

1819

С. Д. Рашковичъ.

E 119
546

ФАЛЬСИФИКАЦІЯ КОРОВЬЯГО МАСЛА КОКОСОВЫМЪ ЖИРОМЪ.

(Изъ лабораторіи Санитарно-Техническаго Института).



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

Фальсификация коровьего масла кокосовым жиромъ.

С. Л. Рашковича.

Директора Санитарно-Техническаго Института.

(Изъ лабораторіи Санитарно-Техническаго Института).

I.

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

Главнымъ потребителемъ коровьего масла является Англія, куда поступаетъ больше 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 больше 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	2.086	2.693	2.527	3.378
Данія	1.040	1.092	307	977	847	1.046
Бельгія	216	346	304	351	345	419
Швейцарія	129	217	225	355	305	351
Франція	381	434	367	307	301	382
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	35	7	39	38	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 выты 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	1.793	2.029	1.905	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	1.090
Швеція	1.259	1.057	1.107	1.171	1.326	1.353
Новая Зеландія	345	972	636	683	1.123	823
Финляндія	614	775	733	709	671	753
Англія	156	297	201	252	240	457
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	80	97	92
Соединен. Штаты	359	106	247	80	86	176
Норвегія	89	79	94	95	74	102
Германія	159	14	13	12	10	15
Швейцарія	5	1	0,6	0,6	0,6	1

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

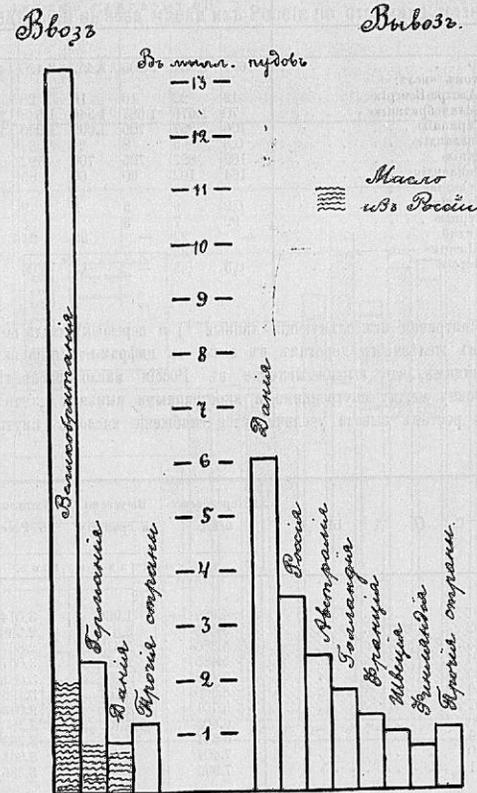
Наше сибирское масло въ послѣдніе годы получило самое широкое распространеніе за границей, благодаря своей дешевизнѣ и хорошему качеству. Въ настоящее время, какъ указано выше, Россія занимаетъ второе мѣсто среди экспортирующихъ странъ, между тѣмъ еще въ 1899 году Россія занимала шестое мѣсто.

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

Г О Д Ы.	Вывезено масла:		Отправлено по Сибирской ж. д. чрезъ ст. Челябинскъ въ западную направленіи.
	Количество	Стоимость.	
	Пуд.	Руб.	Пудовъ.
1899	630.400	7.055.700	310.000
1900	1.190.000	13.475.000	1.030.000
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	29.354.800	2.003.800
1905	2.408.100	31.498.700	2.039.100
1906	3.164.000	44.100.000	3.413.600
1907	3.638.000	47.456.000	3.310.600
1908	3.111.000	45.485.000	3.454.801
1909	3.456.000	48.404.000	4.789.769
1910	3.421.000	50.332.000	3.262.794
1911	4.654.000	70.860.000	

²⁾ «Вѣсти. 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 в туд.	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
» Великобританію	70	1.673	1.587	1.596	1.648	1.795
» Германию	106	957	705	1.089	1.020	1.823
» Голландію	0,3	5	8	24	34	35
» Данію	132	823	725	700	592	798
» Финляндію	164	102	60	60	85	93
» Францію	—	4	—	0,1	—	0,5
» Бельгію	0,3	6	5	2	9	24
» Турцію	92	7	3	4	3	5
» Китай	—	22	—	22	21	14
» Швейцію	—	35	—	—	—	—
» Персію	0,3	0,3	—	0,3	0,6	0,5

Рассматривая нижеприведенныя данныя ⁴⁾ о перевозкѣ масла по вѣстмъ 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.

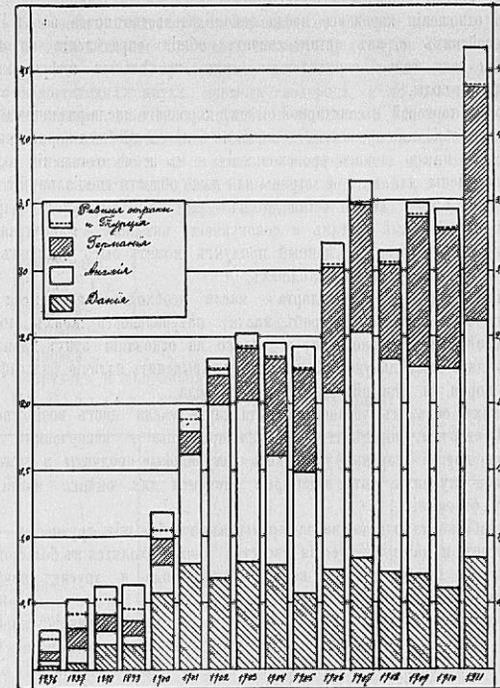
Г О Д Ы.	Перевезено всего.	Вывезено за границу.	Осталось въ Россіи.
	Въ тысячахъ пудовъ.		
1901	4.982	1.968	3.014
1902	5.309	3.311	2.998
1903	5.380	2.517	2.867
1904	5.485	2.428	3.057
1905	5.489	2.408	3.081
1906	6.360	3.164	3.196
1907	5.701	3.658	2.043
1908	6.603	3.123	3.480
1909	6.641	3.478	3.263
1910	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.

Распределение вывоза масла изъ Россіи по странамъ назначенія.



II.

Одновременно съ развитіемъ нашего маслобнн фальсификація коровьяго масла въ Россіи приняла настолько грандіозныя 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 предѣльными 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 спеціальный стандартъ масла *). Подъ «стандартомъ» рыночнаго продукта подразумеваются 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, натуральности которъ 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 некоторыхъ 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 подлежатъ значительнымъ колебаніямъ.

