

Исследования Отдела Животноводства НКЗ

# ТРУДЫ

Молочно-Хозяйственной Лаборатории НКЗема

ПРИ

ТИМИРЯЗЕВСКОЙ С.-ХОЗ. АКАДЕМИИ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

проф. Ав. А. Калантара.

ВЫПУСК I.

# ANNALEN

*des Laboratoriums für Milchwirtschaft*

an der

Landwirtschaftlichen Timirjasew Akademie, Moskau

redaktiert

*von Prof. Aw. A. Kalantar.*

HEFT I.

## Сущность засаливания масла.

(Предварительное сообщение).

*Проф. Ав. А. Калантара.*

---

Известно, что масло перебитое в маслобойке или переработанное на маслообработнике меняет свое строение, консистенцию, а также вкусовые качества: оно становится мажущимся, приобретает порок, который мы называем: **с а л и с т о с т ь ю**:

Салистым масло становится также и от действия воздуха и света. Выскосортное масло, будучи оставлено на более или менее продолжительное время под действием воздуха и света, постепенно (тем дольше, чем ниже температура) меняет свой цвет и структуру и становится салистым.

В чем же, в сущности, состоит это засаливание, какой процесс имеет место в данном случае? Есть-ли это какое-нибудь структурное изменение или более глубокие изменения, касающиеся химического состава масла?

На этот вопрос в науке мы не находим ни прямых, ни косвенных указаний. Может ли простое расширение (обсаливание в маслобойке или на обработнике, вследствие прения масла о маслобойку или окружающую жидкость, или об части обработника) вызвать более или менее глубокие изменения в масле?

Априорно я допускал некоторое объяснение данного явления. Приняв за положение, что глицериды жирных кислот не химически соединены между собою, а составляют лишь однородную смесь, я делал следующее допущение: в нормально приготовленном, в зерно сбитом, масле триглицериды жирных кислот соединены в гомогенную смесь и такое масло, будучи положено на язык, тает одновременно во всей массе,

чисто сходит с языка, оставляя лишь характерный вкус и аромат сливочного масла. В обсаленном масле гомогенность смеси нарушена так, как это происходит в более грубой, резкой форме в топленном масле; легкоплавкие глицериды (частично, и тем в большей степени, чем сильнее обсаживание) отделяются от тугоплавких и такое масло во рту тает несколько иначе, чем нормальное: легкоплавкие жиры раньше тают и сходят с языка, тугоплавкие труднее тают, оставляют след на основании языка и производят впечатление сала.

Основательность такого гипотетического объяснения можно было подтвердить или опровергнуть лишь прямыми экспериментальными данными.

С этой целью в моей лаборатории поставлен ряд работ, начало коих здесь представляется. В работе этой участвовали мои ученицы агрономы: Е. Ф. Бахтина, Е. Ф. Манаева и В. Н. Некрасова.

Предполагалось, что если вышеупомянутое явление (разъединение легкоплавких глицеридов от тугоплавких) имеет место, то оно должно отразиться как на удельном весе, так и на температурах плавления и застывания жиров. Затем, предполагалось, что если такое разъединение имеет место, то плавление засаленного масла должно происходить не в один прием, не сразу, а в два приема: часть должна таять при более низкой температуре, другая при повышенной.

Для определения температуры плавления мною были приготовлены капилляры особой конструкции: необходимо было подвергнуть нагреванию больше масла, чем мог вместить капилляр, чтобы легкоплавкая часть могла подняться по капилляру (если такое деление имеет место); тугоплавкие же задержались. Эта трубка (рис. а), в отличие от обычно употребляемых, снабжена в конце небольшим, воронкообразным расширением, в которое вдавливается испытуемое масло в холодном состоянии (б). При нагревании легкоплавкая часть (л) поднималась, а нерасплавленная часть тугоплавких жиров (т) еще оставалась в воронкообразном расширении.

