосоваго жира ²⁾ число Поленскаго коровьяго масла замѣтно увеличивается. Предложенный Поленскимъ новый методъ изслѣдованія коровьяго масла является однимъ изъ лучшихъ методовъ открытія фальсификацій коровьяго масла кокосовымъ жиромъ.

Изъ физическихъ методовъ изслѣдованія коровьяго масла наибольшаго вниманія заслуживаетъ опредѣленіе коэффициента преломленія коровьяго масла, впервые использованнаго Muller'омъ ³⁾ въ 1886 году, такъ какъ различные жиры и масла обладаютъ неодинаковой светопреломляемостью.

Опредѣленіе коэффициента преломленія производится въ настоящее время, главнымъ образомъ, при помощи олеорефрактометровъ Вольни, изготовляемыхъ фирмой Цейсса въ Іенѣ.

При изслѣдованіи преломляемости масла въ олеорефрактометрѣ нужно только отсчитать въ зрительной трубкѣ дѣленіе шкалы, чрезъ которое проходитъ пограничная линія, отдѣляющая лѣвую, освѣщенную часть поля зрѣнія отъ правой темной, т. е. границу полного внутреннего отраженія, получающагося при переходѣ луча изъ масла въ верхнюю призму.

У натурального коровьяго масла эта граница, по указаніямъ Вольни, не переходитъ при 40° Ц. 40,5—44,4.

При дальнѣйшихъ работахъ оказалось, однако, что колебанія коэффициента преломленія у натурального коровьяго масла лежатъ въ гораздо большихъ предѣлахъ, чѣмъ установилъ Вольни. По изслѣдованіямъ Беренда, Вальфа, Шрота и др. показанія рефрактометра у натурального коровьяго масла колеблются при 40° Ц. между 40,5 и 47 дѣленіями шкалы.

¹⁾ Ibidem.

²⁾ Число Поленскаго кокосоваго жира колеблется въ предѣлахъ 16,8—17,8.

³⁾ В. Я. Заринъ. I. с. стр. 64.

Химическое изслѣдованіе масла направлено, главнымъ образомъ, къ открытію примѣсей постороннихъ жировъ, при чемъ результаты анализа не всегда даютъ возможность точно отличить худшій сортъ масла отъ лучшаго, въ некоторыхъ случаяхъ даже невозможно химическимъ путемъ обнаружить порчу масла. Такъ, при протерганіи масла, въ некоторыхъ случаяхъ, химическій составъ его намѣняется настолько незначительно, что на основаніи анализова нельзя сдѣлать окончательнаго вывода и тогда единственнымъ способомъ опѣнки масла является испытаніе его на вкусъ и запахъ, каковыя способы, къ сожалѣнію, весьма субъективны. Вопросъ объ опѣнкѣ протерканія масла имѣетъ весьма важное значеніе съ санитарной точки зрѣнія и въ специальномъ очеркѣ мы постараемся изложить современное положеніе этого вопроса.

Фальсификацію коровьяго масла составляетъ введеніе большого количества воды, молока или соли, нѣкотораго количества постороннихъ веществъ, антисептическихъ, ароматическихъ и минеральныхъ красящихъ веществъ, и въ особенности постороннихъ жировъ, а именно сала, растительныхъ жидкихъ маселъ, кокосоваго или пальмоваго жировъ, олеомаргарина и т. п.

Въ послѣднее время ни одна область химіи пищевыхъ продуктовъ не подвергалась такой всесторонней, разработкѣ, какъ химія жировъ и въ особенности коровьяго жира, при чемъ наиболѣе изученнымъ является вопросъ о примѣсахъ постороннихъ жировъ къ коровьему маслу.

Въ настоящемъ очеркѣ мы приведемъ нѣкоторыя данныя о фальсификаціи коровьяго масла кокосовымъ жиромъ и, главнымъ образомъ, наинизмскія наиболѣе простое и точнаго опредѣленія примѣси кокосоваго жира къ маслу, каковыя изслѣдованія были произведены въ лабораторіи Санитарно-Техническаго Института А. А. Курдюмовымъ по выработанной нами программѣ.

III.

Кокосовое масло ¹⁾, какъ извѣстно, получаютъ изъ сѣмянъ плодовъ кокосовой пальмы (*Cocos nucifera* L.). Изъ масу разнообразностей кокосовая пальма растетъ по всемъ морскимъ берегамъ тропическихъ странъ (на Цейлонѣ, въ Остѣ-Индіи, на Явѣ, на островахъ Тихаго Океана и проч.), гдѣ можно видѣть цѣлыя пальмовыя лѣса, простирающіеся часто на нѣсколько миль.

Каждое дерево приноситъ приблизительно 80—100 орѣховъ, при чемъ сборъ производится два раза въ году. Плоды пальмы — кокосовый орѣхъ — представляетъ собой костянку, яйцеобразной, тупо-треугольной

¹⁾ XII Отчетъ Московской городской санитарной станціи за 1903 годъ. «Оурбаты коровьяго масла, приготовляемые изъ кокосоваго масла». К. П. Кардшера стр. 152 и 153.

фермы, достигающую величины человеческой головы. Вѣсъ плода равенъ приблизительно отъ 1 до 3 фунтовъ. Сѣмя плода состоитъ изъ тонкой оболочки и мощнаго, внутри волога, богатаго жиромъ (67%) эндосперма, въ который погружены маленький зародышъ сѣмени. Въ волости сѣмени находится такъ называемое кокосовое ядро. Масло получаютъ изъ эндосперма, носящаго въ торговлѣ названіе «копры».

Масло изготовлялось прежде только на Цейлонѣ, Зондскихъ островахъ и въ Кохинхинѣ, въ настоящее же время большая часть масла получается въ Европѣ, куда и привозится для этой цѣли копра изъ Цейлона, Бразиліи, Сиднея, Бенгаліи и Сіама ¹⁾.

По подсчету ²⁾ «Ежегодника кокосовыхъ плантацій», въ 1910 году мировая площадь подъ кокосовыми орѣхами составляла 1.048.000 десятинъ, изъ коихъ на долю Цейлона выпадаетъ 277.000, на Яву и Суматру 92.000 десятинъ и Малакскій архипелагъ до 110.000.

Прежде копра изъ всего архипелага отъ Суматры до Новой Гвинеей привозилась для продажи въ Сингапуръ, служившій складочнымъ рынкомъ, въ послѣдніе же года копра изъ Явы, Филиппинъ, Молуккскихъ острововъ и Сіама идетъ прямо въ Европу, минуя Сингапуръ.

Что касается Сингапура, то таковой является довольно крупнымъ пунктомъ по экспорту копры. Такъ, по даннымъ 1910 года, копра изъ Сингапура, Пенанга и Малакка въ Европу достигъ 4.740.000 пудовъ, изъ коего количества въ Россію ввезено 1.587.000 пудовъ т. е. почти 35%.

Согласно даннымъ Сборника статистико-экономическихъ свѣдѣній по сельскому хозяйству Отдѣла сельско-хозяйственной статистики Главнаго Управления землеустройства и земледѣлія (Т. VI, 1913 г.) привозъ копры въ Россію выражается слѣдующимъ образомъ въ пудахъ.

Годъ.	Всего.	Въ томъ числѣ привезено изъ		
		Англіи	Германиі	Ост.-Индіи
въ тысячахъ пудовъ:				
1900	2.286.917	483	193	—
1901	2.555.040	423	404	621
1902	2.908.812	476	950	935
1903	3.282.952	340	765	775
1904	2.382.452	386	1.000	1.257
1905	3.138.211	643	1.237	593
1906	2.544.553	482	1.294	829
1907	2.890.111	896	1.043	646
1908	3.799.252	632	1.355	1.197
1909	3.713.907	676	1.458	1.154
1910	4.086.054	688	1.691	1.267

Въ послѣднее время стали обращать особое вниманіе на рациональную сумку копры и стерилизацію ея при помощи сѣрнистыхъ паровъ, при чемъ въ

¹⁾ Ibidem. I. c.

²⁾ Бюллетень справочной части по внешней торговлѣ 24 іюня 1911 г. № 99. Экспортъ копры изъ Сингапура.

результатъ получается копра совсѣмъ бѣлая, безъ запаха и безъ жучковъ, обыкновенно сопровождающихъ тухлую копру на пароходахъ.

Туземецъ ¹⁾ получаютъ кокосовое масло, обливая въ большихъ деревянныхъ чанахъ измельченные сѣмена кокосоваго орѣха кипящей водою и снимая затѣмъ всплывшій наверхъ жиръ послѣ его застыванія. На Цейлонѣ и Малабарѣ масло выжимаютъ изъ высушенныхъ предварительно сѣмянъ. Въ Европѣ масло получается на фабрикахъ путемъ прессованія при помощи гидравлическихъ прессовъ (холодное и горячее прессованіе).

Различаются три сорта масла: 1-й сортъ, наиболѣе распространенный и лучший—кохинхинское масло, 2-ей сортъ—цейлонское и 3-ій сортъ (самый худшій)—индійское масло.

Въ пищу употребляютъ только продукты перваго прессованія.

Неочищенное кокосовое масло представляетъ собой жиръ твердой консистенціи, желтаго или блѣдно-желтаго цвѣта, и имѣетъ непріятный прогорклый запахъ и горькій вкусъ.

По химическому составу кокосовое масло отличается отъ другихъ твердыхъ растительныхъ жировъ, за исключеніемъ только пальмоваго масла, содержащихъ необыкновенно большого количества триглицеридовъ миристиновой и лауриновой кислотъ. Кромѣ этого, оно содержитъ триолеинъ и триглицериды капроновой, каприновой и каприловой кислотъ. Кромѣ летучихъ жирныхъ кислотъ оно заключаетъ въ себѣ еще небольшое количество сильно пахнущаго вещества, образующагося, вѣроятно, вслѣдствіе окисленія глицеридовъ нисинихъ жирныхъ кислотъ, красящее начало и алкалоидъ, сообщающій маслу горькій вкусъ.