Главную составную часть коровьяго масла представляютъ жирныя вещества молока, являющіяся смѣсью глицеридовъ нелетучихъ и летучихъ жирныхъ кислотъ, при чемъ глицериды второго рода составляютъ около 2% жира масла (Кенигъ), и это количество подлежитъ 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, арахиновой, миристиновой, лауриковой, 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 ($C_{18}H_{34}O_2$), въ виду чего она можетъ присоединять къ себѣ галогены (напр. іодъ) на мѣсто недостающихъ двухъ частицъ водорода, и по количеству поглощаемаго нѣсколькихъ 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.

Диаграмма даетъ слѣдующій процентный составъ глицеридовъ жира коровьяго масла.

Пальмитина, Олеина ²⁾ и Стеарина	}	93,0%	
Бутирика			4,4%
Капрона			2,5%
Каприлина и каприна			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
Капринонъ	4,86	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 нелетучихъ 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. Симб. 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 из себя трудная и количество летучих кислот в коровьем масле принято выражать условным числом Рейхерта-Мейселя, при чем должны быть, во видах возможности сравнительной оценки получаемых результатов, строго соблюдаемы единообразные условия определения вышеуказанного числа.

Число Рейхерта-Мейселя показывает то количество йодной щелочи, выраженной числом кубических сантиметров дециormalного ее раствора, которое идет на нейтрализацию летучих, растворимых в воде, жирных кислот, перегнанных из 5 грм. масляного жира при определенных условиях.

Во отношении числа Рейхерта-Мейселя западно-европейская лабораторная практика установила предельные колебания, а именно по нормам Англии и Франции число Рейхерта и Мейселя не должно быть ниже 24, по нормам Германии, Австрии и Швейцарии - 25, и по нормам Бельгии - 28. Что же касается нашего сибирского масла, то систематические исследования проб натурального масла показали, что числа Рейхерта-Мейселя нашего масла могут быть гораздо ниже 24 и доходят даже до 18.

При исследовании жира коровьего масла кроме числа Рейхерта-Мейселя обыкновенно определяют еще нижеследующия числа: число Генера, число Кетсторфера, йодное число Гюбля, и в последнее время число Поленского.

Число Генера показывает процентное содержание в жире нерастворимых в воде жирных кислот (включая и неомыляющиеся составная часть жира).

На основании своих опытов Генер и Ангель ¹⁾ убедились что настоящее коровье масло содержит 85,5—88% нерастворимых в воде жирных кислот и предлагали всякое масло, у которого это число выходит из означенных пределов, считать фальсифицированным. Впоследствии, однако, оказалось, что количество этих кислот не так постоянно, как утверждали вышеуказанные авторы, при чем, на основании данных различных исследователей, предельными числами для общего количества нерастворимых жирных кислот в натуральном масле должно считать 85,4 и 91,3.

Число Кетсторфера или число омыления показывает, сколько йодного кали (в миллиграммах) идет на омыление 1 грамма жира.

1) Э. Я. Заринь. О методах исследования коровьего масла при открытии его омыления.

Как известно, жиры масла ¹⁾ представляют собой эфирыобразные соединения, компонентами которых, с одной стороны, является глицерин, а с другой, жирные кислоты. Коровье масло отличается от других жиров тем, что оно содержит сравнительно много кислот с низкими молекулярными весом (напроновая, масляная и др.), которые в других животных жирах почти отсутствуют.

Во виду этого в данном весеом количестве жира с низкомолекулярными кислотами будет содержаться большее число молекул, чем в таком же количестве с высокомолекулярными кислотами, и поэтому в первом случае потребуется большее количество йодного кали, чем во втором; следовательно, чем жир коровьего масла богаче низкомолекулярными кислотами, тем число омыления (Кетсторфера) будет выше.

Кетсторфер нашел, что для коровьего масла число омыления (mgm. йодного кали на 1 грм. жира) колеблется между 221,5—232,4.

Другие исследователи показали, что число Кетсторфера колеблется в пределах между 220—245, а при кормлении эмульсией кукурузного и миндаляного масла число Кетсторфера было до 205—208 (Baumert и Falke) ²⁾.

Число Гюбля или йодное число показывает, сколько процентов йода может присоединить данный жир.

Мы уже указывали выше, что содержащаяся в коровьем масле олеиновая кислота, как в свободном виде, так и в форме глицеридов, может присоединять к себе галогены.

На это обстоятельство обратил внимание Гюбль ³⁾ и выработал специальный метод, предложив его для характеристики жиров.

Во растительных жирах во виду постоянства их состава йодное число лежит в определенных границах, что же касается животных жиров, то во виду больших колебаний содержания олеиновой кислоты, йодное число сильно колеблется, так у коровьего масла йодное число колеблется в пределах 25—50, а у кокосового жира 8—9.

Число Поленского показывает количество йодной щелочи (в кубических сантиметрах дециormalного раствора), которое идет на нейтрализацию и растворимых в воде летучих кислот, перегнанных из 5 грм. масляного жира, при строгом соблюдении указанных Поленским условий.

Как указано выше, все кислоты масляного жира можно разделить на две резко различающиеся группы: летучия и нелетучия, т. е. перегоняющиеся в свободном виде с парами воды и не обладающие такой

1) Э. Я. Заринь I. с. стр. 16.

2) Э. Я. Заринь I. с.

3) Ibidem.

способностью. Вместе 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, черезъ 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, Вельфа, Шредта 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, 1. с. стр. 64.

Химическое изслѣдованіе масла направлено, главнымъ образомъ, къ открытію примѣсей постороннихъ жировъ, при чемъ результаты анализа не всегда даютъ возможность точно отличить худшія сорта масла отъ лучшихъ, въ некоторыхъ случаяхъ даже невозможно химическимъ путемъ обнаружить порчу масла. Такъ, при протерганіи масла, въ некоторыхъ случаяхъ, химическій составъ его напоминаетъ настолько мензичательно, что на основаніи анализова нельзя сдѣлать окончательнаго вывода и тогда единственнымъ способомъ оценки масла является испытаніе его на вкусъ и запахъ, каковыя способы, къ сожалѣнію, весьма субъективны. Вопросъ объ оценкѣ протерганія 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, некотораго количества постороннихъ веществъ, антисептическихъ, анилинныхъ 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 наиболее изученнымъ является вопросъ о примѣсахъ постороннихъ жировъ къ коровьяму маслу.

