

127.579.6.

ХИМИКО-САНИТАРНОЕ ИЗСЛѢДОВАНИЕ

ПРОДАЖНАГО МОЛОКА

въ гор. ЮРЬЕВѢ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ

МАГИСТРА ФАРМАЦІИ

Савелія Абрамовича Гинзбурга

Оппоненты: Проф. Г. Хлопинъ, Проф. И. Кондаковъ, и Проф. В. Курчинскій.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина, Стремянная, № 12.

1897

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго Факультета Императорскаго Юрьевскаго Университета.

№ 753.

Юрьевъ, 7 октября 1897 г.
Деканъ: *А. Изатовскій*

Заканчивая свою работу при здѣшнемъ Университетѣ, считаю долгомъ выразить глубокую благодарность моимъ бывшимъ учителямъ — профессорамъ этого Университета, которымъ я обязанъ своей научной подготовкой. Многоуважаемымъ профессорамъ Сергѣю Федоровичу Бубнову и Григорію Виталиевичу Хлопину, подъ руководствомъ которыхъ сдѣлана эта работа, приношу искреннюю благодарность и признательность какъ за предложенную тему, такъ и за руководство и указанія, которыми я пользовался при исполненіи этой работы.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

I. Краткій обзоръ литературы.	1
II. Методы изслѣдованія молока.	9
III. Оцѣнка нѣкоторыхъ методовъ опредѣленія отдѣльныхъ составныхъ частей молока.	27
IV. Результаты собственныхъ изслѣдованій Юрьевского молока (таблицы) и санитарная оцѣнка его.	37
V. Положенія	62

Химико-санитарное изслѣдованіе продажнаго молока въ гор. Юрьевѣ.

С. А. Гинзбург.

Краткій обзоръ литературы.

Нормальное коровье молоко представляетъ собою непрозрачную жидкость, бѣлаго цвѣта (или желтовато-бѣлаго), своеобразнаго запаха и пріятно сладкаго вкуса; оно не должно быть сипяго или краснаго цвѣта, клокочовато или слизисто. Свѣжее молоко, благодаря содержанию NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4 , должно давать амфотерную реакцію, не должно свертываться при нагреваніи, но должно легко створаживаться отъ сычуга, кислотъ, раствора CaCl_2 при соответствующей t° . Содержа бѣлковыя вещества, жиръ, углеводы, соли—молоко, какъ питательный продуктъ, занимаетъ промежуточное мѣсто между растительной и животной пищей.

По *König*'у ¹⁾ составъ коровьяго молока на основаніи 800 анализовъ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

	Удельный вѣсь.	% воды.	% казеина.	% альбу- мина.	% азотист. веществъ.	% жира.	% молочн. сахару.	% солей.	Въ сухомъ вещ.		
									% азот. вещес.	% жира.	% азота.
Наименьшій .	1,0264	89,32	1,79	0,25	2,07	1,67	2,11	0,35	16,06	12,88	2,57
Наибольшій . .	1,0370	90,69	6,29	1,44	6,40	6,47	6,12	1,21	50,12	50,20	8,50
Средній	1,0315	87,17	3,02	0,53	3,55	3,69	4,88	0,71	27,66	28,75	4,42

¹⁾ Dr. I. König. «Chemie der menschlichen Nahrungs—und Genussmittel», III Auflage, Bd. II, pag. 227.

Д-ръ Herz ¹⁾ даетъ слѣдующія цифры для средняго состава молока:

Уд. вѣсъ 1,0317; уд. вѣсъ сухого остатка 1,334; количество обезжиреннаго сухого остатка = 12,25%, а обезжиреннаго = 7,8—10,2%; воды—87,75%, жиру—3,40%, азот. вѣщ.—3,60%, молочн. сахара—4,50%, золы—0,75%.

Извѣстно, что составъ молока у различныхъ животныхъ различенъ, извѣстно также и то, что составъ коровьяго молока мѣняется отъ многихъ условій и индивидуальныхъ особенностей коровъ: отъ здоровья, породы, возраста животныхъ, періода спариванья, періода течки, отъ времени года, времени и способа доенія, отъ содержанія коровы и многихъ другихъ менѣе важныхъ причинъ. Всѣ эти условія оказываютъ свое вліяніе и на мѣстное молоко. Изслѣдованіемъ вопроса о вліяніи каждаго изъ этихъ условій, взятыхъ въ отдѣльности, на составъ юрьевского молока—я не занимался, такъ какъ разрѣшить эту задачу одному лицу очень трудно, и это дѣло требуетъ специальныхъ изслѣдованій; въ данномъ-же случаѣ, преслѣдуя одну цѣль—опредѣлить качество юрьевского молока и установить родъ фальсификаціи его, мнѣ не было необходимости изучать вліяніе указанныхъ условій, къ тому-же достаточно установленныхъ въ наукѣ. Порода, имѣющая особенное вліяніе на количество жира и прочихъ составныхъ частей молока, не вліяетъ дурно на юрьевское молоко, такъ какъ коровы въ гор. Юрьевѣ и его окрестностяхъ большею частію принадлежатъ къ хорошей ангельской породѣ (у крестьянъ), а на молочныхъ фермахъ имѣются также коровы еще и лучшихъ породъ, какъ-то: голландской, симментальской, шортгорнской. Д-ръ Розановъ ²⁾ даетъ слѣдующія величины состава молока по породамъ, имъ изслѣдованнымъ:

П О Р О Д Ы.	Число анал.	% воды.	% сух. остат.	% жира.	% бѣлка.	% сахар.	% золы.
Ярославская . . .	10	87,62	12,38	3,84	3,20	4,85	0,63
Ангельская . . .	10	88,15	11,85	3,37	2,78	5,20	0,66
Холмогорская . . .	16	88,47	11,53	3,20	2,84	4,92	0,60

¹⁾ Dr. F. I. Herz. Die gerichtliche Untersuchung der Kuhmilch sowie deren Beurtheilung» 1889 Jahr. pag. 2.

²⁾ Розановъ. Молоко петербургскихъ коровъ и условия его контроля на рынкахъ. Дисс. С.-Петербургъ, 1887 г., стр. 94—95.

Съ составомъ молока другихъ породъ знакомить насъ *Fleischman* ¹⁾, изслѣдовавшій главнымъ образомъ вліяніе породъ на количество жира и сухого остатка; при чемъ онъ распредѣляется слѣдующимъ образомъ: молоко коровъ изъ породъ голландской, ольденбургской и остеррисландской содержитъ 3% жира съ 11,8% сухого остатка; симментальской, шортгорнской, швицкой и вообще горныхъ породъ — 3,8% жира съ 13% сухого остатка; айширской — 4,2% жира съ 13,5% сухого остатка; джерзейской и гернзейской породъ — 5,8% жира съ 14,17% сухого остатка; голдштинской—2,5% жиру (!).