Своеобразный непріятный запахъ и горькій вкусъ долгое время служили препятствіемъ для использования кокосовыхъ маселъ въ качествѣ пищевого вещества, вслѣдствіе чего оно прежде служило исключительно для техническихъ цѣлей.

Въ 1882 году П. Гезерихъ и К. Мейнертъ ²⁾ впервые приступили къ рафинированію кокосоваго масла, при чемъ они разрушали при помощи перегрѣтаго пара ароматическія вещества и кромѣ того, удаляли свободныя кислоты при помощи магнессіи.

Особымъ Гезериха и Мейнерта далъ не вполне удовлетворительные результаты, но вскорѣ рафинированіе кокосоваго масла начало давать прекрасные результаты и въ настоящее время уже цѣлый рядъ фабрикъ вырабатываютъ вполне доброкачественное масло, безъ всякаго запаха и привкуса.

Въ настоящее время процессы рафинирования ³⁾ состоятъ прежде

¹⁾ Ibidem. I. c.

²⁾ XII отчетъ Московской станицы К. П. Кардашевъ.

³⁾ Preparation, fabrication et conservation des denrées alimentaires. S. P. Legin. Paris 1911 г.

всего въ нейтрализиши свободныхъ жирныхъ кислотъ, затѣмъ въ освѣтленіи жира при помощи фильтраціи чрезъ сукно-валяную глину и, наконецъ, въ дезодорированіи при помощи пара, низкаго или высокаго давленія или перегрѣтаго, въ особыхъ вакуумъ-аппаратахъ.

Все эти способы рафинирования даютъ кокосовое масло съ сравнительно низкой точкой плавленія въ предѣлахъ 25°,5—26°,5 Ц.

Въ Англіи приициются особые способы для получения кокосоваго масла съ болѣе высокой точкой плавленія, при чемъ растопленное кокосовое масло въ теченіе 40 часовъ оставляется при температурѣ приблизительно 23° Ц. Изъ расплавленнаго масла выдѣляется масса, имѣющая температуру плавленія выше 31°; эта масса отпрессовывается отъ жидкихъ глицеридовъ и затѣмъ рафинируется.

Рафинированное кокосовое масло находится въ настоящее время за границей самое широкое примѣненіе, какъ суррогатъ коровьяго масла, при чемъ оно служитъ на кондитерскихъ фабрикахъ для изготавленія масла какао, шоколада, кондитерскихъ товаровъ, бисквитовъ и проч.

Въ Россіи кокосовое масло начало производиться съ 1880 года, на двухъ заводахъ въ Ригѣ и Либавѣ, а теперь уже вырабатывается большимъ числомъ фабрикъ въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Одессѣ, Ригѣ, Либавѣ, Ростовѣ на Дону, Нижнемъ-Новгородѣ и Малобензѣ, общее производство которыхъ достигаетъ трехъ миллионныхъ пудовъ (точной статистики не имѣется). Кокосовое масло употребляется, главнымъ образомъ, для мыловаренія, очищенное масло употребляется въ пищу подъ различными названіями (Плантоль, Коконартъ, Жаронартъ, Кунераль, Кохиноль, Алина и т. п.) Въ 1910 году производство нижеого кокосоваго масла достигало 400.000 пудовъ, но, въ виду большаго спроса, производство его теперь значительно возрасло.

Въ Россіи кокосовое масло появилось подъ названіемъ «Пальминъ» и быстро получило широкое распространеніе, при чемъ вопросъ объ его пригодности въ пищу былъ рассмотрѣнъ Медицинскимъ Совѣтомъ¹⁾ 13 августа 1902 г., при чемъ было признано, что хотя пальминъ по своимъ физическимъ свойствамъ, а также по усвояемости (по имѣющимся опытамъ равна усвояемости²⁾ маргарина), повидимому, пригоденъ въ качествѣ пищевого продукта, но по составу своему онъ отличается отъ коровьяго масла. Коровье масло состоитъ, главнымъ образомъ, изъ глицеридовъ олеиновой и стеариновой кислотъ, мало богато бутирономъ и глицеридами

1) Д-ръ Н. Г. Фрейбергъ. Врачебно-Санитарное законодательство въ Россіи С.-Пб. 1906 г. стр. 291.

2) Люригъ на основаніи встановленныхъ опытовъ, приходитъ къ заключенію, что кокосовый жиръ усваивается организмомъ не хуже, чѣмъ коровье масло и маргаринъ. Петерсъ говоритъ, что примѣненіе въ пищу «Пальмина» не вызвало, по его наблюденіямъ, никакихъ расстройствъ желудка и кишечной деятельности, даже у больныхъ. Изверсенъ и Ламанъ рекомендуютъ «Венеталинъ» для пищевого довольствія солдатъ.

другихъ летучихъ кислотъ, пальминъ же состоитъ, главнымъ образомъ, изъ мирстана и лаурина, и содержитъ весьма мало глицеридовъ летучихъ кислотъ.

Поэтому Медицинскій Совѣтъ полагаетъ, что нельзя утверждать, что значеніе пальмина для питанія организма совершенно тождественно съ таковымъ коровьяго масла, и что пальминъ можетъ вполне замѣнить коровье масло. Въ объявленіяхъ, по мнѣнію Медицинскаго Совѣта, можно допустить только слѣдующую редакцію: «Пальминъ», очищенный жиръ кокосовыхъ орѣховъ, предлагается, какъ жировое вещество для кушаній. Цѣна. Мѣсто продажи.

Вѣсѣтъ съ тѣмъ, по мнѣнію Совѣта, необходимо, чтобы особые и точно опредѣленные требованія, каки имѣются въ законѣ относительно условій производства и продажи маргарина, были полностью приняты и къ этому суррогату коровьяго масла, т. е. къ «Пальмину».

На основаніи вышеуказаннаго журнала Совѣта, Министръ Внутреннихъ Дѣлъ для упрощенія торговли «Пальминомъ» разослалъ ниже слѣдующій циркуляръ 15 ноября 1902 г. за № 2437.

«Въ недавнее время въ продажѣ появились растительный продуктъ подъ названіемъ «Пальминъ», предлагаемый въ качествѣ суррогата коровьяго масла, полученаго изъ него замѣнить».

«Медицинскій Совѣтъ, по рассмотрѣніи состава и свойства означеннаго продукта, пришелъ къ заключенію, что хотя «Пальминъ», поидиному, пригоденъ въ качествѣ пищевого средства, но по составу своему отличается отъ коровьяго масла, а потому нельзя утверждать, что значеніе его для питанія организма совершенно тождественно съ таковымъ же значеніемъ коровьяго масла».

«Въ виду сего, для огражденія населенія отъ заблужденій по поводу значенія «Пальмина» какъ питательнаго средства, я нахожу нужнымъ установить ниже слѣдующія правила относительно условій торговли означеннымъ продуктомъ»:

1. «Пальминъ» долженъ продаваться исключительно подъ этимъ названіемъ, въ особой упаковкѣ съ надписью «Пальминъ—растительное масло».

2. «Прихитительно къ ст. 645 Уст. Врач., Св. Зак., т. XIII, изд. 1892 г., воспрещается слѣдующее «Пальминъ» съ коровьяго масломъ и выдѣлять такіа сѣмса въ продажу, а равно и хранить сѣмса въ мѣстахъ производства или продажи коровьяго масла».

Широкое распространеніе кокосоваго масла на русскихъ рынкахъ вызвало большой перемолокъ среди лицъ, заинтересованныхъ въ производствѣ и торговлѣ коровьямъ масломъ. Кокосовое масло, благодаря, съ одной стороны, его дешевизнѣ по сравненію съ коровьямъ масломъ, съ другой—отсутствію какихъ либо характерныхъ запаха и вкуса можетъ

служить прекрасным средством для подделки к коровьему маслу, что и, действительно, вскоре подтвердилось.

В 1909 году фирма В. А. Гоффе разослала многим Сибирским масляным фирмам циркулярные предложения, в которых указывала на кокосовое масло, как на лучший суррогат для прибавки к Сибирскому коровьему и предлагала его по цене франко—Петербург—порт—9 р. 50 к. за пуд.

Это циркулярное предложение фирмы Гоффе вызвало ряд ходатайств Сибирских Биржевых Комитетов предъ Главному Управлению Землеустройства и Земледелия и Министерством Торговли и Промышленности о том, чтобы было обращено внимание на такие циркуляры и выяснен вопрос о мерах борьбы с фальсификацией масла.

28 мая 1910 года при Департаменте Земледелия состоялось, под председательством г. П. Н. Игнатьева, совещание о мерах борьбы с фальсификацией коровьего масла с участием представителей ведомств, биржевых комитетов, комитета по борьбе с фальсификацией пищевых продуктов и свѣдущих лиц.

Совещание весьма подробно обсулило вопрос о фальсификации масла и приняло к нижеследующим главным заключениям:

- 1) Борьба с фальсификацией одними лишь запретительными и полицейскими мерами невозможна.
- 2) При современном состоянии науки не всегда возможно точное установление наличия подделки к коровьему маслу посторонних жиров.
- 3) Борьба с фальсификацией масла установлением сертификатов по голландскому образцу у нас невозможна, вследствие обширности маслодельного района и разбросанности заводов, занимающихся выделкой масла.

4) Лаборатории имеют огромное значение в деле установления стандарта масла и меры борьбы с фальсификацией. Необходимо увеличить число лабораторий и оборудовать их соответствующим образом.

5) Желательно приравнение к маргарину и кокосовому маслу индигатора, легко обнаруживаемого химическими реактивами.

6) В виду устарелости закона 8 апреля 1891 г. о продаже маргарина и искусственного масла, Совещание признало желательным детальный пересмотр его и изменение.

7) Желательно привлечь к борьбе с фальсификацией масла общественные организации: земства, сельскохозяйственные общества, городские самоуправления, общество охранения народного здравия, комитет по холодильному делу, биржевые комитеты, а также учебные заведения, располагающие соответствующим оборудованным лабораториями.