Въ настоящемъ очеркѣ мы приведемъ некоторыя данныя о фальсификаціи коровьяго масла кокосовымъ жиромъ и, главнымъ образомъ, наши изысканія наиболее простаго 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 массы разнообразной кокосовой пальмы растутъ во всемъ морскимъ побережьи тропическихъ странъ (на Цейлонѣ, въ Ост-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 — кокосовыя орѣхи — представляютъ собой костянку, яйцеобразной, тупо-треугольной

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

фермы, достигающую величины человеческой головы. Въсь плода равенъ приблизительно отъ 1 до 3 фунтовъ. Сѣмя плода состоитъ изъ тонкой оболочки и мощнаго, внутри влагого, богатаго жиромъ (67%) эндосперма, въ который погруженъ 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, явотъ копры 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 Управленія землеустройства и земледѣлія (Т. VI, 1913 г.) привозъ копры въ Россію выражается слѣдующимъ образомъ въ пудахъ.

Годъ.	Всего.	Въ томъ числѣ привезено изъ		
		Англіи	Германіи	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	356	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	638	1.691	1.367

Въ послѣднее время стали обращать особое вниманіе на рациональную сумку копры и стерилизацію ея при помощи сѣристыхъ 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 тухлая копру на пароходахъ.

Туземцы ¹⁾ получаютъ кокосовое масло, обливая въ большихъ деревянныхъ чанахъ измельченныя 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, наиболее распространенный и лучший—кохинхинское масло, 2-ей сортъ—цейлонское и 3-ій сортъ (самый худшій)—индійское масло.

Въ пищу употреблять 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, содержаниемъ необыкновенно большого количества триглицеридовъ миристиновой и лауриновой кислотъ. Кроме этого, оно содержитъ триолеинъ и триглицериды капроновой, каприновой и каприловой кислотъ. Кроме летучихъ жирныхъ кислотъ оно заключаетъ въ себѣ еще небольшое количество сильно вѣхущаго вещества, образующагося, вѣроятно, вследствие окисленія глицеридовъ высшихъ жирныхъ кислотъ, красящее начало и алкалоидъ, сообщающій маслу горькій вкусъ.

Своеобразный непріятный запахъ и горькій вкусъ долгое время служили препятствіемъ для употребленія кокосоваго масла въ качествѣ пищевого вещества, вследствие 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 кроме того, удаляли свободныя кислоты при помощи магнѣзія.

Способъ 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 процессъ рафинированія ³⁾ состоитъ прежде

¹⁾ Ibidem. I. c.

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

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

всего в нейтрализации свободных жирных кислот, затѣмъ въ освѣтленіи жира при помощи фильтраціи чрезъ костяной уголь или сульфатную 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 прицѣляются особые способы для получения кокосоваго масла съ болѣе высокой точкой плавленія, при чемъ расплавленное кокосовое масло въ теченіе 40 часовъ оставляется при температурѣ приблизительно 23° Ц. Изъ расплавленнаго масла выдѣляется масса, имѣющая температуру плавленія свыше 31°; эта масса отпрессовывается отъ жидкихъ глицеридовъ и затѣмъ рафинируется.

Рафинированное кокосовое масло находятъ въ настоящее время за границей самое широкое примѣненіе, какъ суррогатъ коровьяго масла, при чемъ оно служитъ на кондитерскихъ фабрикахъ для изготовленія 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 болышимъ числомъ фабрикъ въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Одессѣ, Ригѣ, Либавѣ, Ростовѣ на Дону, Нижнемъ-Новгородѣ и Маломъ-Безъѣ, общее производство которыхъ достигаетъ трехъ милліоновъ пудовъ (точной статистики не имѣется). Кокосовое масло употребляется, главнымъ образомъ, для мыловаренія, очищенное масло употребляется въ пищу подъ различными названіями (Плантоль, Коковаръ, Жароваръ, Кунераль, Кохиноль, Алина и т. п.) Въ 1910 году производство нижеописаннаго кокосоваго масла достигало 400.000 пудовъ, но, въ виду большаго спроса, производство его теперь значительно возросло.

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 СПБ. 1906 г. стр. 291.

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

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

Поэтому Медицинскій Совѣтъ полагасть, что нельзя утверждать, что значеніе кальмина для питанія организма совершенно тождественно съ таковымъ коровьяго масла, и что кальминъ 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 вполнѣю примѣнены и къ этому суррогату коровьяго масла, т. е. къ «Пальмину».

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

«Въ недавнее время въ продажѣ появился растительный продуктъ подъ названіемъ «Пальминъ», предлагаемый въ качествѣ суррогата коровьяго масла, попутнаго исполнѣ его замѣнить».

«Медицинскій Совѣтъ, по рассмотрѣніи состава и свойства означеннаго продукта, пришелъ къ заключенію, что хотя «Пальминъ», по виду своему, 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 выдѣлать такіа сѣсмѣ въ продажѣ, а равно и хранить смѣси въ мѣстахъ производства или продажи коровьяго масла».

Широкое распространѣніе кокосоваго масла на русскихъ рынкахъ вызвало болышой интересъ 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 подмеси 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 Вишневых Комитетов пред Главным Управлением Землеустройства и Земледелия и Министерством Торговли и Промышленности о том, чтобы было обращено внимание на такие циркуляры и вынесен вопрос о мерах борьбы с фальсификацией масла.

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

Совещание весьма подробно обсудило вопрос о фальсификации масла и приняло къ нижеслѣдующимъ главнѣйшимъ заключеніямъ:

- 1) Борьба съ фальсификаціей одѣянъ лишь запретительными и полицейскими мѣрами невозможна.
 - 2) При современномъ состояніи науки не всегда возможно точное установленіе наличия подбавки къ коровьему маслу постороннихъ жировъ.
 - 3) Борьба съ фальсификаціей масла установленіемъ сертификатовъ по голландскому образцу у насъ невозможна, влѣдствіи обширности маслодѣльного района и разбросанности заводовъ, занимающихся выдѣлкой масла.
 - 4) Лабораторіи имѣютъ огромное значеніе въ дѣлѣ установленія стандарта масла и мѣръ борьбы съ фальсификаціей. Необходимо увеличить число лабораторій и оборудовать ихъ соответствующимъ образомъ.
 - 5) Желательно крибавленіе къ маргарину и кокосовому маслу индикатора, легко обнаруживаемаго химическими реактивами.
 - 6) Въ виду устарѣлости закона 8 апрѣля 1891 г. о продажѣ маргарина и искусственнаго масла, Совѣщаніе признало желательнымъ детальный пересмотръ его и измѣненіе.
 - 7) Желательно привлечь къ борьбѣ съ фальсификаціей масла общественныя организаціи: земства, сельскохозяиственныя общества, герценкія самоуправленія, общество охраненія народнаго здравія, комитетъ по холодильному дѣлу, биржевые комитеты, а также учебныя заведенія, располагающія соответствующимъ оборудованными лабораторіями.
- Въ Совѣщаніи были сдѣланы, между прочимъ, предложенія о запрещеніи ввоза кокосоваго масла въ Сибирь, но Совѣщаніе отвергло эти

предложенія, находя, что эти мѣры не достигали бы цѣли и сдѣлали бы фальсификацію только подпольной, и въ тоже время нарушили бы законные интересы фабрикантовъ кокосоваго масла.