За то весьма неблагоприятное дѣйствіе оказываетъ практикуемое въ г. Юрьевѣ и его окрестностяхъ кормленіе пивной гущей (дробиною), которая на пивоваренныхъ заводахъ здѣсь для этой цѣли выпаривается до-суха и въ высушенномъ видѣ, подъ назв. «Träber» является предметомъ торговли. Кормленіе этой дробиною запрещено въ Англии и во многихъ другихъ государствахъ, такъ какъ оно дурно отзывается на составѣ молока; кромѣ того, искусственно увеличивая количество выдѣляемаго молока, пивная гуща заставляетъ организмъ коровъ тратить значительное количество своихъ силъ на дѣятельность одного органа, именно молочной железы, въ ущербъ другимъ органамъ. По мнѣнію *Girard'a* ²⁾ и *Верещанина* ³⁾, кормленіе кормами, дающими много молока вообще, и пивной гущей въ частности, увеличиваетъ заболѣваемость коровъ бугорчаткой. Выяснивъ, такимъ образомъ, вѣроятное вліяніе породы и корма на составъ юрьевского молока, обратимся къ отдѣльнымъ составнымъ частямъ молока вообще. Количество азотистыхъ веществъ въ молокѣ едва превосходитъ количество жира; а наибавѣйшая составная часть молока—казеинъ находится въ молокѣ частью въ взвѣшанномъ, частью въ растворенномъ видѣ. По *Engling'u* ⁴⁾ казеинъ въ молокѣ находится въ соединеніи съ Са, при чемъ сычугъ разлагаетъ это соединеніе. Однако, то обстоятельство, что въ молочной сывороткѣ отсутствуетъ фосфорнокислая известь, указываетъ, по мнѣнію *Söldner'a* ⁵⁾, на то, что СаНРо₄ и казеинъ находятся въ молокѣ въ

¹⁾ Цитировано по статьѣ д-ра Коцма. «Второй годовой отчетъ Московской Санитарной Станціи», 1892—1893 год. стр. 370.

²⁾ См. дисс. Розанова (l. c.) стр. 32.

³⁾ Тамъ-же.

⁴⁾ См. у Herz'a (op. cit.) pag. 2.

⁵⁾ Söldner «Die Salze der Milch und ihre Beziehung zu dem Ver. des Caseins». Landw. Versuchsst. 1888 Jahr. № 35. pag 354—439.

суспендированномъ состояннн, не образуя соединенн другъ съ другомъ и не способствуя взаимному растворенн. Далѣе въ молокѣ находятся еще: молочный бѣлокъ—Albuminum, створаживающнйся при t° 70—75° С. и Lactoglobulin. Пептоны-же въ нормальномъ молокѣ отсутствуютъ. Кромѣ этихъ главныхъ составныхъ частей молока найдены еще и другня: такъ *Morin*омъ ¹⁾ найдена мочевиная (CO<math>\begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{matrix}>Lefort'у ²⁾ доходитъ до 0,007%, а *Schmidt-Mülheim* ³⁾ нашелъ въ молокѣ холестеринъ, лецитинъ и гипоксантинъ. Въ молокѣ отъ коровъ съ большимъ выменемъ найдены и другня составныя части, напр. кровь, гной и т. п., но онѣ причисляются къ ненормальнымъ. Молочная кислота, а также HNO₃ и HNO₂ съ ихъ солями въ нормальномъ молокѣ отсутствуютъ. *Henkel* ⁴⁾ открылъ въ нормальномъ коровьемъ молокѣ присутствнн лимонной кислоты въ количествѣ 0,8—1,2 грам. на I литръ молока. Характерно то, что въ женскомъ молокѣ лимонная кислота совершенно отсутствуетъ. Количество золы (т. е. составныхъ минеральныхъ веществъ) 0,7—0,8%, рѣдко 0,90% до 1,0%. Въ зависимости отъ корма молоко часто содержитъ эфирныя масла (напр., когда въ кормѣ входило Sem. Phenі Graeci) и красннща вещества. Окраска молока, впрочемъ, рѣдко зависитъ отъ корма, а большей частью отъ хромогенныхъ микроорганизмовъ, выдѣляющихъ краснщее вещество и портящихъ молоко. Удѣльный вѣсъ молока мѣняется, такъ какъ и составъ молока не постояненъ. Удѣльный вѣсъ сухаго обезжиреннаго остатка въ среднемъ 1,335, а обезжиреннаго точно 1,60. Количество послѣдняго колеблется отъ 7 до 10,2%. Къ физическимъ свойствамъ молока принадлежитъ еще его способность съ теченнемъ времени сжиматься, т. е. уменьшаться въ объемѣ, благодаря чему уд. вѣсъ свѣжевыдоеннаго меньше удѣльнаго вѣса молока, постоявшаго нѣкоторое время. Причина этого явленнн, по *Hoffman*'у ⁵⁾, выдѣленн растворенныхъ въ молокѣ газовъ, или-же въ прогрессивномъ увеличенн кислотъ съ теченнемъ времени. Другнн авторы объясняютъ это явленнн или

¹⁾ См. у Herz'a (I. c.) pag. 5.

²⁾ Тамъ-же, стр. 6.

³⁾ D-r. *Schmidt-Mülheim*: «Ueber stickstoffhaltige Körper der Kuhmilch» См. Pflügers Arch. f. Phys. 1883 г. 50 pag. 379.

⁴⁾ Th. *Henkel*. Münchn. med. Wochenschrift 1888 Jahr № 19. Bericht. D-r Soxhlet über die Arbeit Th. Henkels in Gesellschaft für Morphologie und Physiologie zu München».

⁵⁾ См. у Herz'a (op. cit.) pag. 15.

способностью казеина при низкой t° разбухать (*Recnagel*) ¹⁾ или-же постепеннымъ уплотненнемъ молочнаго жира (*Schröder*) ²⁾. Послѣдннй наблюдалъ сжатнн, выразившесн въ увеличенн уд. вѣса молока на 0,0002°—0,00025°. *Halenke* и *Möslinger* ³⁾ воспользовались этимъ явленнемъ для рѣшенн вопроса, представляетъ ли данное молоко утреннее или вечернее. При чемъ они пришли къ слѣдующему результату: если опредѣлнть уд. вѣсъ молока и затѣмъ оставить молоко стоять на 12 часовъ при t° 15° С., послѣ чего снова опредѣлнть уд. вѣсъ молока, то увеличенн уд. вѣса на 0,0007° и болѣе укажетъ на то, что молоко было утреннее (того-же дня), а увеличенн уд. вѣса на 0,0001°—3, что молоко было вечернее (вчерашнее). Перечисленныя выше условнн, измѣняющнн не только составъ молока въ различныхъ странахъ, но и въ различныхъ мѣстностяхъ одного и того-же государства, являются причиною того, что установленныя въ наукѣ цифровыя данныя состава нормальнаго молока представляютъ величины не абсолютныя, а относительныя, мѣняющннся даже для рыночнаго, т. е. смѣшаннаго отъ многихъ коровъ молока. Это молоко и является большей частью предметомъ продажи и въ немъ индивидуальныя особенности молока отдѣльныхъ животныхъ сильно сглаживаются, въ силу чего оно представляется болѣе или менѣе однообразнымъ по своему составу. Что-же касается состава молока отдѣльныхъ коровъ, то здѣсь колебаннн отъ перечисленныхъ условнн настолько велики, что только изслѣдованнемъ «хлѣвной» пробы можно убѣдиться въ нормальности количествъ его составныхъ частей. За то качественныя составъ коровьяго молока вездѣ одинаковъ и потому открытнн постороннихъ примѣсей въ немъ не представляетъ никакихъ затрудненнй. Въ виду всего этого для рѣшенн вопроса о фальсификацнн юрьевского молока я цѣлымъ рядомъ предварительныхъ анализовъ установнлъ составъ нормальнаго нефальсифицированнаго молока и затѣмъ вывелъ, какнн минимальныя величины сухаго остатка, жира и удѣльнаго вѣса слѣдуетъ установнть для юрьевского молока съ тѣмъ, чтобы всякое продаваемое не подѣ соответствующимъ названнемъ молоко, содержащее составныхъ частей меньше установленной нормы, можно было-бы считать фальсифицированнымъ. Уже принимая во вниманнн получен-

¹⁾ Milch Ztg. 1883 г. 12, 419.