В Совещании были сделаны, между прочим, предложения о запрете ввоза кокосового масла в Сибирь, но Совещание отвергло эти

предложения, находя, что эти меры не достигали бы цели и сбивали бы фальсификацию только подпольной, и в тоже время нарушили бы законные интересы фабрикантов кокосового масла.

Вопрос о плановой организации борьбы с фальсификацией коровьего масла до сих пор еще не получил законодательной санкции и лишь 21 июля 1912 г. Министр Внутренних Дѣл издал нижеследующий циркуляр (№ 642), регламентирующий продажу растительных масел, и в том числе кокосового масла:

«Министерством Внутренних Дѣл циркуляром от 15 ноября 1909 года были преподаны к руководству правила относительно условий торговли растительным маслом под названием «Пальминь».

«Принимая во внимание, что за последнее время Медицинский Советом были разрешены к производству и продаже ряд растительных масел, предлагаемых в качестве суррогата коровьего масла («Купероль», «Кокосарь», «Алиа» и т. д.), я нахожу необходимым, в видах ограничения фальсификации натурального коровьего масла при混сью растительных масел и продажи их под видом коровьего масла, распространить на все растительные масла, замѣняющія натуральное коровье масло, в отношении продажи и хранения их, требование Устава о Промышленности (ст. 258, прим. 2), а именно:

1) Каждое растительное масло, предлагаемое в качестве суррогата коровьего масла, должно продаваться исключительно под разумным для него названием, в особой упаковке с надписью: «такое-то—растительное масло».

2) Применительно к примѣчанію 2-му ст. 258 Устава о Промышленности воспрещается смѣшивать означенны в н. 1-м масла с коровьим маслом и выпускать такіа смѣси в продажу, а равно и хранить оныя в мѣстах производства или продажи коровьего масла».

Вследствие обязанности земских и городских врачей своими прямыми обязанностями исполнителями действующих санитарных правил являются чины городской и уездной полиции, на которых закон возлагает как непосредственное наблюдение за сохранением чистоты в населенных мѣстах и устранением всего, что может вредно отразиться на народном здравии, так и за исполнением обязательных санитарных постановлений.

Таким образом, на административные органы в виду крайней сложности их прямых обязанностей и отсутствия специальных лабораторий, а также специалистов по исследованию пищевых продуктов, только номинально возложен надзор за доброкачественностью съѣстных припасов и напитков; при таком положении вещей фактической надзор за продажей припасов лежит исключительно на чинах полиции, каковыя, в виду отсутствия специальных знаний, руководствуются за-

частую усмотрѣніемъ и житейскимъ опытомъ, что далеко не гарантируетъ вѣдомѣнную и привычную постановку вопроса о надзорѣ за доброкачественностью пищевыхъ продуктовъ.

Земскія самоуправленія сравнительно очень мало сдѣлали въ дѣлахъ обезпеченія доброкачественности пищевыхъ продуктовъ; что же касается городскихъ самоуправленій, то въ этомъ направленіи ими уже сдѣланъ цѣлый рядъ попытокъ организовать систематическій контроль за продажей пищевыхъ продуктовъ. Многія городскія управленія воспользовались правомъ издаванія обязательныхъ постановленій и такимъ образомъ нѣсколько дополнили существующія законоположенія о пищевыхъ продуктахъ, но эти постановленія преимущественно касаются однихъ лишь вышнихъ санитарныхъ условий, и болѣе или менѣе подробно урегулированы только надзоръ за убоемъ скота и продажей мяса.

Что же касается постановки этого вопроса въ нашихъ столицахъ, въ С.-Петербургѣ и Москвѣ, гдѣ имѣются спеціальныя организаціи въ видѣ торгово-санитарныхъ и базарныхъ ярмарокъ, то и здѣсь при ближайшемъ знакомствѣ съ дѣятельностью этихъ организацій приходится, къ сожалѣнію, констатировать, что фальсификація пищевыхъ продуктовъ въ столицахъ не уменьшается. Вышеуказанныя организаціи затрачиваютъ массу труда и энергіи, но, въ виду отсутствія законодательной регламентаціи, недостаточности уголовныхъ репрессій, неправоулыной постановки экспертизы и многихъ другихъ причинъ, въ конечномъ итогѣ, въ большинствѣ случаевъ, получается безплодная работа.

Уставъ о наказаніяхъ, налагаемыхъ мировыми судьями, ст. 115¹, устанавливаетъ наказуемость лишь нижеуказанныхъ дѣяній въ отношеніи изготовленія и продажи масла.

От. 115¹. За смѣшеніе маргарина, искусственнаго масла или иныхъ жировъ съ коровинымъ масломъ, съ цѣлью торговли такими смѣсями, а также за храненіе сихъ смѣсей въ мѣстахъ производства или продажи коровьяго масла виновные, сверхъ отобранія ужалованныхъ ежесей, подвергаются:

аресту не свыше одного мѣсяца или денежному взысканію не свыше ста рублей.

За несоблюденіе прочихъ установленныхъ правилъ о производствѣ и продажѣ маргарина и искусственнаго масла, виновные, сверхъ отобранія означенныхъ продуктовъ, подвергаются:

денежному взысканію не свыше ста рублей.

Кромѣ того борьба съ фальсификаціей коровьяго масла можетъ базироваться еще на ст. 115 и 115² (Уст. о наказ.), наказующихъ дѣянія общаго характера, а именно:

От. 115. За приготовленіе для продажи, храненіе въ торговомъ или промышленномъ помѣщеніи, или продажу съѣстныхъ припасовъ, или

напитковъ, вредныхъ для здоровья или нешортивныхихся, а равно за выдѣлку посуды изъ вредныхъ для здоровья матеріаловъ, виновные, сверхъ уничтоженія припасовъ, напитковъ или посуды, подвергаются: аресту не свыше трехъ мѣсяцевъ или денежному взысканію не свыше трехсотъ рублей.

От. 115². За приготовленіе для продажи, храненіе въ торговомъ или промышленномъ помѣщеніи, или продажу такихъ предметовъ, относительно приготовленія или продажи конхъ закономъ или закономъ особыя, нарушаемая означенными дѣйствіями, правила, виновные подвергаются: аресту не свыше одного мѣсяца, или денежному взысканію не свыше ста рублей.

Вышеуказанныя законоположенія разновременно исполнялись отдѣльными законодательными актами о маргаринѣ, а также, циркулярными распоряженіями Министра Внутреннихъ Дѣлъ, основанными на заключеніяхъ Медицинскаго Совѣта.

Вслѣдствіе отсутствія правильно организованнаго санитарнаго надзора за изготовленіемъ и продажей пищевыхъ продуктовъ, эти циркулярныя предложенія оставались въ большинствѣ случаевъ мертвой буквой, вызывая поспѣшности для торговцевъ и промышленниковъ столицъ и крупныхъ центровъ, между тѣмъ какъ по всей остальной территоріи вредная и безвредная фальсификація и поддѣлка процвітали безпрепятственно.

Распространеніе фальсификаціи коровьяго масла въ Россіи можетъ быть безпристрастно иллюстрировано цифрами отчетовъ нѣкоторыхъ лабораторій. Согласно отчету С.-Петербургской городской лабораторіи за 1908 г. проведено изслѣдованій коровьяго масла разныхъ сортовъ—296, изъ нихъ 95 пробъ топленнаго масла и 201 проба нетопленнаго масла, причѣмъ оказалось:

Изъ 95 пробъ топленнаго масла:		
Недоброкачественныхъ пробъ масла (протертое)	50	52,4%
Фальсифицированныхъ пробъ масла (примѣсь постороннихъ жировъ отъ 20 до 70%)	17	18,2%
	67	70,6%
Изъ 201 пробъ нетопленнаго масла:		
Недоброкачественныхъ пробъ масла (протертое)	94	46,5%
Фальсифицированныхъ пробъ (примѣсь постороннихъ жировъ отъ 20 до 85%)	32	16,0%
	126	62,5%

Такимъ образомъ СПб. городская лабораторія въ 1908 году изъ 296 изслѣдованій коровьяго масла обнаружила недоброкачественныхъ и фальсифицированныхъ пробъ 193, что составляетъ 65,2% ко всему числу изслѣдованныхъ пробъ. Вышеприведенныя цифры наглядно показываютъ, насколько широко распространена продажа недоброкачественнаго и фальсифицированнаго масла въ С.-Петербургѣ.

В 1894 году Московская городская санитарная станция произвела весьма подробное исследование обращающегося в торговлю коровьего масла, при чем 20% всех проб масла оказалось фальсифицированными. Довольно подробный анализ сливочного и чухонского масла сдѣлал Орловым в Московской городской санитарной станции в 1904 г. Всего исследовано 100 проб. Из 46 проб сливочного масла натуральным признано 42 пробы или 91,3%, общего числа проб: две пробы оказались подмѣшанными посторонним жиром. Из исследованных 54 проб сметанного или чухонского масла, натуральным продуктом признано только 19, т. е. 35,2% общего их числа.

Из отчетов Киевской санитарной станции за 1897 и 1898 гг. мы видим, что в 1898 г. (41 проба)—43,10%, а в 1899 году (65 проб)—60,8% проб Киевского масла оказалось годным к употреблению вследствие сильной прогорклости.

Из отчета Ростовской на Д. городской лаборатории за 1906 г. из 23 исследованных проб масла 15—оказались фальсифицированными (69,5%).

Из отчета Екатеринбургской городской лаборатории за 1896—1909 гг. считаем интересным для характеристики распространения фальсификации молочных продуктов привести результаты исследований за годы 1896—1909 годов.

Г О Д Ы.	М а с л о.		
	Всего исследовано проб.	Найдено недоброкачественных проб.	% недоброкачественности.
1896	69	38	55
1897	58	29	50
1898	69	18	26,2
1899	6	3	50
1900	24	12	50
1901	32	17	53,1
1902	54	17	31,4
1903	12	4	33,3
1904	28	19	67,8
1905	41	18	43,9
1906	12	4	33,3
1907	24	12	50
1908	108	41	37,9
1909	18	5	27,7
	555	234	42,2

Весьма серьезно поставлен контроль молочных продуктов в г. Юрьеве и в нижеследующей таблицѣ приведена свѣдка данных по санитарному надзору за маслом за 1907—1911 молочного-хозяйственной бактериологической лабораторией в г. Юрьеве, находящейся в ведѣнии проф. К. Галинха.