Вопросъ о плановой организаціи борьбы съ фальсификаціей коровьяго масла до сихъ поръ еще не получили законодательной санкціи и лишь 21 іюля 1912 г. Министръ Внутреннихъ Дѣлъ издалъ нижеслѣдующій циркуляръ (№ 642), регламентирующій продажу растительныхъ маселъ, и въ томъ числѣ кокосоваго масла:

«Министерствомъ Внутреннихъ Дѣлъ циркуляромъ отъ 15 ноября 1909 года были препеданы къ руководству правила относительно условій торговли растительнымъ масломъ подъ названіемъ «Пальминъ».

«Принимая во вниманіе, что за послѣднее время Медвѣдскихъ Совѣтомъ были разрѣшены къ производству и продажѣ рядъ растительныхъ маселъ, предлагаемыхъ въ качествѣ суррогата коровьяго масла («Куероль», «Кокосаръ», «Алина» и т. д.), я нахожу необходимымъ, въ видахъ ограниченія фальсификаціи натуральнаго коровьяго масла примѣсью растительныхъ маселъ и продажи ихъ подъ видомъ коровьяго масла, распространить на всѣ растительныя масла, замѣняющія натуральное коровье масла, въ отношеніи продажи и храненія ихъ, требованіе Устава о Промышленности (ст. 258, прим. 2), а именно:

1) Каждое растительное масло, предлагаемое въ качествѣ суррогата коровьяго масла, должно продаваться исключительно подъ разумнымъ для него названіемъ, въ особой уяковкѣ съ надписью: «такое-то—растительное масло».

2) Примѣнительно къ примѣчанію 2-му ст. 258 Устава о Промышленности воспрещается смѣшивать означенныя въ н. 1-мъ масла съ коровьимъ масломъ и выпускать такія смѣси въ продажу, а равно и хранить оныя въ мѣстахъ произведена или продажи коровьяго масла».

Влѣдствіе ограниченности земскихъ и городскихъ врачей своиими прямыми обязанностями исполнителями дѣйствующихъ санитарныхъ правилъ являются чины городской и уѣздной полиціи, на которыхъ законъ возлагаетъ какъ непосредственное наблюденіе за сохраненіемъ чистоты въ населенныхъ мѣстахъ и устраненіемъ всего, что можетъ вредно отразиться на народномъ здравіи, такъ и за исполненіемъ обязательныхъ санитарныхъ постановленій.

Такимъ образомъ, на административныя органы въ виду крайней сложности ихъ прямыхъ обязанностей и отсутствія специальныхъ лабораторій, а также специалистовъ по изслѣдованію пищевыхъ продуктовъ, только номинально возложенъ надзоръ за доброкачественностью съѣстныхъ жировъ и напитковъ; при такомъ положеніи вещей фактической надзоръ за продажей жировъ лежитъ исключительно на чинахъ полиціи, каковыя, въ виду отсутствія специальныхъ знаній, руководствуются за-

частью усмотрѣнаго и житейскихъ опытомъ, что далеко не гарантируетъ владомѣрную и прочную постановку вопроса о надзорѣ за доброкачественностью пищевыхъ продуктовъ.

Земскія самоуправленія сравнительно очень мало сдѣлали въ цѣляхъ 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 убожемъ 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 врачей, то и здѣсь при ближайшемъ знакомствѣ съ дѣятельностью этихъ организацій приходится, къ сожалѣнію, констатировать, что фальсификаціи пищевыхъ продуктовъ въ столицахъ не уменьшается. Вышеуказанныя организаціи затрачиваютъ массу труда и энергии, но, въ виду отсутствія законодательной регламентаціи, недостаточности уголовныхъ репрессій, неправоуказанной 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 нижеприведенныхъ дѣяній въ отношеніи изготовленія и продажи масла.

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

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

напитковъ, вредныхъ для здоровья или несмѣшиваемыхъ, 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.

Ст. 115². За приготовленіе для продажи, храненіе въ торговомъ или промышленномъ помѣщеніи, или продажу такихъ предметовъ, относительно приготовленія или продажи конхъ закономъ или законнымъ особия, нарушаемая означенными дѣйствіями, правила, виновно 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 процвѣтали 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, причемъ 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 пробы 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.

Въ 1894 году Московская городская санитарная станція произвела весьма подробное изслѣдованіе обращающагося въ торговлѣ коровьяго масла, при чемъ 20% всѣхъ пробъ масла оказалось фальсифицированными. Довольно подробный анализъ сливочнаго и чухонскаго масла сдѣлалъ Орловымъ въ Московской городской санитарной станціи въ 1904 г. Всего изслѣдовано 100 пробъ. Изъ 46 пробъ сливочнаго масла натуральнымъ признано 42 пробы или 91,3%, общаго числа пробъ: двѣ пробы оказались подышанными постороннимъ жиромъ. Изъ изслѣдованныхъ 54 пробъ сметаннаго или чухонскаго масла, натуральнымъ продуктомъ признано только 19, т. е. 35,2% общаго ихъ числа.

Изъ отчетовъ Киевской санитарной станціи за 1897 и 1898 гг. мы видимъ, что въ 1898 г. (41 проба)—43,10%, а въ 1899 году (65 пробъ)—60,8% пробъ Киевскаго масла оказалось годнымъ къ употребленію въ силу сильной прогорклости.

Изъ отчета Ростовской на Д. городской лабораторіи за 1906 г. изъ 23 изслѣдованныхъ пробъ масла 15—оказались фальсифицированными (69,5%).

Изъ отчета Екатеринбургской городской лабораторіи за 1896—1909 гг. считаемъ интереснымъ для характеристики распространѣнія фальсификаціи молочныхъ продуктовъ привести результаты изслѣдованій за годы 1896—1909 годовъ.

Г О Д Ы.	М а с л о.		
	Всего изслѣдовано пробъ.	Найдено недоброкачественныхъ пробъ.	% недоброкачественности.
1896	69	38	55
1897	58	29	50
1898	69	18	26,3
1899	6	3	50
1900	24	12	50
1901	32	17	53,1
1902	54	17	31,3
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 поставленъ контроль молочныхъ продуктовъ въ г. Юрьевѣ и въ нижеслѣдующей таблицѣ приведена свѣдка данныхъ по санитарному надзору за масломъ за 1907—1911 молочно-хозяйственной бактериологической лабораторіи въ г. Юрьевѣ, находящейся въ вѣдѣніи проф. К. Галинха.