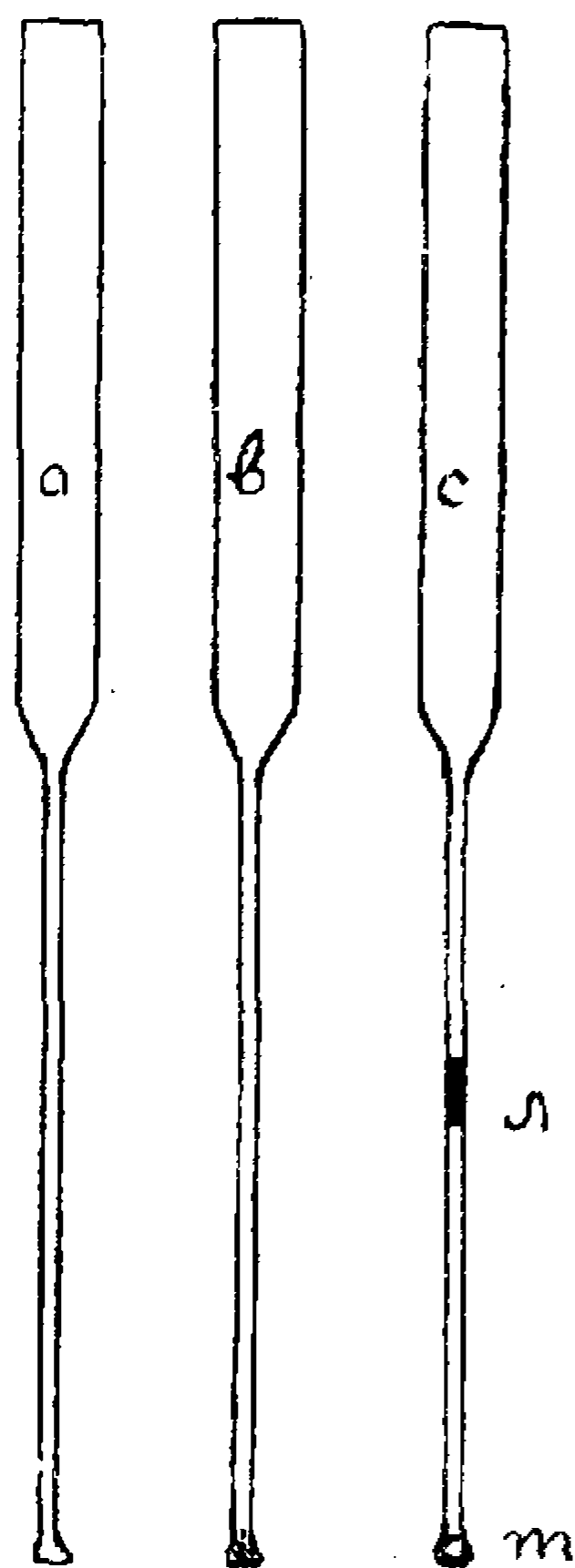


Рис. 1.