	1907	1908	1909	1910	1911	Средне.
Масла. Всего исследовано	196	195	152	160	202	181,0
% недоброкачеств.	34,7%	26,7%	18,4%	14,4%	34,7%	25,78%
Размеры налагаемых штрафов за течение в рублях и днях ареста:						
Масло руб.	788	642	288	71	258	410,4
дней.	230	214	137	26	104	142,9
Наименьший штраф в руб.	1	1	1	1	1	1
Наименьший штраф в днях ареста.	1	1	1	1	1	1
Наибольший штраф в руб.	100	200	50	16	25	78,2
Наибольший штраф в днях ареста.	30	60	21	5	10	25,2

Из сопоставленных чисел особенно бросается в глаза тот факт, что количество недоброкачественных проб масла в 1911 году по сравнению с 1909 и 1910 гг. значительно повысилось.

Проф. К. Галинхъ объясняет этот странный факт двумя причинами. Первой причиной является то обстоятельство, что городским управлением в 1911 году был назначен новый санитарный чиновник, который весьма серьезно и с большой энергией взялся за свое дѣло. Вторая причина кроется, по мнѣнію проф. К. Галинха, в налагаемыхъ взысканіяхъ, что видно изъ приведенной таблицы, при чемъ в первые два года контроля максимальный штрафъ выражался в 100 и даже 200 рублей, а в среднемъ каждое лицо за продажу недоброкачественного продукта было наказано на сумму 14—15,7 рублей и послѣдствіемъ этого было уменьшеніе фальсификацій. В 1909 году максимальное наказаніе составляло 50 и в 1910 году 16 рублей. Послѣдствіемъ этого явилось то, что количество недоброкачественныхъ продуктовъ повысилось и достигло первоначальной высоты, а по отношенію сливокъ и сметаны стало даже выше первоначальнаго.

Приведенные данные наглядно показывают, что фальсификация коровьего масла в России приняла настолько грандиозные размеры, что в этом направлении требуется принятие самых решительных мер. По мере развития нашего маслоделия спрос за границей на русское масло сильно увеличивается и одновременно возникает самая грубая фальсификация коровьего масла, и эти фальсификаты масла получили в настоящее время самое широкое распространение среди мало-обесчещенного населения. Все вышесказанное подтверждает полную необходимость скорейшей разработки законодательной регламентации изготовления, продажи коровьего масла, маргарина и других съдобных жиров.

IV.

Как указано выше, в Совещании о мерах борьбы с фальсификацией коровьего масла, состоявшемся при Департамент Земледелия в 1910 г. было признано ¹⁾, что при современном положении науки точное определение подмисей кокосового масла и других жиров не только происхождения к коровьему не всегда возможно, так как для них нельзя установить резко определяемых норм. Существующие методы анализа примесей кокосового масла крайне сложны и несовершенны, они не всегда могут открыть даже значительные примеси кокосового масла к натуральному коровьему.

И, действительно, точное количественное определение примесей кокосового масла являлось настолько затруднительным, что немецкие сельскохозяйственные общества назначили особые премии за открытие простых способов определения небольших примесей кокосового масла к коровьему маслу. В 1910 году немецкие химики Г. Фендлер ²⁾ и В. Эверс ³⁾ получили указанные премии, при чем они предложили несколько новых методов открытия кокосового и пальмового жира в коровьем масле.

В виду крайней желательности осветить вопрос об определении примесей кокосового жира к русскому коровьему маслу, лаборатория Санитарно-Технического Института обратилась в Совет Комитета по борьбе с фальсификацией с просьбой оказать содействие в установлении сравнительных определений кокосового жира по старому методу Поленского и новому методу Фендлера, получившему премию от немецких сельскохозяйственных обществ. Совет Комитета по борьбе с фальсификацией в течение нескольких месяцев оказывал нам материальное содействие, но затем наша работа была продолжена и закончена при небольшой под-

¹⁾ Журнал исследований от 28 мая 1910 г.

²⁾ G. Fendler. Nachweis von Cocosfett in Butter und Schweinefett. Zeit. für Unvers. d. Nahrungs- und Genussmittel. Bd. 19. Hft. 10. S. 544.

³⁾ E. Evers. Nachweis von Palmfett in Butter und Schweinefett. Z. f. Unt. d. N. u. G. Bd. 19. Hft. 10. S. 523.

держки Главного Управления землеустройства и земледелия и Министерства торговли и промышленности.

Наиболее старым и вполне точным способом определения подмисей растительных жиров, из тех чисел и кокосового, является проба на фитостерин ¹⁾, примененная впервые Бемером в 1898 году. Животные жиры, как известно, отличаются от растительных тем, что первые содержат неомыслимый алкоголь холестерин, вторые фитостерин. Даже в тех случаях, когда скоту дается корм, изобилующий фитостерином, никогда не наблюдается присутствия последнего в жире животного, как показали это исследования Вирхова и др. Следовательно, если фитостерин будет обнаружен в коровьем масле, то можно с полной достоверностью сказать, что налицо умышленная фальсификация последнего растительными жирами. Проба на фитостерин является пока единственно верным способом для открытия примесей растительных жиров к маслу, но, с практической точки зрения, эта проба очень кропотлива, сложна и дорога.

В 1900 году для распознавания примесей кокосового жира был предложен Поленским новый метод, основанный на принципе определения нерастворимых в воде летучих жирных кислот масла.

Число Поленского есть число кубич. сантиметров 5-к. кислоты, которое необходимо для нейтрализации нерастворимых в воде летучих кислот, полученных от перегонки 5 гр. масляного жира.

Ход анализа ²⁾ по методу Поленского состоит в следующем: 5 гр. фильтрованного масла омывают в колбе из тугоплавкого стекла, выстигивают в 300 гр., по методу Лефмана-Вега, т. е. в глицерин (20 гр.) с 5-к. натром (1:1) (2 кб. с.). Полученное мыло после охлаждения до 40° Ц. растворяется в 90 к. с. свободной от углекислоты воды. Мыльный раствор слегка подогривается на водяной бане до просветления. После этого мыло разрушается 50 к. с. серной кислоты (25 кб. с. крепкой серной кислоты в литр воды). В колбу прибавляется небольшое количество химически чистой порошкообразной пемзы и отгоняется на аппарате Поленского (см. рис. 3) 110 куб. сант. При исследовании масла по этому методу необходимо строго придерживаться указанных на чертеже размеров. Обязательно, кроме того, соблюдение следующих условий: перегонку надо вести не больше 30 минут и отгонять точно 110 куб. с., только последние 3—4 капли собирать в отдельный стакан. Колбу с дистиллятом

¹⁾ В. Я. Зарин. О методах исследования коровьего масла при открытии его фальсификации.

Труды сельскохозяйственно-бактериологической лаборатории. Т. 1. № 7 стр. 58.

²⁾ В. Я. Зарин. I. с. стр. 25.

осторожно помещают в воду с $t^{\circ} = 15^{\circ}\text{C}$ и держать так 10 минут, через каждые 5 минут осторожно встряхивая колбочку, чтобы плавающие жирные кислоты собрались наверху.

Через 10 минут застывают их агрегатное состояние. Они могут быть или в виде мутной аморфной творожистой массы бледно-белого цвета или же в виде мутных или же прозрачных капель.

Присутствие этих капель указывает главным образом на присутствие каприловой кислоты, и они всегда появляются при подмешивании кокосового жира.

Подготовленный таким образом дистиллят фильтруется через сухой фильтр, при чем в 100 куб. с. обычным путем определяют число Рейхерта-Мейселя. Оставшийся на фильтре нерастворимый в воде жирный кислоты промывают водой, для чего колбочка, стаканчик, холодильник и фильтр трижды промываются каждый раз 15 куб. см. воды. После промывки фильтра водой вставляют в растворение растворимых в воде жирных кислот, при чем такую же трехкратную промывку холодильника, цилиндра, колбочки-приемника и фильтра производят нейтральным 90% спиртом, употребляя каждый раз 15 куб. с. спирта. Полученный спиртовый раствор жирных кислот титруют $\frac{1}{10}$ норм. раствором йодного барита, при индикаторе фенอล์ฟталин.

Количество израсходованных куб. сант. $\frac{1}{10}$ норм. р. йодного барита и есть число Поленского, при этом надо заметить, что между числом Поленского и числом Рейхерта-Мейселя существует известная зависимость. В нижеприведенной таблице приведены данные Поленского, из коей видно, что одновременно с повышением числа Рейхерта-Мейселя повышается и число Поленского.

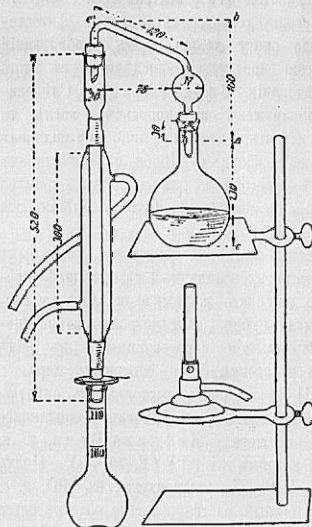


Рис. 3. Перегонный аппарат Поленского.

Таблица I.

Число Рейхерта-Мейселя.	Число Поленского.	
	Обыкновенно встречающееся.	Наивысшее.
20—21	1,3—1,4	1,9
21—22	1,4—1,5	2,0
22—23	1,5—1,6	2,1
23—24	1,6—1,7	2,2
24—25	1,7—1,8	2,3
25—26	1,8—1,9	2,4
26—27	1,9—2,0	2,5
27—28	2,0—2,2	2,7
28—29	2,2—2,5	3,0
29—30	2,5—3,0	3,5

Метод Поленского имеет весьма большое значение для открытия подмешивания кокосового жира, так как число Поленского кокосового жира колеблется в пределах 16,8—17,8 и при этом его значительно повышает это число. К сожалению, работы Зигфельда, Люрига и др. выяснили, что само коровье масло способно сильно повышать это число в зависимости от корма скота. Из этих работ видно, что число Поленского сильно повышается при кормлении скота кокосовыми выжимками и особенно при кормлении рьбой.