²⁾ *Schröder*. См. Pharmac. Centr. H. 1884 25, 316.

³⁾ *Halenke* und *Möslinger*. Bericht über d. vierte Versammlung bayer. Vertr. d. angew. Chemie Berlin. 1886 г., pag. 114.

ния мною путемъ экспериментальныхъ изслѣдованій минимальныя величины, я сопоставилъ ихъ рядомъ съ общепринятыми для нормального молока и на основаніи ихъ совокупности могъ ориентироваться и судить о фальсификаціи молока. Въ г. Юрьевѣ молоко поступаетъ въ продажу различными путями, изъ которыхъ главныя: 1) Существующія въ нѣкоторыхъ окрестныхъ имѣніяхъ молочныя фермы, изъ которыхъ главныя—Рабкой, Тейхельферъ, Ренингогъ, Эльматзаль и др. посылаютъ свое молоко большей частью въ чужія городскія фермы (молочныя лавки) или въ свои собственные (Фауре, Ямашъ), а также и частнымъ лицамъ по требованію ихъ прямо на домъ въ герметически закупоренныхъ и обандероленныхъ бутылкахъ. 2) Въ большихъ молочныхъ лавкахъ, которыхъ въ настоящее время шесть, продажа молока производится по мѣркѣ; въ нихъ кромѣ молока продаются и другіе продукты молочныхъ фермъ, какъ-то: сыръ, масло, иногда и яйца. 3) Продажа производится также въ мелочныхъ бакалейныхъ лавкахъ, гдѣ, на ряду съ молокомъ, продаются сельди, керосинъ и т. п. 4) Крестьяне доставляютъ молоко отъ своихъ коровъ нѣкоторымъ постояннымъ покупателямъ прямо на домъ. 5) На мѣстный базаръ привозятъ свое молоко всѣ мелкіе владельцы коровъ, не имѣющіе постоянныхъ покупателей. Число мелкихъ лавочекъ, въ которыхъ продается молоко, изъ года въ годъ уменьшается, и продажа молока сосредоточивается въ большихъ специальныхъ молочныхъ лавкахъ. Большія молочныя лавки содержатся чисто и отвѣчаютъ санитарнымъ требованіямъ, особенно съ марта 1896 года—времени изданія городской думой постановленій о храненіи и продажѣ молока.

Примечаніе: Эти обязательныя постановленія о торговлѣ молокомъ и сливками въ г. Юрьевѣ опубликованы въ № 57 «Лифляндскихъ Губерн. Вѣдомостей» за 1896 годъ. § 1. Торговля молокомъ и сливками производится въ особенныхъ для того устроенныхъ помѣщеніяхъ или-же развозомъ ихъ по улицамъ и рынкамъ. § 2. Въ помѣщеніяхъ, гдѣ продаются молоко и сливки, стѣнки и потолки должны быть выкрашены свѣтлою масляною краскою, а полы устроены изъ цемента, асфальта или паркетныхъ камней; прилавки, скамейки и столы должны быть выкрашены свѣтлою, масляною краскою. § 3. Помѣщеніе должно содержаться въ чистотѣ и опрятности, должно быть отдѣляемо плотною стѣною отъ жилыхъ помѣщеній и другихъ, неотносящихся къ производству торговли, помѣщеній и не должно быть употребляемо для какихъ-либо надобностей, кромѣ продажи, означенныхъ въ § 4-мъ настоящихъ правилъ, предметовъ. На видномъ мѣстѣ должна быть вывѣшиваема доска съ замѣтною надписью на русскомъ, нѣмецкомъ и эстонскомъ языкахъ: «курить здѣсь воспрещается». § 4. Въ помѣщеніяхъ, кромѣ разныхъ сортовъ молока и сливокъ могутъ быть содержимы для

продажи лишь коровье масло, сыръ, яйца, хлѣбъ и нераскрытые консервы. Въ жилыхъ помѣщеніяхъ не дозволяется сохранять и квасить молоко и сливки. § 5. Для храненія молока и сливокъ дозволяется употреблять только такую посуду, которая сдѣлана изъ фарфора или фаянса, стекла, дерева, цинковой жести, прочно вылуженнаго листового желѣза или прочно вылуженной мѣди. Посуды со втулками дозволяются лишь въ томъ случаѣ, если онѣ снабжены также другимъ просторнымъ отверстіемъ, чрезъ которое возможно вычищать ихъ изнутри. Содержимыя въ открытыхъ посудахъ молоко и сливки должны быть покрываемы проводочными сѣтками или другими подходящими приборами для защиты отъ загрязненія. § 6. Молоко и сливки должны быть свободны отъ всякихъ постороннихъ примѣсей и не должны быть поддѣланы. § 7. Означенныя въ §§ 5 и 6 настоящихъ правилъ постановленія примѣняются и къ разноснымъ торговцамъ. § 8. Какъ лавочные, такъ и разносные торговцы при своихъ промысловыхъ занятіяхъ должны быть опрятно и чисто одѣты и носить чистый, бѣлый вышивною до шеи фартукъ. § 9. Нарушенія этихъ постановленій наказываются на основаніи соответствующихъ законовъ. § 10. Эти обязательныя постановленія вступаютъ въ силу черезъ двѣ недѣли послѣ напечатанія ихъ въ «Лифл. Губер. Вѣдомостяхъ», съ какового дня отмѣняются обязательныя постановленія по этому-же предмету, напечатанныя въ «Лифл. Губер. Вѣдомостяхъ» 8 марта 1882 года, за № 26).

Не смотря на это, не только мелкія лавочки, но и нѣкоторыя большія, такъ называемыя «спеціальныя молочныя» оставляютъ желать многихъ улучшеній въ отношеніи храненія молока. Изъ личныхъ осмотровъ многихъ молочныхъ лавокъ я могъ убѣдиться, что молоко обыкновенно хранится неприкрытымъ, такъ что пыли открытъ свободный доступъ. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ полъ всегда мокрый, благодаря чему развивается сырость, благоприятствующая развитію бактерий. Особенно мало отвѣчаетъ санитарнымъ требованіямъ торговля рыночнымъ молокомъ. Крестьяне привозятъ свое молоко въ различной посудѣ: частью въ ведрахъ, въ маленькихъ боченкахъ и довольно часто въ металлическихъ, особенно цинковыхъ кувшинахъ. Сосуды съ молокомъ большею частью плохо прикрыты; иногда крышки замѣнены грязными затычками изъ тряпокъ и соломы. Изслѣдованіемъ юрьевского молока до меня занимались, главнымъ образомъ, въ бактериологическомъ направленіи *E. Gernhardt* ¹⁾, *H. Knochenstiern* ²⁾ и *H. Кудиновъ* ³⁾. Первые два занимались опредѣленіемъ количествъ микроорганизмовъ (колоній) въ продаж-

¹⁾ *E. Gernhardt*. «Quantitative Spaltpilzuntersuchung der Milch». Дисс. на ст. д-ра медиц. Юрьевъ. 1893 г.