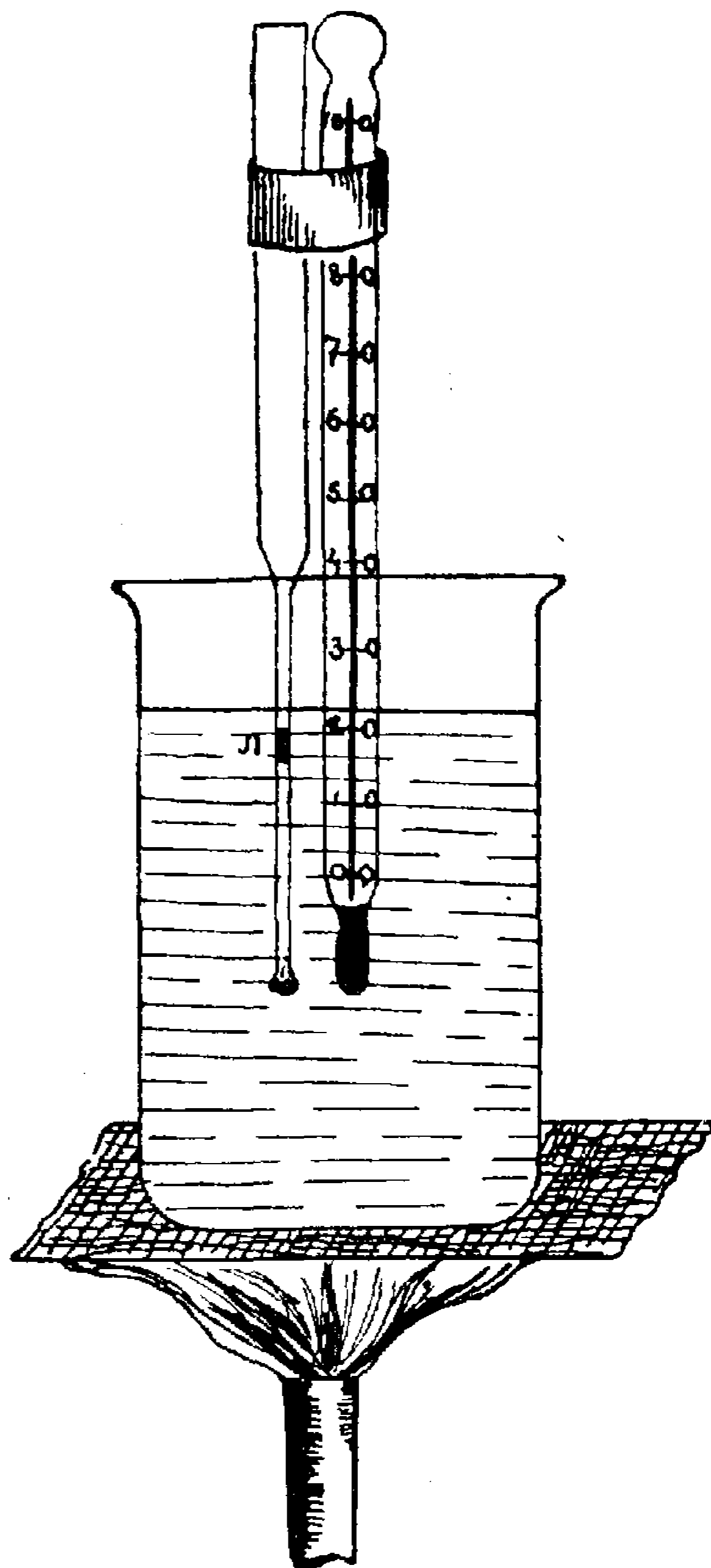


Рис. 2.

Исследованию подвергались: 1) свежеприготовленное, по возможности, незасаленное масло; 2) тоже масло, растертое (засаленное) в течение 3 минут; 3) тоже растертое в течении 6 минут.

Удельный вес (Specif. Gewicht) при 15° С. дал первые указания на изменения, происходящие в масле при обсаживании (растертное); оно всегдашло в сторону увеличения, что видно из табл. 1.

### Таблица 1.

	В норм. масле.	В масле, растерт. 3 минуты.	В масле, растерт. 6 минут.
Удельный вес:	0,941	0,942	0,943
	0,937	0,946	0,952
	0,931	0,936	0,952
	0,921	0,921	0,931
	0,941	0,946	—
<b>Среднее:</b>	<b>0,934</b>	<b>0,938</b>	<b>0,945</b>

Эти цифры пока ничего не говорят; они свое значение приобретут в связи с данными о температуре плавления и застывания.

Температура плавления (Schmelz Temperatur), как выше сказано, определялась в моих капиллярах в 2-х стадиях плавления масла: образование первой порции расплавленных жиров и дальнейшего полного просветления и исчезновения оставшегося нерасплавленного жира.