В лаборатории Санитарно-Технического Института было определено число Поленского в 14 образцах натурального коровьего масла, при чем получены следующие цифры:

Число Поленского.
Натуральное коровье масло.

По журналу.

№ 2—4,8
№ 9—3,5
№ 16—3,8
№ 24—2,6
№ 40—3,8
№ 53—2,5
№ 66—3,1

По журналу.

№ 67—3,1
№ 77—2,2
№ 83—3,0
№ 108—2,6
№ 109—3,7
№ 124—2,8
№ 125—2,3

Maximum 4,8
Minimum 2,2
Среднее 3,1

В первый период наших работ (1910—1911 г.г.) мы приготовили несколько искусственных смесей коровьего масла с кокосовым жиром и определяли, как в пробах чистых, так и в смесях число Поленского, числа Рейхерта-Мейселя по Леффману-Вану и по спиртовому методу.

Въ нижеследующей таблицѣ приведены данныя нашихъ первыхъ опытовъ:

Т а б л и ц а II.

№ по журналу.		Число Поленскаго.		Число Рейхерта-Мейсля по Лессеман-Бему.		Число Рейхерта-Мейсля по спиртовому методу.	
		Полученное при анализѣ.	Полученное вчл-сепиентъ.	Полученное при анализѣ.	Полученное вчл-сепиентъ.	Полученное при анализѣ.	Полученное вчл-сепиентъ.
1	Кокосовый жиръ «Жаренаръ» завода «Астра»	17,7	—	7,4	—	7,5	—
2	Сливочное масло отъ Болотова до Ярославля	4,8 ¹⁾	—	26,3	—	27,0	—
3	Масло № 2 + 5% кокосоваго жира № 1.	5,0	5,65	25,2	25,0	24,3	26,03
4	» + 10% »	5,3	6,09	24,3	24,4	23,9	26,05
5	» + 12,5% »	6,0	6,41	23,4	23,9	23,8	24,55
6	» + 15,0% »	5,1	6,74	23,9	23,5	24,0	24,08
7	» + 17,5% »	7,1	7,02	23,3	22,9	23,8	23,57
8	» + 20% »	7,4	7,38	23,1	22,5	23,1	23,10
9	Сливочное масло отъ Асика изъ Востиндін	3,5	—	29,7	—	28,9	—
10	Масло № 9 + 5% кокосоваго жира № 1.	3,9	4,21	28,9	28,5	28,3	27,83
11	» + 10% »	4,4	4,22	27,5	27,4	27,4	26,76
12	» + 12,5% »	4,2	5,27	27,3	26,6	26,8	26,19
13	» + 15,0% »	5,0	5,63	26,9	26,5	26,8	25,69
14	» + 17,5% »	5,2	5,98	26,5	25,7	26,5	25,19
15	» + 20,0% »	6,5	6,34	25,4	25,2	24,5	24,62

Къ сожалѣнію, въ нерѣдкій періодъ нашихъ работъ, мы не протѣрили полученныхъ аналитическихъ числа путемъ арифметическаго вычисленія, а между тѣмъ, какъ видно изъ таблицы, въ нѣкоторыхъ случаяхъ теоретическія цифры уклоняются отъ полученныхъ намъ практически, но опредѣлить причину такой разницы не представляется въ настоящее время возможнымъ.

¹⁾ Число Поленскаго не соответствуетъ числу Рейхерта-Мейсля и должно было быть не болѣе 2,5.

Въ виду замѣчаній ¹⁾ испытательной лабораторіи по молочному хозяйству при яично-масляной биржѣ въ С.-Петербургѣ по поводу результатовъ нашихъ разлѣдочныхъ опытовъ, указанныхъ въ ея отчетѣ за 1910—1911 г., намъ пришлось въ теченіе 1912 года опять повторить наши опыты, при чемъ всѣ получаемыя цифры уже протѣрились вычисленіемъ. При постановкѣ этихъ опытовъ разниця между числами, полученными при анализѣ, и тѣми числами, которые были вычислены теоретически, оказалось ничтожной и обыкновенно не выходила изъ предѣловъ, допустимыхъ на практикѣ, ошибокъ.

Въ таблицѣ III приведены изслѣдованія смѣсей коровьяго масла и кокосоваго жира при помощи метода Поленскаго, числа Рейхерта-Мейсля, числа Кетсторфера и рефракція при 40°C.

Разсматривая упомянутую таблицу (стр. 30), мы видимъ, что прибавка 5% кокосоваго жира сравнительно мало понижаетъ число Поленскаго, а именно:

Масло . . . № 108	3,4	Maximum . 4,5
» . . . » 109	4,5	Minimum . 3,2
» . . . » 124	3,6	Среднее . 3,9
» . . . » 125	3,2	

Прибавка 10% кокосоваго жира даетъ слѣдующія числа Поленскаго:

Масло . . . № 108	4,14	Maximum . 5,19
» . . . » 109	5,19	Minimum . 3,90
» . . . » 124	4,40	Среднее . 4,41
» . . . » 125	3,90	

Прибавка 15% кокосоваго жира даетъ слѣдующія числа Поленскаго:

Масло . . . № 108	4,85	Maximum . 5,85
» . . . » 109	5,35	Minimum . 4,90
» . . . » 124	5,10	Среднее . 5,15
» . . . » 125	4,90	

Если сравнить полученные результаты съ максимальнымъ числомъ, указываемымъ Поленскимъ, 3,5, то лишь подѣсь 5% кокосоваго жира въ двухъ образцахъ (№ 108 и 125) не показываютъ превышенія максимума Поленскаго, остальные же опредѣленія даютъ указанія на аномальныя увеличенія числа Поленскаго. Но, къ сожалѣнію, указанный Поленскимъ максимумъ не является окончательное установленнымъ и часто въ зависимости отъ корма это число повышается; такъ Э. Я. Заринъ въ своей работѣ о методикѣ изслѣдованія фальсификаціи коровьяго масла приводитъ весьма широкіе предѣлы числа Поленскаго отъ 1,3 до 5,3.

²⁾ Отчетъ о дѣятельности испытательной лабораторіи по молочному хозяйству при яично-масляной биржѣ въ С.-Петербургѣ за 1910—1911 г. (Стр. 29—32). СПб. 1912 г.

№ по порядку.	№ по журналу. (1912 г.).	НАЗВАНИЕ ЛАБОРАТОРИИ.	Число Кот.		Число Р. Мет.		Число Платен.		Число Р. Мет.		Резерваци при 40° С.
			чисто.	вспом.	чисто.	вспом.	чисто.	вспом.	чисто.	вспом.	
1	108	Оливковое масло	231,34	—	—	—	—	—	—	—	—
2	109	Оливковое масло	227,41	—	—	—	—	—	—	—	—
3	110	Оливковое масло	232,18	—	—	—	—	—	—	—	—
4	111	Оливковое масло	232,2	—	—	—	—	—	—	—	—
5	112	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
6	113	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
7	114	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
8	115	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
9	116	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
10	117	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
11	118	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
12	119	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
13	120	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
14	121	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
15	122	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
16	123	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
17	124	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
18	125	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
19	126	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
20	127	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
21	128	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
22	129	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
23	130	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
24	131	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
25	132	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
26	133	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
27	134	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
28	135	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
29	136	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—
30	137	Оливковое масло	232,35	—	—	—	—	—	—	—	—

Т а б л и ц а III.

Если теперь принять вышеуказанный максимум числа Поленского в 5,3, то вышеприведенные числа масел, фальсифицированных кокосовым жиром до 15%, только в одном случае (масло № 109 + 15% кокосового жира) дали цифру, превышающую этот максимум число Поленского, и вышеуказанные смеси масла с кокосовым жиром, могли бы быть признаны за нормальное масло, если бы одновременно не были произведены другие определения.

В подтверждение вышесказанного приведем еще теоретический подсчет для масла с числом 3,5 и смесей их с кокосовым жиром в число Поленского 17 и 18.

Число Поленского.

I. Масло	3,5	Кокосовый жир	17,0
Масло + 5% кокосового жира	4,18		
» + 10% »	4,85		
» + 15% »	5,52		
» + 20% »	6,20		

Число Поленского.

II. Масло	2,0	Кокосовый жир	18,0
Масло + 5% кокосового жира	2,8		
» + 10% »	3,6		
» + 15% »	4,4		
» + 20% »	5,2		

Эти теоретические подсчеты показывают, что при предельном числе Поленского в 5,3 в первой комбинации подозрительное число получается при 15% подмеси кокосового жира, а при второй комбинации отрицательный результат получается даже при 20% подмеси.

Таким образом, хотя метод Поленского и дает в большинстве случаев весьма определенными указания о фальсификации коровьего масла кокосовым жиром, однако при небольших подмеськах (в пределах 5%—15%) этот метод может дать сомнительные результаты, а между тем примесь кокосового жира к коровьему маслу практикуется, главным образом, в небольшом процентном отношении, и отыскание другого способа, более простого и точного, составляло заботу целого ряда исследователей.

В Германии многие сельскохозяйственные общества объявляли премии за точные методы определения примеси кокосового жира к коровьему маслу и, действительно, целый ряд исследователей предлагали новые определения кокосового жира. Так Орда (Orda) ¹⁾ предложил воспользоваться растворимостью в воде серебряных солей летучих жирных кислот коровьего масла растворимых в воде. Этот метод был подробно разработан Висманом и Рейстом ¹⁾, а также модифицирован

¹⁾ В. Я. Заринъ 1. с. стр. 33, 45, 48, 50 и 53.

фицировать Киршнером¹⁾ и Доксом²⁾. Кроме того для определения кокосового жира было предложено американским химиком Годжсоном³⁾ кислородное число, основанное на окислении жирных кислот масла марганцевокислыми калием и означающее количество кислорода, требующегося для окисления 100 гр. масла. Наконец, необходимо еще упомянуть о методѣ Робена⁴⁾, числѣ этиловыхъ эфирѣ Гануса и Стекла⁵⁾ и числѣ кадмія Паали и Амбергера⁶⁾.