	1907	1908	1909	1910	1911	Среднее.
Масла. Всего изслѣдовано	196	195	152	160	202	181,0
% недоброкачести.	34,7%	26,7%	18,4%	14,4%	34,7%	25,78%
Размеры налагаемыхъ штрафовъ въ теченіе въ рубльхъ и дней ареста:						
Масло руб.	788	642	288	71	258	410,4
дней.	230	214	137	26	104	142,2
Наименьшій штрафъ въ рубльхъ ареста.	1	1	1	1	1	1
Наибольшій штрафъ въ рубльхъ ареста.	100	200	50	16	25	78,2
Наибольшій штрафъ въ дняхъ ареста.	30	60	21	5	10	25,2

Изъ сопоставленныхъ чиселъ особенно бросается въ глаза тотъ фактъ, что количество недоброкачественныхъ пробъ масла въ 1911 году по сравнению съ 1909 и 1910 г.г. значительно повысилось.

Проф. К. Галинхъ объясняетъ этотъ странный фактъ двумя причинами. Первой причиной является то обстоятельство, что городскимъ управленіемъ въ 1911 году былъ назначенъ новый санитарный чиновникъ, который весьма серьезно и съ большой энергіей взялся за свѣдѣло. Вторая причина кроется, по мнѣнію проф. К. Галинха, въ налагаемыхъ взысканіяхъ, что видно изъ вышеприведенной таблицы, при чемъ въ первые два года контроля максимальный штрафъ выражался въ 100 и даже 200 рубльхъ, а въ среднемъ каждое лицо за продажу недоброкачественнаго продукта было наказано на сумму 14—15,7 рубльхъ и послѣдствіемъ этого было уменьшеніе фальсификаціи. Въ 1909 году максимальное наказаніе составляло 50 и въ 1910 году 16 рубльхъ. Послѣдствіемъ этого явилось то, что количество недоброкачественныхъ продуктовъ повысилось и достигло первоначальной высоты, а по отношенію сливокъ и сметаны стало даже выше первоначальнаго.

Приведенныя данныя наглядно показываютъ, что фальсификація коровьяго масла въ Россіи приняла настолько грандіозные размѣры, что въ этомъ направленіи требуется принятіе самыхъ рѣшительныхъ мѣръ. По мѣрѣ развитія нашего маслодѣлія въпрямую за границей на русское масло сильно увеличивается и одновременно возникаетъ самая грубая фальсификація коровьяго масла, и эти фальсификаты масла волочили въ настоящее время самое широкое распространеніе среди мало-обезначеннаго населенія. Все вышесказанное подтверждаетъ полную необходимость скорѣйшей разработки законодательной регламентаціи изготовленія, продажи коровьяго масла, маргарина и другихъ съѣдобныхъ жировъ.

IV.

Какъ указано выше, въ Совѣщаніи о мѣрахъ борьбы съ фальсификаціей коровьяго масла, состоявшемся при Департаментѣ Земледѣлія въ 1910 г. было признано¹⁾, что при современномъ положеніи науки точное опредѣленіе подмѣсей кокосоваго масла и другихъ жировъ немолодого происхожденія къ коровьему не всегда возможно, такъ какъ для нихъ нельзя установить рѣзко опредѣляемыхъ нормъ. Существующіе методы анализъ примѣсей кокосоваго масла крайне сложны и несовершенны, они не всегда могутъ открыть даже значительныя примѣси кокосоваго масла къ натуральному коровьему.

И, дѣйствительно, точное количественное опредѣленіе примѣсей кокосоваго масла являлось настолько затруднительнымъ, что нѣмцы сельско-хозяйственнымъ обществомъ назначили особыя преміи за открытіе простыхъ способовъ опредѣленія небольшихъ примѣсей кокосоваго масла къ коровьему маслу. Въ 1910 году нѣмецкіе химики Г. Фендлеръ²⁾ и В. Эверсъ³⁾ получили указанныя преміи, при чемъ они предложили нѣсколько новыхъ методовъ открытія кокосоваго и пальмоваго жира въ коровьемъ маслѣ.

Въ виду крайней желательности освѣтить вопросъ объ опредѣленіи примѣсей кокосоваго жира къ русскому коровьему маслу, лабораторія Санитарно-Техническаго Института обратилась въ Совѣтъ Комитета по борьбѣ съ фальсификаціей съ просьбой оказать содѣйствіе въ постановкѣ сравнительныхъ опредѣленій кокосоваго жира по старому методу Поленскаго и новому методу Фендлера, получившему премію отъ нѣмецкихъ сельско-хозяйственныхъ обществъ. Совѣтъ Комитета во борьбѣ съ фальсификаціей въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ оказывалъ намъ матеріальное содѣйствіе, но затѣмъ наша работа была продолжена и закончена при небольшой под-

¹⁾ Журналъ сообщеній отъ 28 мая 1910 г.

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

³⁾ E. Ewers. Nachweis von Palmfett in Butter und Schweinefett. Z. f. Unt. d. N. u. G. Bd. 19. Hft. 10. S. 529.

держкѣ Главнаго Управленія землеустройства и земледѣлія и Министерства торговли и промышленности.

Наиболѣе старымъ и вполнѣ точнымъ способомъ опредѣленія подмѣсей растительныхъ жировъ, въ томъ числѣ и кокосоваго, является проба на фитостеринъ¹⁾, примененная впервые Бемеромъ въ 1898 году. Животные жиры, какъ извѣстно, отличаются отъ растительныхъ тѣмъ, что первые содержатъ неомылимый алкоголь холестеринъ, вторые фитостеринъ. Даже въ тѣхъ случаяхъ, когда скоту дается кормъ, изобилующій фитостериномъ, никогда не наблюдается присутствія послѣдняго въ жирѣ животнаго, какъ показали это изслѣдованія Вирхова и др. Слѣдовательно, если фитостеринъ будетъ обнаруженъ въ коровьемъ маслѣ, то можно съ полной довѣрчивостію сказать, что на лицѣ умышленная фальсификація послѣдняго растительными жирами. Проба на фитостеринъ является пока единственно вѣрнымъ способомъ для открытія примѣсей растительныхъ жировъ къ маслу, но, съ практической точки зрѣнія, эта проба очень кропотлива, сложна и дорога.

Въ 1900 году для распознаванія примѣсей кокосоваго жира былъ предложенъ Поленскимъ новый методъ, основанный на принципѣ опредѣленія нерастворимыхъ въ водѣ летучихъ жирныхъ кислотъ масла.

Число Поленскаго есть число кубич. сантиметровъ 5-кной кислоты, которое необходимо для нейтрализаціи нерастворимыхъ въ водѣ летучихъ кислотъ, полученныхъ отъ перегонки 5 гр. маслянаго жира.