Самое определение велось так: воронкообразное расширение трубки а (Рис. 1) наполнялось испытуемым (нерасплавленным) маслом (b); затем трубка при помощи резиновых колец соединялась с термометром так, чтобы капля масла находилась на одном уровне со ртутным шариком его (Рис. 2); пара эта зажималась в зажим и опускалась в стакан с водой, который подогревался небольшим пламенем. Экспериментатор, постоянно пометивая воду (для равномерного нагревания всей жидкости и для устранения мешающих наблюдению выделяющихся пузырьков воздуха), следил за маслом. В известный момент он замечает начинающееся таяние масла, затем часть его просветляется (л), и под давлением воды поднимается вверх, (трубка с); нерасплавленная же часть (m), задерживается в вороночке и окончательно плавится, просветляется, при более высокой температуре. Каждое определение повторялось 2—3 раза.

Нижеприведенная таблица 2 дает картину изменения температур плавления легкоплавких и тугоплавких жиров в нормальном и растертых маслах.

**Т а б л и ц а 2.**

	Нормальное масло.	Растертое 3 минуты.	Растертое 6 минут.
Темп. плавл. 1-й стадии (Schmelz—Punkt)	31° 5	22° 5	22° 0
” ” 2-й стадии	40° 3	40° 4	40° 4

Эти цифры показывают действительное разделение масла на 2 части—на более легкоплавкую и тугоплавкую части; с другой стороны, мы видим, что это различие значительно сильнее в маслах растертых, т. е. засаленных. Нужно оговориться, что лаборатория не располагала образцово-приготовленным

маслом, т. е. совершенно незасаленным, не имея необходимых приспособлений для правильного сбивания масла и получения зерна \*). Но и приведенные цифры (31.°5 в нормальном масле и 22.°0—22.°5 в растертом) достаточно красноречивы.

Температура застывания (Erstarrungs-Temperatur) должна бы, по логике вещей, соответственно с температурой плавления, дасть также различные показания для масла относительно нормального и заведомо засаленного. Нижеследующие цифры дают картину, изменений происходящих под влиянием ращипания.

**Т а б л и ц а 3.**

	Нормальное масло.	Ращипанное 3 минуты.	Ращипанное 6 минут.
Температура застывания (Erstarrungs Temperatur)	19.°50	17.°0	16.°30
	16.°45	15.°4	14.°85
	16.°30	—	—
	20.°50	17.°5	16.°30
Среднее:	18.°17	16.°63	15.°82

И здесь мы видим систематическое изменение температуры застывания, в сторону падения, от нормального, к засаленному маслу.

Эти первоначальные цифры дают основание утверждать, что предположенное разделение глицеридов на более и менее легкоплавкие имеет место.

Предварительная проба на константы дала следующие указания:

**Т а б л и ц а 4.**

	Нормальное масло.	Ращипанное 3 минуты.	Ращипанное 6 минут.
Число Рейхерт-Мейсля (RM's Zahl)	29.1	28.8	28.6
Число Hübl'я (Jodzahl)	30.4	30.5	30.9
Число рефракции (Rf:)	44.5	44.6	44.5
Число Köttstorfer	240.8	224.0	212.8

Числа Рейхерт-Мейсля и Hübl'я не дают ясных изменений (есть тенденция к понижению первых и

\*) Осенью, когда будет готова учебная молочная, опыты будут повторены с соблюдением строгих правил приготовления незасаленного масла.

повышению вторых). Но зато заметно резкое понижение чисел Кетчспорфера. Из наличия этого явления можно предположить, что при центрифугировании, при известной температуре, должно произойти разделение глицеридов по удельному их весу. Следующие опыты были повторением тех же определений—образцов, взятых из центральной и периферической частей центрифугированного при 30—35° С масла в течение 5—10 минут.

Масло, положенное в стеклянную трубку, закрытую корковыми пробками с обоих концов, нагревалось в воде до 30—35° С и центрифугировалось в течение 5-10 минут. После остужения выбирались пробы с того и другого (обращенного к центру вращения и к периферии) концов и подвергалось исследованиям.

Результаты следующие:

Удельный вес. Заметных изменений не замечено.

Температура плавления также наблюдалась в двух степенях плавления: первая—легкоплавкой части, вторая—тугоплавкой, т. е. до полного просветления.