Вышеприведенные методы были проверены цѣлымъ рядомъ изслѣдователей, но они не были признаны специфичными для опредѣленія кокосоваго жира, при чемъ полученные результаты немногими отличались отъ данныхъ, полученныхъ при помощи метода Полесскаго. Въ 1910 г. появились двѣ весьма обстоятельныя работы Е. Эверса⁷⁾ и Г. Фендлера⁸⁾ объ опредѣленіи пальмоваго и кокосоваго жира, при чемъ эти работы были награждены большою преміей нѣмецкими сельско-хозяйственными обществами.

Фендлеръ для опредѣленія кокосоваго жира предложилъ два метода, первый, основанный на легкой растворимости лауриновой и миристиновой кислотъ въ спиртѣ 60%, и второй, основанный на различныхъ точкахъ кипѣнія этиловыхъ эфирѣ жирныхъ кислотъ.

Въ виду крайней желательности осветить вопросъ объ опредѣленіи примѣсей кокосоваго жира къ русскому коровьему маслу мы поставили рядъ сравнительныхъ опредѣленій по новому методу Фендлера, получившему премію отъ нѣмецкихъ сельско-хозяйственныхъ обществъ.

При своихъ изслѣдованіяхъ Фендлеръ водитѣль способности лауриновой и миристиновой кислотъ легко растворяться въ спиртѣ, опредѣленной крѣпости (уд. в. 0,9123), при чемъ необходимо это раствореніе производить съ кислотами, хорошо высушенными и находящимися въ раздробленномъ состояніи, что достигается при помощи прибавленія порошкообразной немзы.

Опредѣленіе ведется слѣдующимъ образомъ:

5 гр. расплавленнаго жира помѣщаются въ эрленмейеровскую колбу, вмѣстимостью въ 300 куб. с., и обмыливаются на водяной банѣ 10 к. с. свободной отъ карбонатовъ алкогольной 7%-ой щелочью (около 70% по объему алкоголя и около 1,5 гр. КОН въ 10 куб. с.). Мыло нагрѣвается на водяной банѣ до полного удаленія алкоголя, при продуваніи черезъ колбу воздуха, растворяется въ 100 к. с. свободной отъ углекислоты воды, охлаждается до 50°C., прибавляется на кончикѣ ножа немзы, а также 40 к. с. 10% H_2SO_4 . Затѣмъ соединяется съ холодильникомъ (длин-

ною не менѣе 0,5 метра) при помощи изогнутой въ видѣ лебединой шейки трубки, высотой въ 20 сант. и 6 мм. диаметръ, которая съ обоихъ концовъ сильно скошена.

При этомъ колба ставится на двойную проволочную сѣтку.

Отгоняется 110 куб. с., при чемъ дестиллятъ употребляется для опредѣленія числа Рейхертъ-Мейеля.

Получившійся въ дестилляционной колбѣ остатокъ охлаждается до 40°C., приливается къ нему приблизительно 25 куб. с. петролейнаго эфира, слегка встряхивается до полного растворенія жирныхъ кислотъ, и все содержимое колбы переводится въ градуированный цилиндръ съ притертой пробкой, вмѣстимостью въ 100 куб. с. Колбу промываютъ еще небольшимъ количествомъ эфира, которое присоединяется къ содержимому цилиндра до тѣхъ поръ, пока эфирный слой не достигнетъ 50 к. с. После этого закрытый цилиндръ взбалтываютъ, при чемъ эфирный слой черезъ минуту просѣивается. Тогда помощью пипетки осторожно отбираютъ 25 куб. с. эфирнаго раствора, не затрагивая водянистой жидкости. 25 куб. с. эфирнаго раствора переводятся въ колбу, вмѣстимостью 200 куб. с., содержащую 10 гр. порошкообразной (нейтральной по лакмусу) немзы.

При осторожномъ нагрѣваніи на водяной банѣ, при частомъ встряхиваніи, отгоняется эфиръ, при чемъ послѣдніе слѣды его удаляются при помощи продуванія воздуха (полное удаленіе эфира необходимо, такъ какъ въ противномъ случаѣ получаютъ болѣе низкія числа); колба охлаждается. Затѣмъ помощью пипетки вводится 50 куб. с. алкоголя, уд. в. 0,9123, колба закрывается каучуковою пробкой, сильно взбалтывается въ продолженіи пяти минутъ. Потомъ колбу оставляютъ въ теченіи 1 часа на водяной банѣ при 15°C. при частомъ встряхиваніи и затѣмъ содержимое колбы профильтровывается черезъ большой высушенный фильтр. Какъ только отфильтруется достаточное количество, отфильтровывается пипеткой 10 к. с. фильтрата и читается $\frac{1}{10}$ норм. р. щелочи, при индикаторѣ фенолфталеинѣ. Израсходованное количество куб. сант. щелочи умножается на 10 и полученное число Фендлера есть количество кубическихъ сантиметровъ $\frac{1}{10}$ норм. р. щелочи, необходимой для того, чтобы нейтрализовать жирныя кислоты, растворимыя въ 60% алкоголь, заключающіеся въ 5 гр. масла.

Число Фендлера имѣетъ то преимущество передъ другими методами, что колебанія чиселъ для различныхъ жировъ довольно велики, такъ напримѣръ, Фендлеръ даетъ слѣдующія цифры.

Для кокосоваго жира:

205,0; 195,0; 192,5; 193,0; 188,0.

Для маслянаго жира:

40,5; 44,5; 45,5; 48,0; 41,0; 44,0.

¹⁾ Ztschr. f. Unt. d. Nahr. u. Genussmittel 1905, 9, 65.

²⁾ Ztschr. f. Unt. d. Nahr. u. Genussmittel, 1908, 15, 75.

³⁾ Ztschr. f. Unt. d. Nahr. u. Genussmittel, 1910, 19, 529—558.

Для сырого и других животных жиров:

14,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0.

Относительно числа чистого масляного жира Фендлер указывает, что число это не поднимается выше 50,0, и масло, дающее число больше 60, нужно считать заведомо фальсифицированным кокосовым жиром.

В Лаборатории Санитарно-Технического Института были произведены определения числа Фендлера в целый ряд проб кокосового жира, коровьего масла и различных их смесей, при чем были получены нижеследующие результаты.

Т а б л и ц а IV.

№ по порядку.	№ по журналу. (1912 г.)	НАЗВАНИЕ ЖИРА.	Число Фендлера.	
			Получено.	Вычислено.
1	108	Сливочное восточное масло от Асики . . .	39,8	—
2	109	Сливочное восточное	42,4	—
3	110	Кокосовый жир «Жаровар» завода Астра . . .	195,6	—
4	111	Масло № 108 + 5 проц. кокосового № 110 . . .	47,7	47,68
5	112	» » + 10 » »	55,25	55,38
6	113	» » + 12,5 » »	59,1	58,28
7	114	» » + 15,0 » »	63,0	63,17
8	115	» » + 17,5 » »	67,0	67,07
9	116	» » + 20,0 » »	71,0	70,96
10	117	Масло № 109 + 5 » »	50,0	50,06
11	118	» » + 10 » »	57,8	57,72
12	119	» » + 12,5 » »	62,0	61,53
13	120	» » + 15 » »	65,6	65,38
14	121	» » + 17,5 » »	69,0	69,21
15	122	» » + 20 » »	73,0	73,04
16	123	Кокосовый жир «Плантоль» ав. Жукова . . .	188,0	—
17	124	Масло йросланское артельное	45,5	—
18	125	Масло йросланское Сморидинова	42,3	—
19	126	Масло № 124 + 5 проц. кокосового № 123 . . .	52,6	52,6
20	127	» » + 10 » »	59,8	59,8
21	128	» » + 12,5 » »	63,2	63,2
22	129	» » + 15 » »	67,1	66,9
23	130	» » + 17,5 » »	70,9	70,9
24	131	» » + 20 » »	74,1	74,0
25	132	Масло № 125 + 5 » »	49,8	49,6
26	133	» » + 10 » »	56,8	56,9
27	134	» » + 12,5 » »	60,5	60,5
28	135	» » + 15 » »	64,3	64,2
29	136	» » + 17,5 » »	67,7	67,8
30	137	» » + 20 » »	71,4	71,4

Разматривая вышеприведенную таблицу, мы видим, что метод Фендлера дает довольно ясную картину подделки кокосового жира, но при этом необходимо, чтобы число Фендлера коровьего масла было не ниже 40, а между тем в первый период (1910—1911 г. г.) наших работ число Фендлера некоторых образцов натурального коровьего масла было ниже 40.

Масло	№ 9	33,7
»	» 16	32,7
»	» 36	38,5

При низких числах Фендлера коровьего масла подмесь кокосового жира в пределах 20% очень трудно поддается определению, при чем новый метод Фендлера сравнительно более сложен, чем старый метод Поленского.

Во время наших работ по применению метода Фендлера появились целый ряд дальнейших изысканий в этой области. Так, Монгауптом¹⁾ было произведено весьма подробное исследование способа Киршнера (серебряное число), при чем было предложено модификация этого способа в том смысле, что было увеличено количество масла, отбираемого для исследования. Д-р Конрад Амбергер²⁾ проверил новый способ Эверса и показал, что определить 10% подмесь пальмового жира при помощи метода Эверса невозможно; в этом направлении была опубликована еще другая работа Эльзы Нокманн³⁾. Кроме того, А. Геннер⁴⁾ проверил работу Фендлера, при чем указал, что при кормлении коров свежескопанными листьями метод Фендлера дает весьма сомнительные результаты. весьма интересное исследование произвел Л. Готон⁵⁾, который показал, что примесь кокосового жира может быть обнаружена при помощи микроскопа в поляризованном свете, при чем примесь кокосового жира дает специфические зернышки. Герберт Шревсбюри и Артур Кнанн⁶⁾ предложили новый сложный способ определения кокосового жира, основанный на легкой растворимости в спирте лауриновой и миристиновой кислот. Н. Кассаль и Гереус⁷⁾ предложили совершенно новый способ определения кокосового жира, основанный на определении нерастворимых жирных кислот.