Ходъ анализа²⁾ по методу Поленскаго состоитъ въ слѣдующемъ: 5 гр. фильтрованнаго масла омываютъ въ колбѣ изъ тугоплавакаго стекла, выстигиваютъ въ 300 гр., по методу Лефмана-Вега, т. е. въ глицеринѣ (20 гр.) съ 5-кной натромъ (1:1) (2 куб. с.). Полученное мыло послѣ охлажденія до 40° Ц. растворяется въ 90 к. с. свободной отъ углекислоты воды. Мыльный растворъ слегка подогрѣвается на водяной банѣ до просвѣтленія. Послѣ этого мыло разрушается 50 к. с. сѣрной кислоты (25 куб. с. крѣпкой кислоты въ литрѣ воды). Въ колбу прибавляется небольшое количество химически чистой порошкообразной пемзы и отгоняется на аппаратѣ Поленскаго (см. рис. 3) 110 куб. сант. При изслѣдованіи масла по этому методу необходимо строго придерживаться указанныхъ на чертежѣ размѣровъ. Обязательно, кромѣ того, соблюденіе слѣдующихъ условій: перегонку надо вести не болѣе 30 минутъ и отгонять точно 110 куб. с., только послѣднія 3—4 капли собирать въ отдѣльный стаканъ. Колбу съ дистиллятомъ

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

Труды сельско-хозяйственно-бактеріологической лабораторіи. Т. 1. № 7 стр. 58.

²⁾ В. Я. Заринъ. I. с. стр. 25.

осторожно помешать 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 подмесах кокосового жира.

Подготовленный таким образом дестиллят фильтруется через сухой фильтр, при чем в 100 куб. с. обычным путем определяют число Рейхерт-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 вливают в растворенные растворимых в воде жирных кислот, при чем такую же трехкратную промывку холодильника, цилиндра, колбочки-присоединения и фильтра про-

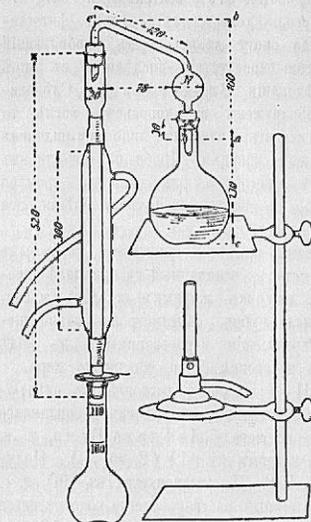


Рис. 3. Перегонный аппарат Поленского.

изводить 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 фенилфталеин.

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 Рейхерт-Мейселя существует известная зависимость. В нижеприведенной таблице приведены данные Поленского, из коей видно, что одновременно с повышением числа Рейхерт-Мейселя повышается и число Поленского.

Таблица I.

Число Рейхерт-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 подмеса кокосового жира, так как число Поленского кокосового жира колеблется в пределах 16,8—17,8 и прирост 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 ямками и особенно при кормлении рьшой.

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
№ 58—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 Леффман-Бэню и по спиртовому методу.

В нижеследующей таблицѣ приведены данныя нашихъ первыхъ опытовъ:

Т а б л и ц а II.

№ по журналу.		Число Поленскаго.		Число Рейхерта-Мейсля по Лессманга-Баму.		Число Рейхерта-Мейсля по спиртовому методу.	
		Полученное при анализѣ.	Полученное вчлн-септемь.	Полученное при анализѣ.	Полученное вчлн-септемь.	Полученное при анализѣ.	Полученное вчлн-септемь.
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	23,7	24,55
6	» + 15,0% »	5,1	6,74	23,9	23,5	24,0	24,03
7	» + 17,5% »	7,1	7,02	23,3	22,9	22,8	23,57
8	» + 20% »	7,4	7,38	23,1	22,5	23,1	23,10
9	Сливочное масло отъ Асика изъ Велланди	3,5	—	20,7	—	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	4,23	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	25,9	25,9	26,8	25,69
14	» + 17,5% »	5,2	5,98	25,5	25,7	26,5	25,19
15	» + 20,0% »	6,5	6,34	25,4	25,2	24,3	24,62

Къ сожалѣнью, въ неряжкий періодъ нашихъ работъ, мы не проверили полученныхъ аналитическихъ числа путемъ арифметическаго вычисления, а между тѣмъ, какъ видно изъ таблицы, въ некоторыхъ 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 развѣлочныхъ 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 проверялись вычисленіемъ. При постановкѣ этихъ опытовъ разница 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 сѣсьей коровьяго масла и кокосоваго жира при помощи метода Поленскаго, числа Рейхерта-Мейсля, числа Кетторфера и рефракція при 40°С.

Разсматривая упомянутую таблицу (стр. 30), мы видимъ, что прибавка 5% кокосоваго жира сравнительно мало повышаетъ 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 образцовъ (№ 108 и 125) не показываютъ превышенія максимума Поленскаго, остальные же опредѣленія даютъ указанія на аномальныя увеличенія числа Поленскаго. Но, къ сожалѣнью, 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.

¹⁾ 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.

фицировать Киришнромъ ¹⁾ и Доксомъ ²⁾). Кроме того для определения кокосового жира было предложено американским химикомъ Годсономъ ³⁾ кислородное число, основанное на окислении жирных кислот масла марганцевокислым калием и означающее количество кислорода, требующагося для окисления 100 гр. масла. Наконец, необходимо еще упомянуть о методѣ Робена ⁴⁾, числѣ этиловыхъ эфиромъ Гануса и Стекла ⁵⁾ и числѣ кадмія Паали и Амбергера ⁶⁾.

Вышеприведенные методы были проверены цѣлымъ рядомъ исследователей, но они не были признаны специфичными для определения кокосового жира, при чемъ полученные результаты немножко отличались отъ данныхъ, полученныхъ при помощи метода Поленскаго. Въ 1910 г. появились двѣ весьма обетательныхъ работы Е. Эверса ⁷⁾ и Г. Фендлера ⁸⁾ объ опредѣленіи пальмового и кокосового жира, при чемъ эти работы были награждены большою преміей нѣмецкими сельско-хозяйственными обществами.

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

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

При своихъ исследованияхъ Фендлеръ водитѣль способности лауриновой и миристиновой кислотъ легко растворяться въ спиртѣ, определенной кризисности (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, вместимостью въ 300 куб. с., и обмыливаются на водяной банѣ 10 к. с. свободной отъ карбонатовъ алкогольной 70% жѣлкой (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-

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.

ною не менѣе 0,5 метра) при помощи изогнутой въ видѣ лебединой шейки трубки, высотой въ 20 см. и 6 мм. диаметромъ, 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-Мейелл.