²⁾ *H. Knochenstiern*. «Ueber den Keimgehalt der Dorpater Marktmilch». Дисс. на ст. д-ра медиц. Юрьевъ. 1893 г.

³⁾ *H. П. Кудиновъ*. «Бактериологическое изслѣдованіе Юрьевского продажнаго молока». Дисс. на ст. маг. вет. наукъ Юрьевъ. 1896 г.

номъ молокъ, а послѣдній, кромѣ этого, произвелъ еще подробный, систематическій качественный и количественный анализъ всѣхъ микроорганизмовъ, находящихся въ продажномъ юрьевскомъ молокъ. Чтобы дополнить картину о состояніи продажнаго мѣстнаго молока, приведу результаты, добытые вышеупомянутыми авторами: по *Gernhardt*'у въ 1 куб. с. усадебнаго молока содержится въ среднемъ 2.322,103 микроорганизмовъ; 2) лавочнаго—5.712,785; 3) изъ окрестныхъ деревень—1.127,470; 4) рыночнаго—39.990,850 микроорганизмовъ.

По *Knochenstiern*'у въ 1 куб. с. молока: 1) рыночнаго—25.000,000 микроорганизмовъ; 2) лавочнаго—3.000,000; 3) усадебнаго—12.000,000; 4) ферменнаго—10.200,000 микроорганизмовъ.

Степень бактерійнаго загрязненія различнаго продажнаго молока въ различныхъ городахъ, какъ доказано многочисленными работами, крайне непостоянна и колеблется въ предѣлахъ отъ десятковъ тысячъ до сотенъ милліоновъ и болѣе въ 1 куб. с.

*Н. П. Кудиновъ*¹⁾ на основаніи своихъ изслѣдованій дѣлаетъ слѣдующіе выводы о юрьевскомъ молокъ: 1) наиболѣе загрязненнымъ оказывается рыночное молоко, 2) менѣе лавочное, 3) еще менѣе загрязнено ферменное и наименѣе загрязнено молоко изъ фермы Рацгофъ. 4) Сливки отъ центрофугированнаго молока сравнительно съ цѣльнымъ снятымъ и остаткомъ отъ центрофугаціи—наиболѣе загрязнены бактеріями. 5) Среднее число микроорганизмовъ въ сливкахъ приблизительно въ 2 раза больше, чѣмъ въ снятомъ молокъ и въ 30 разъ больше, чѣмъ въ цѣльномъ молокъ. Причины наибольшаго загрязненія сливокъ микроорганизмами вѣроятно та, что зародыши во время центрофугированія молока отбрасываются къ периферіи центрофуга вмѣстѣ съ жировыми шариками (*Кудиновъ*). Степень загрязненія, какъ бактерійнаго, такъ и химическаго, молока увеличивается или уменьшается отъ положительныхъ или отрицательныхъ сторонъ слѣдующихъ условій: 1) отъ состоянія здоровья коровъ, 2) отъ качества корма, 3) отъ ухода за коровами и помѣщенія для нихъ, 4) отъ посуды, въ которую доится молоко, 5) отъ состоянія здоровья и степени опрятности доильщиковъ и ухаживающихъ за коровами, 6) отъ ухода за молокомъ со стороны владѣльцевъ молочнаго скота и продавцевъ молока. Такъ какъ рыночное молоко оказалось наиболѣе загрязненнымъ (и въ химическомъ отношеніи, какъ это видно ниже изъ

¹⁾ I. с. (стр. 37).

таблицы № IX), то можно заключить, что всѣ перечисленные условія порознь или въ совокупности приняли неблагопріятный характеръ для того молока, которое продается на рынкѣ. Громадныя количества бактерій, среди которыхъ находятся и патогенныя, развиваются въ молокъ ядовитые токсины; кромѣ того ими-же обуславливаются различнаго рода химическія измѣненія въ составѣ молока, напр. ими обуславливаются различнаго рода скисанія (броженія) въ молокъ: 1) молочнокислое, 2) спиртовое, 3) маслянокислое, 4) слизевое, а также различная ненормальная окраска молока. Что-же касается химическаго изслѣдованія юрьевскаго молока то оно болѣе или менѣе систематически производилось только за время 1890—1892 года при Фармацевтическомъ Институтѣ Юрьевскаго Университета подъ наблюденіемъ проф. *Драгендорфа*. О результатахъ этого изслѣдованія мы знаемъ только изъ краткаго отчета, представленнаго *Драгендорфомъ*¹⁾ «Юрьевскому Обществу Естествознанія»: основываясь на полученныхъ въ его институтѣ данныхъ, проф. *Драгендорфъ* приходитъ къ заключенію, что въ общемъ молоко г. Юрева мало загрязнено и фальсификація его не велика».

II.

Методы изслѣдованія молока.

Изъ многочисленныхъ способовъ изслѣдованія молока, мы остановились на слѣдующихъ: 1) удѣльный вѣсъ опредѣляли при помощи лактоденсиметра Quevene, а t° молока термометромъ Цельзія, дѣлая затѣмъ поправки на t° по существующимъ таблицамъ, приводя наблюденную t° къ 15° C.; 2) жиръ опредѣлялся одновременно вѣсовымъ путемъ и лактоскопомъ Фезера, кромѣ того вычислялся по формулѣ Fleischman'a. Основнымъ способомъ опредѣленія жира былъ химическій, остальные-же два примѣнялись для полученія сравнительныхъ результатовъ ради проверки пригодности этихъ способовъ. Вѣсовое опредѣленіе жира производилось нами по общимъ правиламъ, т. е. отвѣшивалось около 5,0 молока, смѣшивалось въ особомъ стаканчикѣ съ достаточнымъ количествомъ чистаго²⁾ песку и высушивалось сперва на водяной, а затѣмъ въ

¹⁾ См. «Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat» Bd. X. 1892. Separat-Abzug., pag 174.

²⁾ Песокъ для этой цѣли мы брали всегда кварцевый, отсѣивали его отъ пыли, обрабатывали HCl conc., затѣмъ щелочью, водой, спиртомъ и, наконецъ, прокачивали. По охлажденіи смачивали часть его дистиллированной водою, испытывали реакцію, и если она оказывалась нейтральной, то употребляли песокъ въ дѣло.