Наконец, следует еще упомянуть о весьма обстоятельной работе Сесили Ревне и Рихарда Болтона⁸⁾, проверивших целый ряд методов, предложенных различными авторами, при чем исследователи

¹⁾ Ztschr. f. Unt. d. N. u. Genussmittel, 1910, 19, 684.

²⁾ Ztsch. f. Unt. d. N. u. G. M. 1911, 21, 598.

³⁾ Z. 1911, 21, 754.

⁴⁾ Z. 1911, 21, 758.

⁵⁾ Z. 1911, 23, 367.

⁶⁾ Z. 1912, 23, 30.

⁷⁾ Z. 1912, 23, 163.

⁸⁾ Z. 1912, 23, 357.

предложили свой способ, состоящий из комбинации методов Рейхерта-Мейселя, Поленского и Киршнера.

Во второй половине 1912 года не появилось новых работ по определению кокосового жира.

Приведенный нами краткий свод научной литературы по данному вопросу вполне наглядно показывает, насколько разработанным является вопрос об определении примесей кокосового жира к коровьему маслу, но, к сожалению, ни один из вышеуказанных методов не дает пока вполне точных указаний в смысле определения кокосового жира в смеси с его с маслом в пределах 5—10%.

Во всяком случае наибольшего внимания заслуживает метод Поленского в виду его сравнительной простоты и возможности одновременного определения числа Рейхерта-Мейселя.

Всякому производившему определение числа Поленского наверняка приходилось наблюдать следующее явление: после того как отогнано 110 куб. с. дистиллата, таковой должен быть охлажден в течение 10 минут в воде при 15° Ц., при чем наблюдается двойное состояние нерастворимых кислот, или на поверхности плавает белая творожистая масса, жидкость же более или менее прозрачна, или плавают, частью, творожистая масса и кроме того капли жирных кислот, сама же жидкость мутна. Первый случай наблюдается при извлечении натуральных образцов коровьего масла, при извлечении же чистого кокосового жира мы имеем на поверхности дистиллата большую каплю, при чем дистиллат очень мутный. Если к следующему чистому маслу прибавить небольшое количество кокосового жира, то этого достаточно для появления капли. Еще сам Поленский указывал на это явление и говорил, что эта капля содержит, главным образом, каприловую кислоту и указывал на присутствие кокосового жира, т. е. как бы является качественной реакцией на кокосовый жир.

Капля эта всегда бывает более или менее мутная, но может быть искусственно промыта при определенных условиях.

При наших исследованиях в лаборатории Санитарно-Технического Института, было обращено внимание на это явление и решено заняться изучением его. Прежде всего был поставлен вопрос, нельзя ли количественно определять число этой капли, и в этом направлении были поставлены следующие опыты: брались 2,5, 5 и 10 гр. масла кокосового масла «Плантол» завода Жукова, обмыливались по методу Лефмана-Вэя. Мыло растворялось в 90, 180 и 270 куб. с. воды, кислота прибавлялась в количествах: 50, 50 и 100 к. с., и на аппарате Поленского отгонялось 110, 220 и 330 к. с. дистиллата. Полученный дистиллат обрабатывался и промывался в раздвительной

воронки. Капля растворялась в спирте 95° и титровалась $\frac{1}{10}$ н. р. барита, при чем бы получены следующие числа:

Число капли:

Масла	10 гр.	5 гр.	2,5	5
Отгон.	330 к. с.	220 к. с.	110 к. с.	110 к. с.
$\frac{1}{10}$ н. р. Ва(ОН).	41,23	23,2	10,85	23,5

Из этой сравнительной таблицы видно, что число капли есть число-постоянное, так как числа при различных отгонах получаются приблизительно пропорциональными. Некоторое несоответствие можно объяснить тем, что эти опыты были произведены еще тогда, когда способ промывки капли не был еще подробно разработан, а потому это несоответствие можно отнести за счет несовершенной промывки и потерь, получающихся при этом.

Лишь только вопрос о количественном учете этой величины стал на более практическую почву, мы принялись за разработку способа определения этой величины при извлечении масла. Для этого нами был несколько изменен способ Поленского: навеска в 5 гр. масла жира обмыляется, растворяется в воде, разрушается серной кислотой и в аппарате Поленского отгоняется 110 куб. с. дистиллата, при точном соблюдении указаний Поленского. Дистиллат охлаждается в течение 10 минут в воде при температуре 15°—18° Ц. Затем переводится в раздвительную воронку, где капля отделяется от раствора, при чем раствор фильтруется через сухой фильтр. В фильтрате обычным способом определяется число Рейхерта-Мейселя. На рис. 4 приведена схема устройства для отделения и промывки капли. Для того, чтобы собрать по возможности все кислоты, прибор Поленского промывается 50—60 куб. с. воды при температуре 30°—35° Ц. Затем теплая промывная вода охлаждается до 15°—18° и переводится в раздвительную воронку. Капля снова отделяется, а вода фильтруется через тот же фильтр. Затем производится собственно промывка капли, которая повторяется 3—4 раза, для чего берется каждый раз 50—60 куб. с. воды при 15°—18° Ц. После этого колба, прибор и фильтр промываются подобно тому,

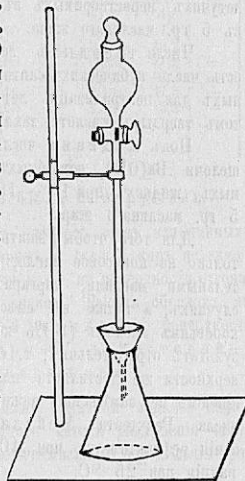


Рис. 4.

как это делается и по способу Поленского, т. е. три раза по 15 куб. с. воды и обрабатываются спиртом. Спиртовая вытяжка титруется $\frac{1}{10}$ н. р. Ва(ОН)₂. Полученное число и будет числом твердых летучих, нерастворимых в воде, кислот. Капля же, оставшаяся в разделительной воронке растворяется в 15 к.с. спирта 90—95° и переводится в колбочку. Воронка еще раз промывается 15 куб. с. теплого 95° спирта и промывная вода переводится в ту же колбочку. Спиртовая вытяжка титруется $\frac{1}{10}$ н. р. Ва(ОН)₂ и полученное число куб. сантиметров щелочи и будет числом жидких, нерастворимых в воде, жирных кислот.

Очевидно, что сумма жидкого и твердого числа и будет числом Поленского. Нами были произведены определения числа Поленского по двум способам, т. е. непосредственно и путем определения суммы жидкого и твердого числа, и в обоих случаях получался результат одинаковый.

Таким образом число Поленского есть число кубических сантиметров $\frac{1}{10}$ норм. щелочи Ва(ОН)₂ необходимых для нейтрализации летучих, нерастворимых в воде жирных кислот, заключающихся в 5 гр. масляного жира.

Число твердых летучих кислот, нерастворимых в воде, есть число кубических сантиметров $\frac{1}{10}$ н. р. щелочи Ва(ОН)₂ потребных для нейтрализации летучих, не растворимых в воде, и при том твердых кислот, заключающихся в 5 граммах мыла.

Под жидким числом надо разуметь число куб. сант. $\frac{1}{10}$ н. р. щелочи Ва(ОН)₂ потребных для нейтрализации летучих, растворимых, жидких при 15—18°С, жирных кислот, заключающихся в 5 гр. масляного жира.

Для того, чтобы решить вопрос, является ли появление капли реакцией только на кокосовое масло, нами были поставлены опыты с растительными маслами, маргарином и свиным жиром. Во всех этих случаях, а также в смеси всех указанных масел и жиров с коровьим маслом (80% коровьего и 20% примеси) получился результат отрицательный, т. е. появления капли не наблюдалось. На поверхности же дистиллата плавала белая творожистая аморфная масса, причем не захватывая даже и следов капли. Кроме того, определялись числа Рейхерта Мейселя и Поленского, а также и показание рефрактометра при 40 °С, а для растительных масел и рефракция при 25 °С.

Полученные результаты приведены в нижеследующей таблице:

Таблица V.

	Число Рейхерта- Мейселя.	Число Поленского.	Рефракция	
			При 40°С.	При 25°С.
Горчичное масло.	0,86	0,86	62,0	70,4
Копайльское »	0,99	0,84	71,6	80,4
Сезамовое »	0,99	1,73	60,3	67,5
Ореховое »	0,92	1,16	63,1	73,5
Льняное »	0,94	1,8	75,5	84,7
Похвощевое »	1,04	1,42	63,6	72,3
Репейное »	1,07	0,95	68,0	63,9
Хлопковое »	0,95	1,46	59,8	69,7
Рапсовое »	0,92	0,51	80,5	69,7
Деревянное »	0,99	0,79	53,8	61,5
Маргарин завода Матюкина в Сиб.	1,43	1,01	48,4	—
Свиной жир Торг. д. «Марш»	0,8	1,06	51,6	—
Коровье масло № 40—20% подсолн.	25,10	3,30	47,0	—
— 20% хлопков.	25,06	3,27	46,2	—
— 20% сезам.	24,30	2,20	47,2	—
— 20% репейн.	24,26	2,24	46,5	—
— 20% рапсов.	24,12	2,19	47,3	—
— 10% маргарин.	26,93	2,40	43,8	—
— 20% свин. жир.	21,69	2,16	45,7	—

Капли во всех случаях не была обнаружена.

Разматривая эту таблицу, мы видим, что все сорта испытанных нами растительных масел, а также маргарин и свиной жир не дают при оттоге летучих кислот жидкой капли на поверхности отгона, при чем число Поленского весьма низкое. Таким образом мы должны признать, что появление жидкой капли на поверхности отгона является весьма характерной качественной реакцией присутствия кокосового жира.