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, вместимостью въ 100 куб. с. Колбу промываюотъ еще небольшимъ количествомъ эфира, которое присоединяется къ содержимому цилиндра до тѣхъ поръ, пока эфирный слой не достигнетъ 50 к. с. После этого закрытый цилиндръ выбалтываютъ, при чемъ эфирный слой черезъ минуту просвѣтлится. Тогда помощью шпетки осторожно отбираютъ 25 куб. с. эфирнаго раствора, не затрагивая воднистой жидкости. 25 куб. с. эфирнаго раствора переводится въ колбу, вместимостью 200 куб. с., содержащую 10 гр. порошкообразной (нейтральной по лакмусу) немзы.

При осторожномъ нагрѣваніи на водяной банѣ, при частомъ встряхиваніи, отгоняется эфиръ, при чемъ масляніе слѣды его удаляются при помощи продуванія воздуха (полное удаленіе эфира необходимо, такъ какъ въ противномъ случаѣ получаютъ болѣе низкія числа); колба охлаждается. Затѣмъ помощью шпетки вводится 50 куб. с. алкоголя, уд. в. 0,9123, колба закрывается каучуковой пробкой, сильно выбалтывается 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 фильтръ. Какъ только отфильтруется достаточное количество, отфильтровывается шпеткой 10 к. с. фильтрата и вливается $\frac{1}{10}$ норм. р. щелочи, при индикаторѣ фенофталеинѣ. Израсходованное количество куб. см. 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 наиримѣръ, Фендлеръ даетъ слѣдующія цифры.

Для кокосового 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.

Для свиного и других животных жиров:

14,0; 16,0; 17,0; 18,0; 15,0.

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 вестландское масло от Аския . . .	39,8	—
2	109	Сливочное вестландское . . .	42,4	—
3	110	Кокосовый жир «Жароварь» завода Аспра . . .	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	59,28
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 » » . . .	65,5	65,38
14	121	» » + 17,5 » » . . .	69,0	69,21
15	122	» » + 20 » » . . .	73,0	73,04
16	123	Кокосовый жир «Плантоль» зав. Жукова . . .	188,0	—
17	124	Масло Ярославское артельное . . .	45,5	—
18	125	Масло Ярославское Смордовина . . .	42,3	—
19	126	Масло № 124 + 5 проц. кокосового № 123 . . .	52,5	52,6
20	127	» » + 10 » » . . .	55,8	55,9
21	128	» » + 12,5 » » . . .	63,2	63,3
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 подлинности кокосового жира, но при этом необходимо, чтобы число Фендлера коровьего масла было не ниже 40, а между тем в первом периоде (1910—1911 г. г.) наших работ число Фендлера некоторых образцов натурального коровьего масла было ниже 40.

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

При низких числах Фендлера коровьего масла подлинность 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, Монгаутом¹⁾ 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. Далко д-р Конрад Амбергер²⁾ проверил новый способ Эверса и показал, что определить 10% подлинности пальмового жира при помощи метода Эверса невозможно; в этом направлении была опубликована еще другая работа Эльмой Нохман³⁾. Кроме того, А. Геннер⁴⁾ проверил работу Фендлера, при чем указал, что при кормлении коров свежесквашенными 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 коагулированном сывьт, при чем при примеси кокосового жира дает специфические зернышки. Герберт Шревербюри и Артур Кнап⁶⁾ предложили новый несложный 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 Сесля Ревнеа 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, 785.

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 Киршиера.

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 смесих 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 неразделимых кислот, или на поверхности плавает белая творожистая масса, жидкость же более или менее прозрачна, или плавающая, частью, творожистая масса и кроме того капли жирных кислот, сама же жидкость мутна. Первый случай наблюдается при изъедовании натуральных образцов коровьего масла, при изъедовании же чистого кокосового жира мы видим на поверхности дистиллата большую каплю, при чем дистиллат очень мутный. Если к исследуемому 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 указывает 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 было поставлено вопрос, нельзя ли количественно определять число этой капли, и в этом направлении были поставлены нижеследующие опыты: брались 2,5, 5 и 10 гр. масла кокосового масла «Плантоль» 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

воронке. Капля растворялась в спирте 95° и титровалась $\frac{1}{10}$ н. р. барита, при чем бы получены нижеследующие 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. Вк(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 поэтому это несоответствие можно отнести за счет несовершенной промывки и потерь, происходящих при этом.

Лишь только вопрос о количественном учете этой величины стал бы более практической почвой, мы принялись за разработку способа определения этой величины при изъедовании масла. Для этого нами был изобретен видоизмененный способ Поленского: навеска в 5 гр. масла

жирного жира омывается, 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,

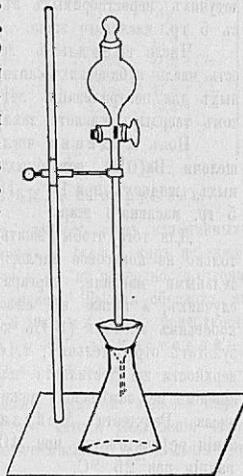


Рис. 4.

как это делается и по способу Поленского, т. е. три раза по 15 куб. с. воды и обрабатываются спиртом. Спиртовой 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 же твердых кислот, заключающихся в 5 граммах швела.

Под жидким числом надо разуметь число куб. сант. $\frac{1}{10}$ н. р. щелочи Ва(ОН)₂ потребных для нейтрализации летучих, растворимых в воде, 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% сливок) получился результат отрицательный, т. е. появления капли не наблюдалось. На поверхности же дистиллата плавали бѣлая творожистая аморфная масса, причем не замечалось даже и следов капли. Кроме того, определялись числа Рейхгерта 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 Рейхгерта-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
Сезамное »	0,99	1,73	60,3	67,5
Ореховое »	0,92	1,16	65,1	73,5
Льняное »	0,94	1,8	75,5	84,7
Подсолнечное »	1,04	1,42	63,6	72,3
Репейное »	1,07	0,95	68,0	63,9
Хлопчатое »	0,95	1,46	59,3	69,7
Рапсовое »	0,92	0,51	60,5	69,7
Деревянное »	0,99	0,79	53,8	61,5
Маргарин завода Матехина в Сиб.	1,43	1,01	48,4	—
Свиной жир Торг. д. «Марин»	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% сезами.	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. жира	21,69	2,16	45,7	—

Капли во всех случаях не была обнаружена.