воздушной банѣ при $t^{\circ} 100^{\circ}$ до постоянного вѣса, охлаждая стаканчикъ каждый разъ до взвѣшиванія въ эксикаторѣ. Увеличеніе вѣса стаканчика съ пескомъ равнялось количеству сухого остатка (необезжиреннаго), а убыль въ вѣсѣ до и послѣ высушиванія равнялась количеству воды. Полученный, такимъ образомъ, сухой остатокъ съ пескомъ помѣщался въ Сокслетовскій экстракціонный аппаратъ въ бумажномъ патронѣ, жиръ извлекался эфиромъ въ теченіе 2-хъ часовъ. Когда капли стекавшего въ приемникъ эфира переставали оставлять жирное пятно на фильтровальной бумагѣ, эфирно-жирный растворъ выпаривался на водяной банѣ, жиръ высушивался въ воздушной банѣ при $t^{\circ} 100^{\circ} \text{C}$. въ продолженіи 15 минутъ ¹⁾ и послѣ 10' охлажденія колбочки въ эксикаторѣ взвѣшивался. Чтобы избѣгнуть возможныхъ погрѣшностей при опредѣленіи жира, мы соблюдали слѣдующія предосторожности: бумажный патронъ, равно какъ Сокслетовскій экстракціонный аппаратъ до примѣненія ихъ къ дѣлу обрабатывались эфиромъ для удаленія экстрактивныхъ веществъ и жира съ нихъ; для извлеченія жира всегда брался безводный эфиръ въ виду того, что эфиръ, содержащій воду, окисляетъ по Herz'у нѣкоторое количество жира, образуя жирныя кислоты. Кромѣ этого способа мы примѣняли часто еще и такъ называемый «бумажный способъ», очень распространенный у англійскихъ гигиенистовъ. Способъ по своему существу сходенъ съ предыдущимъ, отличаясь только тѣмъ, что вмѣсто песка берутся ленты изъ фильтровальной бумаги и свертываются въ спираль, которой всасывается опредѣленное по вѣсу количество молока. Обыкновенно для этой цѣли нами разрѣзывалась шведская фильтровальная бумага на ленты въ 6×56 сант. и, намотавъ ихъ въ спираль, мы промывали ихъ горячимъ алкоголемъ и высушивали. Обработанную, такимъ образомъ, бумагу употребляли въ дѣло. Оба видоизмѣненія вѣсоваго способа по справедливости считаются самыми точными.

Опредѣленіе сахара въ молоко производилось нами титрованіемъ опредѣленнаго количества Фелинговаго раствора (30 к. с.) молочной сывороткой, приготовленной по *Hoppe-Seyley*'у ²⁾. Для приготовленія послѣдней смѣшивалось 20 к. с. молока съ

¹⁾ Указанія относительно продолжительности и t° высушиванія жира взяты у Каноникова. См. «Руководство къ химическому изслѣдованію питательныхъ и вкусовыхъ веществъ». 1891 г. Стр. 360.

²⁾ *Hoppe-Seyley*. «Руководство къ патологическому и физиологическому анализу» 1867 г., стр. 371.

380 к. с. дистиллированной воды и къ смѣси прибавлялось по каплямъ разбавленной CH_3COOH пока казеинъ начиналъ выдѣляться въ видѣ хлопьевъ; тогда для полного выдѣленія казеина пропускался токъ CO_2 , затѣмъ жидкость нагревалась до кипѣнія ради выдѣленія альбумина, профильтровывалась въ градуированный цилиндръ и къ фильтрату прибавлялось недостающее до 400 к. с. количество воды. Фильтратъ этотъ и употреблялся для опредѣленія сахара. Фелинговый растворъ готовился согласно указаніямъ Флюгге (въ небольшомъ количествѣ, за то часто) слѣдующимъ образомъ: CuSO_4 предварительно перекристаллизовывался, высушивался между листами пропускной бумаги и тщательно отвѣшанные 34,639 граммовъ ея растворялись въ 1 литрѣ дест. воды. Растворы же NaOH и Сегнетовой соли готовились отдѣльно. Растворъ NaOH готовился уд. вѣса 1,14 (почти 14%) а Сегнетовой соли $\left(\begin{array}{l} \text{CH(OH)-COOK} \\ | \\ \text{CH(OH)-COONa} \end{array} \right)$ раствореніемъ 17,3 грам. ея въ 100 к. с. дест. воды. Смѣсь этихъ 3-хъ растворовъ по 10 куб. с. должна возстановиться 0,067 граммами молочнаго сахара. Въ приготовленной, такимъ образомъ, Фелинговой жидкости до употребленія ея: былъ установленъ титръ ея посредствомъ раствора опредѣленной крѣпости чистаго молочнаго сахара. Небольшое количество послѣдняго было очищено, какъ рекомендуется *E. Schmidt*'омъ ¹⁾ прибавленіемъ незначительнаго количества квасцовъ и фильтраціей чрезъ животный уголь. Фильтратъ же былъ сгущенъ выпариваніемъ, влитъ въ плоскодонную стеклянную чашку, куда вставлены были стеклянныя палочки; все было закрыто пропускной бумагой и оставлено кристаллизоваться. Чрезъ нѣсколько дней выкристаллизовались мелкія твердыя ромбическія призмы молочнаго сахара ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$). Собрать ихъ и высушить сперва между листами пропускной бумаги, а затѣмъ въ эксикаторѣ, мы тщательно отвѣшивали 6,7 грамм. его и растворяли въ литрѣ дест. воды. По такому раствору мы и устанавливали крѣпость Фелинговой смѣси: наливали по 10 к. с. раствора CuSO_4 , NaOH и Сегнетовой соли въ фарфоровую чашку, постоянно помѣшивая стеклянной палочкой, при нагреваніи титровалъ изъ бюретки растворомъ сахара по каплямъ; взаимнѣ испарившейся жидкости прибавлялась времени отъ времени дистиллированная вода. Наклоняя фарфоровую чашку и прибавляя подъ конецъ реакціи особенно осторожно

¹⁾ *E. Schmidt* «Ausführliches Lehrbuch der Pharmaceutischen Chemie» 1895 Jahr. Bd. II, pag. 859.