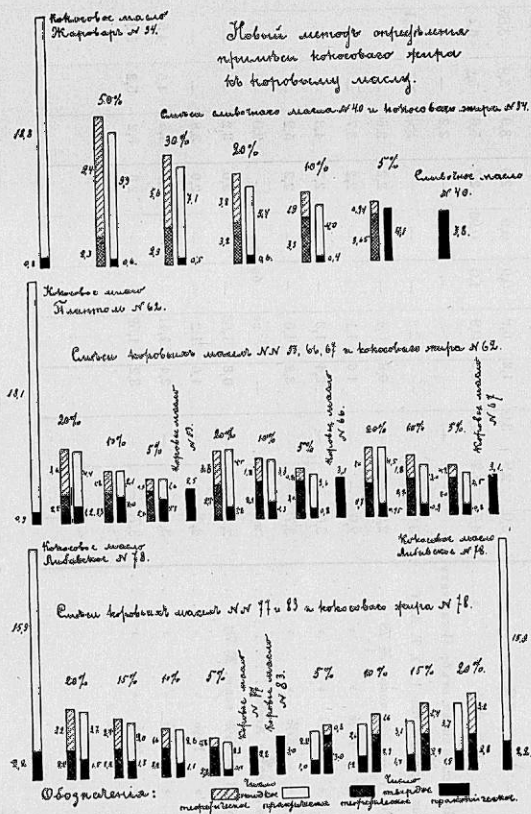
При постановке дальнейших исследований главной задачей нашей было установить возможность применения этого метода разделения числа Поленского на жидкое и твердое для количественного определения примеси кокосового жира к коровьему маслу.

В нижеследующей таблице VI и диаграмме приведены результаты наших исследований различных сортов кокосового жира, коровьего масла и их смеси в различной пропорции:

Таблица VI.

№ по порядку.	Р О Д Ъ Ж И Р А .	Число выдано.			Вычислено.			Число твердое.			Вычислено.			Число Поданное. (Число выдано + твердое).		Всего
		Число выдано.		Ср.	Вычислено.		Ср.	Число твердое.		Ср.	Вычислено.		Ср.	Число Поданное. (Число выдано + твердое).		
		I	II		ОСТАТЪ	ОСТАТЪ		I	II		I	II		I	II	
34	«Жароваръ» коксовое масло завода Астра.	18,8	18,8	18,8	—	—	—	0,79	0,83	0,81	—	—	19,6	19,6	19,6	—
35	Сливочное масло № 40 + 50% коксов. № 34.	9,9	9,9	9,9	9,4	9,4	9,4	0,6	0,6	0,6	2,3	2,3	10,5	10,5	10,5	11,7
36	» » » 30% »	7,0	7,1	7,1	5,6	5,6	5,6	0,44	0,44	0,44	2,9	2,9	7,4	7,5	7,5	8,5
37	» » » 20% »	5,2	5,3	5,4	3,8	3,8	3,8	0,56	0,56	0,56	3,2	3,2	5,8	6,1	6,0	7,0
38	» » » 10% »	4,0	4,0	4,0	1,9	1,9	1,9	0,41	0,44	0,43	3,5	3,5	4,43	4,43	4,43	5,4
39	» » » 5% »	напая не	от	0,94	не	от	0,94	маз	маз с.	—	3,63	3,63	4,1	4,1	4,1	4,59
40	Сливочное масло.	—	напая	не	не	напая	не	было	—	—	—	—	3,8	—	3,8	—
53	Сливочное масло.	—	напая	не	не	напая	не	было	—	—	—	—	2,5	—	2,5	—
62	Коксовое масло «Панголь» завода Жукова.	17,9	18,3	18,1	—	—	—	1,1	0,8	0,9	—	—	19,0	19,1	19,0	—
64	Масло № 53 + 5% коксового № 62.	1,5	1,6	1,6	0,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,4	2,4	3,2	3,3	3,3	3,8
65	» » » 10% »	2,1	2,2	2,15	1,3	2,1	1,9	2,1	1,9	2,0	2,3	2,3	4,2	4,1	4,15	4,1
65	» » » 20% »	4,4	4,4	4,4	3,6	1,1	1,2	1,1	1,2	1,15	2,2	2,2	5,5	5,6	5,55	5,8
66	Сливочное Вологодское.	на	напая	не	—	—	—	не	было	—	—	—	3,1	—	3,1	—

68	Масло № 66 + 5% коксового № 63.	2,6	2,6	2,6	0,9	0,8	0,8	3,4	3,4	3,4	3,9
69	» » » 10% »	3,2	3,4	3,3	1,8	1,3	1,3	4,6	4,6	4,6	4,7
70	» » » 20% »	4,4	4,5	4,5	3,6	1,2	1,1	5,6	5,6	5,6	5,3
67	Сливочное Ливадское.	на	напая	не	—	не	было	3,1	—	3,1	—
71	Сливочное № 67 + 5% коксов. № 62.	2,5	2,5	2,5	0,9	0,8	0,8	3,3	3,3	3,3	3,9
72	» » » 10% »	3,0	3,0	3,0	1,8	0,9	0,9	3,9	3,8	3,85	4,7
73	» » » 20% »	4,7	4,2	4,5	3,6	0,9	1,0	5,6	5,2	5,4	6,3
77	Масло Пармское выдано от бр. Посадских.	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—
78	Коксовое Ливадское от Р. О. Т. А. Т.	15,9	—	—	—	2,2	—	18,1	—	18,1	—
79	Масло № 77 + 5% коксов. № 78.	2,2	—	—	0,8	0,4	—	2,6	—	—	3,0
80	» » » 10% »	2,6	—	—	1,6	1,1	—	3,7	—	—	3,8
81	» » » 15% »	3,0	—	—	2,4	1,3	—	4,3	—	—	—
82	» » » 20% »	3,7	—	—	3,2	1,5	—	5,2	—	—	5,4
83	Масло изъ итния Аспна.	на	напая	не	—	не	было	9,0	—	3,0	—
84	Масло № 83 + 5% коксов. № 78.	2,2	—	—	0,8	1,03	—	3,2	—	—	3,8
85	» » » 10% »	2,6	—	—	1,6	1,2	—	3,8	—	—	4,5
86	» » » 15% »	3,1	—	—	2,4	1,41	—	4,5	4,5	4,5	5,3
87	» » » 20% »	3,7	—	—	3,2	1,52	—	5,2	5,2	5,2	6,0



Разсматривая вышеприведенную таблицу мы видим, что кокосовый жир дал нижеследующия числа Поленского.

	Число жидкое.	Число твердое.	Число Поленского.
«Жирора» завода Астра. . .	18,8	0,8	19,6
«Плантал» завода Жукова . .	18,1	0,9	19,0
Либавского завода	15,9	2,2	18,1

Далее мы видим, что в первом опыте (№ 35—39) при небольшом примеси кокосового жира, жидкое число получилось значительно выше, чем теоретическое жидкое число, но при последующих опытах, по мере того как были выработаны и усвоены приемы промывки жидкой капли, число жидкой капли начало приближаться к теоретическому. Для более ясной картины полученных нами цифр жидкого числа, а также решения вопроса о количественном определении примеси кокосового жира, можно привести нижеследующия вычисления, при чем для более правильной оценки полученных результатов мы принимаем жидкое число кокосового жира в среднем за 18,0, и тогда получаются нижеследующие сравнительные результаты:

Смеси масла № 40.

50% кокосового жира . .	$\frac{9,9 \times 100}{18,0}$	= 55%
30% » » . .	$\frac{7,1 \times 100}{18}$	= 39%
20% » » . .	$\frac{5,35 \times 100}{18}$	= 29,6%
10% » » . .	$\frac{4 \times 100}{18}$	= 16,7%

Смеси масла № 53.

5% кокосового жира . .	$\frac{1,54 \times 100}{18}$	= 8,6%
10% » » . .	$\frac{2,11 \times 100}{18}$	= 11,7%
20% » » . .	$\frac{4,4 \times 100}{18}$	= 24,4%

Смеси масла № 66.

5% кокосового жира . .	$\frac{2,6 \times 100}{18}$	= 14,4%
10% » » . .	$\frac{3,38 \times 100}{18}$	= 18%
20% » » . .	$\frac{4,46 \times 100}{18}$	= 25%

Смеси масла № 77.

5% кокосового жира	$\frac{2,17 \times 100}{18} = 12\%$
10% > >	$\frac{2,61 \times 100}{18} = 14,5\%$
15% > >	$\frac{3,0 \times 100}{18} = 16,7\%$
20% > >	$\frac{3,7 \times 100}{18} = 20,6\%$

Смеси масла № 83.

5% кокосового жира	$\frac{2,17 \times 100}{18} = 12,0\%$
10% > >	$\frac{2,61 \times 100}{18} = 14,5\%$
15% > >	$\frac{3,10 \times 100}{18} = 17,2\%$
20% > >	$\frac{3,7 \times 100}{18} = 20,6\%$

Рассматривая эти сравнительные вычисления можно, видеть, что % содержания кокосового жира более точно определяется по предлагаемому нами методу при исследовании смесей, богатых кокосовым жиром; смеси же более бедные дают и большую ошибку, при чем надо еще указать на то, что ошибка прямо пропорциональна тщательности промывки. При малом содержании кокосового жира получается очень маленькая капелька, промывки которой довольно затруднительна. Кроме того на результат сильно влияет температура промывной воды, которая должна держаться при 15—18°C., при повышении температуры капли увеличиваются, при понижении же уменьшаются, и при постановке этих определений необходимо температуру промывной воды держать в пределах 15°—18°C.

Представляя данные, полученные лабораторией Института, мы должны указать, что этот новый метод, разработанный нами совместно с А. А. Курдюмовым, безусловно является надежным и качественным определением примеси кокосового жира к коровьему маслу в пределах 10% его смесей и даже ниже. Что же касается применения этого метода для количественного определения, то, хотя в этом направлении желательна постановка дальнейших опытных исследований, однако полученные уже нами результаты дают полное основание рассчитывать на возможность при помощи определения жидкого числа установить эмпирическую формулу количественного определения примеси кокосового жира в коровьем масле, что и составляет в настоящее время ближайшую задачу лаборатории Санитарно-Технического Института.