### Т а б л и ц а 5.

	Первое плавление.		Второе плавление (просветление).	
	Центральная часть.	Периферическ. часть.	Центральная часть.	Периферическ. часть.
Норм. масло	28. <sup>0</sup> 2 } 31. <sup>0</sup> 4 }	29. <sup>0</sup> 8 } 28. <sup>0</sup> 4 }	26. <sup>0</sup> 2 } 30. <sup>0</sup> 7 }	36. <sup>0</sup> 5 } 38. <sup>0</sup> 5 }
Растверт. 3 мин.	26. <sup>0</sup> 8 } 30. <sup>0</sup> 8 }	28. <sup>0</sup> 8 } 28. <sup>0</sup> 0 }	26. <sup>0</sup> 1 } 29. <sup>0</sup> 9 }	37. <sup>0</sup> 5 } 37. <sup>0</sup> 4 }
Растверт. 6 мин.	26. <sup>0</sup> 0 } 28. <sup>0</sup> 0 }	27. <sup>0</sup> 0 } 26. <sup>0</sup> 9 }	26. <sup>0</sup> 0 } 27. <sup>0</sup> 9 }	36. <sup>0</sup> 7 } 38. <sup>0</sup> 5 }
				37. <sup>0</sup> 6 } 37. <sup>0</sup> 0 } 36. <sup>0</sup> 4 }

Из приведенных данных видно, что температура как первого, так и второго плавления правильно падает от нормального к засаленному маслу, и, чем сильнее масло засалено (растверто), тем ниже падает температура плавления. С другой стороны, пе-

риферическая часть систематически дает более низкую температуру плавления, чем центральная. Это обстоятельство во всяком случае, указывает на то, что при центрифугировании происходят определенные перемещения, вследствие которых температура плавления периферических частей падает ниже температуры плавления центральных частей.

Температура застывания в тех же образцах процентрифугированных масел оказалась не менее характерной. Здесь, как это видно из нижеприведенных данных, температура застывания падает в засаленных маслах по сравнению с нормальным.

**Т а б л и ц а 6.**

	Центр. часть.	Периф. часть,
Нормальное масло	15.°7	15.°6
	15.°9	15.°5
Растертое 3 минуты	15.°35	14.°35
	15.°70	14.°80
Растертое 6 минут	14.°6	14.°1
	15.°1	14.°6

Как и в предыдущем, мы видим определенную тенденцию к понижению температуры застывания в периферических частях по сравнению с центральной частью. Промежуточные слои давали числа средние между центральными и периферическими. Числа Кепсторфера дали резкое изменение: в нормальном, процентрифугированном 10 минут масле это число было 232.4 в центре и 228.8 в периферической части. Те же числа для масла, растертого 6 минут оказались—215.6 в центре и 212.8—в периферической части. Числа рефракций характерных отличий не обнаружили; то же и по отношению чисел Нюби'я и Генера. Масло, засаленное лежанием на воздухе, давало такие же изменения.

Все вышеприведенное указывает на то, что при засаливании происходят определенные



изменения не только в структуре и вкусовых свойствах масла, но и в его составе. Какова сущность этих изменений, с точностью еще нельзя установить; дальнейшее исследование с более детальным анализом состава нормального и засаленного масла, с определением характера самих глицеридов в различных частях процентрифугированного масла, дадут более точный ответ на поставленный нами вопрос. Пока же мы можем остановиться на следующих положениях:

1) Масло, нормально сбитое в зерно и незасаленное обработкой отличается от масла перебитого или переработанного. Первое равномерно тает во рту и чисто сходит с языка; засаленное же тает неравномерно, не чисто сходит с языка, оставляя у основания его след, напоминающий след, остающийся от сала.

2) Сущность засаливания масла, повидимому, заключается в нарушении гомогенной смеси глицеридов коровьего масла, вследствие чего часть отделившихся легкоплавких глицеридов быстро тает и сходит с языка, тугоплавкая же часть, оставляя след у основания языка, производит впечатление сала.

3) Весьма вероятно, что здесь происходят и более сложные молекулярные перемещения и переход одних жирных кислот в другие.

---