капли раствора молочного сахара, намъ удавалось точно уловить моментъ конца реакціи, т. е. полное обезцвѣчиваніе Фелинговаго раствора. Опытъ повторялся дважды. Въ данномъ случаѣ ушло 10,15 к. с. раствора сахара, что соотвѣтствуетъ $\frac{6,7}{1000}$. 10,15—0,068 граммъ молочного сахара. Такимъ образомъ каждые 10 к. с. Фелинговаго раствора (30 к. с. смѣси) требовали для возстановленія всей мѣди—0,068 грамм. молочного сахара. Опредѣленіе сахара въ молокъ производилось нами такимъ-же образомъ, какъ при установленіи титра Фелинговаго раствора, причемъ титрованіе производилось сывороткой, приготовленной вышеописаннымъ образомъ при соблюденіи тѣхъ-же предосторожностей. Чтобы убѣдиться, что все количество мѣди возстановлено и что не взято избытка раствора сахара (геср. сыворотки), нами каждый разъ послѣ обезцвѣчиванія Фелинговаго раствора отфильтровывался послѣдній и въ фильтратъ, подкисленномъ CH_3COOH , опредѣлялось присутствіе или отсутствіе мѣди посредствомъ K_4FeCy_6 (въ присутствіи мѣди получается краснобурый осадокъ Cu_2FeCy_6) и растворомъ Фелинга при нагрѣваніи съ неподкисленнымъ фильтратомъ (въ присутствіи сахара красный осадокъ Cu_2O). Вычисленіе количества сахара производилось слѣдующимъ образомъ: положимъ ушло 50 к. с. сыворотки для возстановленія Фелинговаго раствора (30 к. с. смѣси). Это соотвѣтствуетъ 0,068 граммъ молочного сахара, и такъ какъ въ 400 к. с. сыворотки находится 20 к. с. молока, то ушедшіе 50 к. с. ея соотвѣтствуютъ 2,5 к. с. молока, отсюда % содержанія сахара въ данномъ молокѣ будетъ: $2,5:0,068=100:x$; $x=2,72\%$. Въ большинствѣ произведенныхъ нами анализовъ молочный сахаръ опредѣлялся по описанному способу, а не по вѣсовому способу Allihn'a, который, хотя и точнѣе предыдущаго, въ обыкновенной санитарной практикѣ мало применяется. Только въ анализахъ молока, произведенныхъ въ февралѣ и мартѣ 1897 года нами, по предложенію проф. *Г. В. Хлопина*, молочный сахаръ опредѣлялся вѣсовымъ путемъ по Allihn'у. Вѣсовымъ способомъ количественнаго опредѣленія сахаристыхъ веществъ, способныхъ возстановлять Фелинговую жидкость, основанъ на томъ-же принципѣ, какъ и объемный, съ тою разницею, что возстановленная этими веществами закиси мѣди Фелинговой жидкости отфильтровывается, возстановляется водородомъ въ металлическую мѣдь и взвѣшивается. Причемъ, въ виду вліянія на количество выдѣленной закиси мѣди, помимо количества сахара еще концентраціи сахарнаго раствора и продолжительности кипяченія, Soxhlet

талъ условія производства этого опредѣленія для каждаго изъ сахаристыхъ веществъ отдѣльно. При опредѣленіи молочного сахара, концентрація раствора не должна быть больше 1% (тоже и для глюкозы), а продолжительность кипяченія должна быть 6 минутъ (для глюкозы 2 минуты). При нашихъ опредѣленіяхъ молочного сахара въ молоко какъ сыворотка, такъ и всѣ другіе растворы, готовились согласно указаніямъ *König'a*¹⁾. Для этого 25 к. с. молока разводились до 400 к. с. дест. водою, къ смѣси прибавлялось 10 к. с. мѣднаго раствора (изъ 34,63 грм. въ 1 литрѣ дест. воды), взбалтывалось и затѣмъ приливалось столько раствора NaOH уд. в. 1,018 (изъ 15,0 NaOH въ 1 литрѣ дест. воды), чтобы осадить всю мѣдь изъ прибавленныхъ 10 к. с. въ видѣ $\text{Cu}(\text{OH})_2$, однако такъ, чтобы смѣсь послѣ прибавленія щелочи реагировала кисло и въ растворѣ остались слѣды мѣди; для этого обыкновенно прибавляютъ 6,5 до 7,5 к. с. щелочи, а приготовленнаго нами раствора NaOH требовалось только 5 к. с. Тогда смѣсь профильтровывалась, и прозрачный фильтратъ разбавлялся дистиллированной водою до 500 к. с., затѣмъ 100 к. с. фильтрата смѣшивалось съ 50 к. с. Фелинговой жидкости (25 к. с. мѣднаго раствора изъ 34,630 CuSO_4 въ дест. водѣ до 500 к. с.—25 к. с. щелочно-сегнетовой смѣси, состоящей изъ 400 к. с. раствора сегнетовой соли, приготовленной раствореніемъ 173,0 грм. ея въ дест. водѣ до 400 к. с. и 100 к. с. раствора NaOH , приготовленнаго раствореніемъ 516,0 грм. NaOH въ одномъ литрѣ дест. воды), нагрѣвалось до кипѣнія и кипятилось ровно 6 минутъ въ фарфоровой чашкѣ. Затѣмъ еще горячая смѣсь фильтровалась черезъ азбестовый²⁾ фильтр Allihn'a. Полученный осадокъ закиси мѣди промывался горячей водою, спиртомъ и эфиромъ, высушивался и возстановлялся нагрѣваніемъ въ струѣ водорода³⁾, охлаждался также въ струѣ водорода и взвѣшивался

¹⁾ König. «Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel». III Aufl. Bd. II, pag. 275, 35 и 1278.

²⁾ Въ трубку Allihn'a сперва кладется стеклянная вата (въ узкій конецъ ея) и затѣмъ слой очищеннаго азбеста толщиной въ палецъ. Азбестъ очищается обработкой сперва NaOH , затѣмъ HNO_3 конц., тщательно вымывается горячей водою и высушивается. Передъ употребленіемъ трубочку промываютъ спиртомъ, эфиромъ, высушиваютъ и взвѣшиваютъ.

³⁾ Водородъ добывается дѣйствіемъ разведенной (1 : 5) H_2SO_4 на металлическій Zn въ аппаратѣ Киппа, который соединяется съ аппаратомъ Дрексли, содержащимъ H_2SO_4 конц. (для высушиванія водорода) и затѣмъ газъ пропускается еще черезъ трубку, содержащую скрученную мѣдную сѣтку (для предохраненія отъ взрыва); въ другой конецъ вставляется трехколѣнная Либиховская трубка, на которой помощью пробокъ укрѣпляются двѣ трубочки Allihn'a.

въ фильтрѣ *Allihn*'а. Привѣсъ къ фильтру *Allihn*'а равнялся количеству металлической мѣди, по количеству которой, пользуясь таблицей *Soxhlet*'а, мы опредѣляли количество молочнаго сахара во взятыхъ 100 к. с. сыворотки (resp. 5 к. с. молока) и пересчитали затѣмъ въ %. Одновременно нами производилось всегда по два опредѣленія, причемъ разница въ 2-хъ опредѣленіяхъ въ среднемъ равнялась 5 mgm., что соотвѣтствуетъ слѣдующей разницѣ количества сахара въ ‰: $5,0,73 \text{ mgm.} = 3,65 \text{ mgm.}$ молочнаго сахара (1 mgm. $\text{Cu} = 0,73 \text{ mgm.}$ молочнаго сахара), эта разница 3,65 mgm. получалась изъ 5 к. с. молока, отсюда разница въ ‰ $= \frac{3,65 \cdot 100}{5} = 73 \text{ mgm.}$, т. е. $= 0,073\%$.