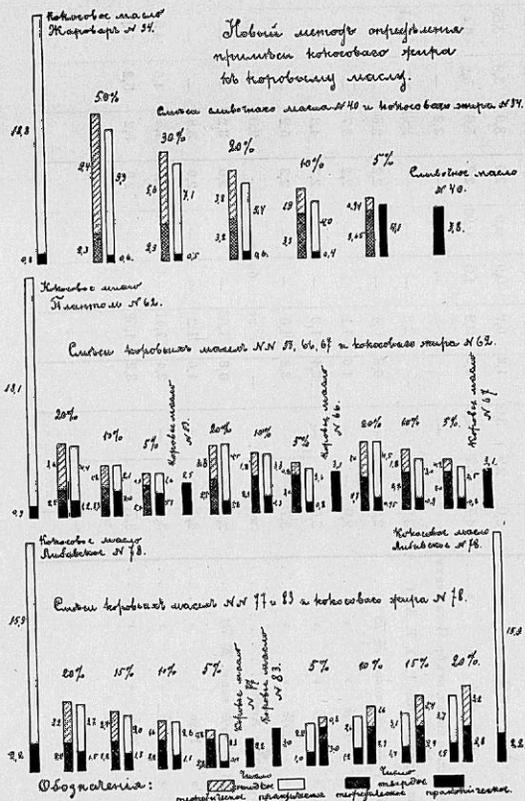
Разсмотрев эту таблицу, мы видим, что все сорта испытанных нами растительных масел, а также маргарин и свиной жир не дают при оттоге летучих кислот жидкой капли на поверхности отгона, при чем число Поленского весьма низкое. Таким образом мы должны признать, что появление жидкой капли на поверхности отгона 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 при этом кокосового жира к коровьему маслу.

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

Таблица VI.

№ по журналу	РОИЗ ЖИРЛ	Число выданных			Расплавляемость	Число твердое			Впитываемо	Число Подпалито (Число выдано + твердое)			Впитываемо
		И		Ср.		И		Ср.		И		Ср.	
		объем	опилка										
34	«Жаровар» коксовое масло завода Аотра.	18,8	18,8	18,8	—	0,79	0,83	0,81	—	19,5	19,6	19,6	—
35	Сливочное масло № 40 + 50% коксов. № 34.	9,9	9,9	9,9	9,4	0,6	0,6	0,6	2,3	10,5	10,5	10,5	11,7
36	» » » 30% »	7,0	7,1	7,1	5,6	0,44	0,44	0,44	2,9	7,4	7,5	7,5	8,5
37	» » » 20% »	5,2	5,3	5,4	3,8	0,56	0,56	0,56	3,2	5,8	6,1	6,0	7,0
38	» » » 10% »	4,0	4,0	4,0	1,9	0,41	0,44	0,43	3,5	4,43	4,43	4,43	5,4
39	» » » 5% »	валая	не	от	0,94	вал	вал	вал	3,85	4,1	4,1	4,1	4,59
40	Сливочное масло.	—	капан	не	не	было	—	—	—	3,8	—	3,8	—
53	Сливочное масло	—	капан	не	не	было	—	—	—	2,5	—	2,5	—
62	Коксовое масло «Линголь» завода Лижкова.	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	2,4	3,2	3,3	3,3	3,8
65	» » 10% »	2,1	2,2	2,15	1,3	2,1	1,9	2,0	2,3	4,2	4,1	4,15	4,1
65	» » 20% »	4,4	4,4	4,4	3,6	1,1	1,2	1,15	2,2	5,5	5,6	5,55	5,8
66	Сливочное Вологодское.	на	вали	—	—	не	было	—	—	3,1	—	3,1	—
68	Масло № 66 + 5% коксового № 63	2,6	2,6	2,6	0,9	0,8	0,8	0,8	3,0	3,4	3,4	3,4	3,9
69	» » 10% »	3,2	3,4	3,3	1,8	1,3	1,3	1,3	2,9	4,6	4,6	4,6	4,7
70	» » 20% »	4,4	4,5	4,5	3,6	1,2	1,1	1,15	2,7	5,6	5,6	5,6	5,3
67	Сливочное Ливадское	на	вали	—	—	не	было	—	—	3,1	—	3,1	—
71	Сливочное № 67 + 5% коксов. № 62	2,5	2,5	2,5	0,9	0,8	0,8	0,8	3,0	3,3	3,3	3,3	3,9
72	» » 10% »	3,0	2,9	3,0	1,8	0,9	0,9	0,9	2,9	3,9	3,8	3,85	4,7
73	» » 20% »	4,7	4,2	4,5	3,6	0,9	1,0	0,95	2,7	5,6	5,2	5,4	6,3
77	Масло Пармское выдано отъ бр. Посадских	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	—	2,2	—
78	Коксовое Либавское отъ 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	—	—	2,2	2,6	—	—	3,0
80	» » 10% »	2,6	—	—	1,6	1,1	—	—	2,2	3,7	—	—	3,8
81	» » 15% »	3,0	—	—	2,4	1,3	—	—	2,2	4,3	—	—	—
82	» » 20% »	3,7	—	—	3,2	1,5	—	—	2,2	5,2	—	—	5,4
83	Масло изъ вытвля Аспна	на	вали	—	—	не	было	—	—	9,0	—	3,0	—
84	Масло № 83 + 5% коксов. № 78	2,2	—	—	0,8	1,03	—	—	3,0	3,2	—	—	3,8
85	» » 10% »	2,6	—	—	1,6	1,2	—	—	2,9	3,8	—	—	4,5
86	» » 15% »	3,1	—	—	2,4	1,41	—	—	2,9	4,5	4,5	4,5	5,3
87	» » 20% »	3,7	—	—	3,2	1,52	—	—	2,8	5,2	5,2	5,2	6,0



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

	Число жидкое.	Число твердое.	Число Поленского.
«Жароварь» завода Астра . . .	18,8	0,8	19,6
«Планталь» завода Жукова . . .	18,1	0,9	19,0
Лидальонского завода	15,9	2,2	18,1

Далее мы видим, что в первом опыте (№ 35—39) при небольшой 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 рѣшения вопроса о количественном опредѣлении примеси кокосового жира, можно привести нижеследующия вычисления, при чем для болѣе правильной оценки полученных результатов мы принимаем жидкое число кокосового жира в среднемъ за 18,0, а тогда получаются нижеследующіе сравнительные результаты:

Смѣси 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%

Смѣси 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%

Смѣси масла № 66.

5% кокосового жира . . .	$\frac{2,6 \times 100}{18}$	= 14,4%
10% » » . . .	$\frac{3,28 \times 100}{18}$	= 18%
20% » » . . .	$\frac{4,46 \times 100}{18}$	= 25%

Смеси масла № 77.

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

Разсматривая 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 бедны 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 капелка, промывка которой довольно затруднительна. Кроме того на результат сильно влияет температура промывной воды, которая должна держаться при 15—18°C, при повышении температуры капли увеличивается, при понижении же уменьшается, и при постановке этих определенных 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 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.