Опредѣленіе бѣлковъ въ молокѣ производилось нами по способу *Kjeldahl*'а, измѣненному *Аргутинскимъ*, т. е. высчитывалось по количеству найденнаго органическаго азота, помножая его на 6,25 (такъ какъ 1 часть N соотвѣтствуетъ $\frac{100}{16} = 6,25$ бѣлковъ). Само опредѣленіе распадается на 3 операціи: 1) окисленіе, 2) перегонку, 3) титрованіе. Для окисленія и превращенія всего N бѣлковыхъ веществъ въ амміачную соль мы употребляли растворъ Кулиша, т. е. H_2SO_4 въ смѣси съ P_2O_5 (причемъ 100,0 грм. P_2O_5 приходится на 1000 к. с. H_2SO_4 conc.). Къ 5 к. с. молока прибавлялось 20 к. с. раствора Кулиша и около 0,1 металлической ртути. Ртуть вводится какъ для болѣе быстрого окисленія, такъ и для болѣе спокойнаго кипѣнія сѣрной кислоты. Окисленіе производилось нами въ колбочкахъ съ длинными шейками (Кьельдалевскихъ) при нагрѣваніи въ продолженіи $\frac{3}{4}$ часа, пока жидкость вполне обезцвѣчивалась. По охлажденіи прибавлялась осторожно тонкой струей дест. вода до $\frac{3}{4}$ колбочки; колбочка при этомъ разогрѣвалась, а находившаяся въ осадкѣ сѣрниокислая ртуть вся растворялась. Тогда жидкость переливалась въ «дистилляціонную колбу», и начиналась перегонка ¹⁾. Въ приемникъ (фляжку Пелиго) наливалось 50 к. с. $\frac{1}{10}$ N. H_2SO_4 , а въ перегонную колбу щелочи и раствора K_2S (послѣдній берется для разложенія ртутно амидныхъ соединеній, а щелочь для вытѣсненія NH_3). Во избѣжаніе какъ перехода щелочи изъ дистилляціонной колбы въ приемникъ, такъ и потерь амміака, мы заботились о возможно спокойномъ кипѣніи содержимаго колбы во время

перегона, чего достигали съ помощью двухъ предосторожностей: 1) избѣгали при нейтрализаціи кислоты большаго избытка щелочи и 2) прибавляли въ перегонную колбу небольшія количества парафина. Для удовлетворенія перваго условія—устраненія избытка свободной щелочи, предварительнымъ титрованіемъ мы опредѣляли, сколько требовалось щелочи (Sol. NaOH уд. в. 1,25) для усредненія до щелочной реакціи 20 к. с. Кулишевскаго раствора (оказалось необходимымъ брать 85 к. с. NaOH). Затѣмъ прибавлялся растворъ K_2S (1 ч. на $1\frac{1}{2}$ H_2O) уже къ щелочному содержимому передъ самымъ началомъ перегонки, каждый разъ по 12 к. с. его. Перегонка производилась около $\frac{3}{4}$ часа, пока въ приемникѣ собиралось 150—200 к. с. перегона; послѣднее количество было всегда достаточно для отгона всего количества NH_3 . Тогда содержимое приемника титровалось $\frac{1}{10}$ N растворомъ NaOH, причемъ индикаторомъ служилъ растворъ кошенили, дающій и въ присутствіи H_2S , по большей части имѣющемся въ перегонѣ, точныя указанія. Растворъ кошенили готовился (ежедневно свѣжій) настаиваніемъ 3,0 *Coccionellae* съ 250 к. с. спирта, разбавленнаго 3—4 ч. дестил. воды, въ продолженіи нѣсколькихъ дней. При индикаціи бралось всегда 20 капель, и конецъ реакціи опредѣлялся по исчезновенію желтаго и появленію розоваго окрашиванія безъ слѣдовъ желтаго оттѣнка. Нужные при этомъ титрованные растворы H_2SO_4 и NaOH мы готовили слѣдующимъ образомъ: 49,15 грм. H_2SO_4 мы растворили въ дест. водѣ и растворъ довели до 1 литра (уд. вѣсъ взятой H_2SO_4 былъ 1,84 при $t^\circ 15^\circ\text{C}$, что соотвѣтствуетъ 99,7‰ SO_3 , т. е. 98 ч. H_2SO_4 соотвѣтствовало $\frac{98 \cdot 100}{99,7} = 98,3$, а такъ какъ H_2SO_4 кислота двуосновная, то взято $\frac{98,3}{2} = 49,15$ грм.), затѣмъ этотъ литръ нормальной H_2SO_4 разбавили 9-ю литрами дест. воды. Титръ H_2SO_4 опредѣлялся вѣсомъ послѣ осажденія 1‰ растворомъ BaCl_2 . Послѣ повторной реакціи на полноту осажденія осадокъ тщательно собирали на маленькихъ фильтрахъ съ опредѣленнымъ вѣсомъ зола и промывали горячей водой до тѣхъ поръ, пока фильтратъ переставалъ давать муть съ растворомъ AgNO_3 . Тогда осадки высушивали въ воздушной банѣ, всыпали затѣмъ въ взвѣшанный фарфоровый тигелекъ, куда прибавляли полученную при сожженіи фильтровъ золу и прокаливали осадки въ закрытыхъ тигелькахъ, охлаждая въ эксикаторѣ, до постояннаго вѣса. При чемъ получились слѣдующіе результаты:

¹⁾ Подробности устройства аппарата и хода перегонки см. у Ноордена «Основные черты методовъ изслѣдованія обмѣна веществъ». 1893 г., стр. 61—62.

Вѣсъ тигля № 1 + вѣсъ воли фильтра + BaSO₄ = 27,856
 » » » » » » безъ BaSO₄ = 27,303

$$\text{BaSO}_4 = 0,553$$

Вѣсъ тигля № II + вѣсъ воли фильтра + BaSO₄ = 28,754
 » » » » » » безъ BaSO₄ = 28,203

$$\text{BaSO}_4 = 0,551$$

Среднее изъ вѣса обоихъ осадковъ = $\frac{0,553 + 0,551}{2} = 0,552 \text{ BaSO}_4$.

Первоначально было взято для опредѣленія по 50 к. с. $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$ и въ нихъ найдено было слѣдующее количество SO₃:

$$\text{BaSO}_4(233) : \text{SO}_3(80) = 0,552 : x; 233x = 80 \cdot 0,552;$$

отсюда $x = \frac{80 \cdot 0,552}{233} = 0,189 \text{ SO}_3$, отсюда каждый куб. с. содержитъ

50 : 0,189 = 1 : x; $x = \frac{0,189}{50} = 0,00378 \text{ SO}_3$. Такимъ образомъ каждый 1 к. с. приготовленной нами $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$ содержалъ 0,00378 SO₃, что соответствуетъ слѣдующему количеству:

$$\text{NH}_3 : \text{SO}_3(80) : 2 \text{ NH}_3(34) = 0,00378 : x; x = \frac{34 \cdot 0,00378}{80} = 0,00161$$

NH₃, или соответствуетъ слѣдующему количеству N: NH₃(17):

$$\text{N}(14) = 0,00161 : x = \frac{14 \cdot 0,00161}{17} = 0,00137 \text{ N.}$$

Растворъ-же $\frac{1}{10} \text{ N. NaOH}$, употреблявшійся при обратномъ титрованіи послѣ перегона NH₃, готовился слѣдующимъ образомъ: 100,0 NaOH въ палочкахъ облитъ было нами 300 к. с. спирта и послѣ продолжительнаго взбалтыванія, когда большая часть NaOH растворилась, отфильтровалась сквозь стеклянную вату (отъ нерастворившейся примѣси соды и др.) въ литровую колбу и доливалось дистиллированной воды до черты. Полученный растворъ титровался приготовленной нами $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$ въ присутствіи индикатора феноль-фталина; затѣмъ было прибавлено столько дест. воды (около 9 литровъ), пока 1 куб. сант. этого раствора щелочи вполнѣ насыщался 1 куб. сант. $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$. Прежде чѣмъ приступить къ опредѣленію бѣлковъ въ молокѣ по этому методу, нами была опредѣлена погрѣшность будущихъ опредѣленій азота. Для этой цѣли было предварительнѣо опредѣлено количество N въ 0,1 мочевины ($\text{CO} < \frac{\text{NH}_2}{\text{NH}_2} >$)—угля рига фабрики Мерк'а. Совершивъ окисленіе ея, затѣмъ перегонку и титрованіе, мы получили слѣдующіе результаты: взято было 50 к. с. $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$, а послѣ титрованія перегона ушло 13,9 NaOH, слѣдовательно 36,1 к. с. $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$ (изъ 50—13,9=36,1) насытились NH₃ изъ 0,1 мочевины; по вычисленію изъ формулы CO(NH₂)₂, 0,1 грм. ея содер-

жить слѣдующее количество N : CO(NH₂)₂(60) : N₂(28) = 0,1 : x; $x = \frac{28 \cdot 0,1}{60} = 0,0467 \text{ N.}$ Количество-же N, найденное изъ количества NH₃, насытившаго кислоту, будетъ: 1 к. с. нашей H₂SO₄ соответствуетъ 0,001327 N, отсюда 36,1 ея = 0,001327 · 36,1 = 0,0468 N. По теоріи-же должно было получиться 0,0467 N, слѣдовательно разница на +0,0001 для 0,1 мочевины, что въ % = 0,1 : 0,0001 = 100 : x; $x = +0,1\%$ N. Въ каждой пробѣ молока производилось одновременно два опредѣленія азота. Кромѣ опредѣленія главныхъ составныхъ частей молока нами всегда еще опредѣлялись: «кислотность» молока, количество золы, «прочность» молока, примѣси консервирующихъ веществъ и количество грязи. «Кислотность» молока всегда опредѣлялась въ началѣ анализа, ибо степень ея увеличивается съ теченіемъ времени вслѣдствіе происходящихъ въ молокѣ бродильныхъ процессовъ. Какъ извѣстно, и количество другихъ составныхъ веществъ также мѣняется съ теченіемъ времени, благодаря вышеуказанной причинѣ, особенно количество молочнаго сахара. Этими погрѣшностями мы избѣгли тѣмъ, что какъ молоко, такъ и сыворотку, хранили въ ледяномъ шкафу и весь анализъ не производили больше 2-хъ дней. Что касается кислотности молока, то, какъ доказалъ Courant¹⁾, свѣжевыдоенное молоко, хотя и даетъ амфотерную реакцію, однако содержитъ больше щелочи, чѣмъ кислотъ.

Опредѣливъ кислотность въ свѣжевыдоенномъ молокѣ титрованіемъ его $\frac{1}{10} \text{ N. NaOH}$ при индикаторѣ «Lasmoidininъ», а щелочность титрованіемъ его $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$ при индикаторѣ Phenolphthalein'ъ, онъ изъ 20 опредѣленій убѣдился, что щелочность 100 к. с. молока равна 41 к. с. $\frac{1}{10} \text{ N. NaOH}$, а кислотность 100 к. с. молока равна 19,5 $\frac{1}{10} \text{ N. H}_2\text{SO}_4$. Опредѣленіе кислотности въ молокѣ имѣетъ двойное значеніе: 1) если она меньше нормальной, то это указываетъ на примѣси консервирующихъ веществъ (напр., Na₂CO₃); 2) если-же она увеличена, то указываетъ на степень свѣжести продаваемого молока, такъ какъ «кислотность» увеличивается съ теченіемъ времени и съ повышеніемъ t°. Для опредѣленія общей кислотности въ молокѣ по Soxhlet'у и Henkel'ю²⁾ берутъ 50 к. с. его и, прибавивъ 2 к. с. спиртоваго раствора Phenolphthalein'a ($\text{C}_6\text{H}_4 < \frac{\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}}{\text{CO} < \frac{\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}}{\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}} > \text{O}} >$), титруютъ $\frac{1}{4} \text{ N. NaOH}$ до

¹⁾ См. «Lehrbuch der Physiologischen Chemie» von Olof Hammarsten, стр. 378. 1895 г.

²⁾ Herz (op. cit.), pag. 60.

появления замѣтнаго краснаго окрашиванія. Обыкновенно. 100 к. с. хорошаго молока требуютъ 7 к. с. $\frac{1}{4}$ N. раствора NaOH. По способу Pfeiffer'a ¹⁾ «кислотность» молока опредѣляютъ слѣдующимъ образомъ: 10 к. с. молока разбавляютъ 40 к. с. воды и титруютъ, употребляя индикаторомъ концентрированный растворъ Phenolphthalein'a въ 50° спиртѣ,—децинормальнымъ растворомъ NaOH до получения слабо-розоваго окрашиванія; свѣжее нескисшее молоко требуетъ при этомъ около 2 к. с. щелочи. Мы сравнивали оба эти способа и остановились на первомъ. Въ близкой связи съ кислотностью молока находится «прочность» его. Подъ «прочностью» молока разумѣется всегда его способность противостоятъ створаживанію при кипяченіи; она большею частью (но не всегда) зависитъ отъ кислотности молока и ей обратно пропорціональна. Если при кипяченіи молока образуется свертокъ, то это еще не указываетъ на то, что молоко было скисшее, ибо свертокъ этотъ можетъ быть и выдѣлившимся казеиномъ (тогда молоко было скисшее), или выдѣлившимся альбуминомъ (тогда молоко было «молозиво») — въ началѣ лактаціи. Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, мы поступали, какъ рекомендуетъ O. Hammarsten ²⁾: къ отдѣльной пробѣ молока, которое при кипяченіи створаживалось, прибавлялось нѣсколько капель раствора Na_2HPO_4 , такъ, чтобы реакція молока оставалась нѣсколько кислой, и снова нагревалось до кипѣнія; если свертываніе раньше произошло отъ выдѣлившася альбумина, то, послѣ прибавленія Na_2HPO_4 , оно увеличивается при кипяченіи (мы наблюдали 2 случая); если же оно произошло отъ выдѣлившася казеина, то послѣ прибавленія Na_2HPO_4 — больше не наступаетъ. Въ таблицахъ мы обозначили «прочность» молока знаками (+) и (—), изъ которыхъ положительный обозначаетъ, что молоко при кипяченіи не створожилось, а (—) обозначаетъ противоположное явленіе. O. Hammarsten даетъ слѣдующую градацію степени прочности (а, слѣдовательно, и свѣжести) молока: 1) при пропусканіи въ молоко тока CO_2 и послѣдующемъ кипяченіи его — не створаживается (самое свѣжее молоко); 2) при пропусканіи тока CO_2 и кипяченіи — створаживается (1-я стадія скисанія); 3) при кипяченіи одномъ, безъ пропусканія тока CO_2 — створаживается (2-я стадія скисанія); 4) створаживается уже при пропусканіи одной CO_2 безъ кипяченія (3-я стадія).

¹⁾ См. II-ой годовой отчетъ Московской Гор. Санит. Стан. подъ редак. проф. Эрисмана за 1892—93 г. Статью д-ра Коцына, стр. 374.

²⁾ Olof. Hammarsten (l. c.) pag. 378.

5) при обыкновенной t° само, безъ пропусканія CO_2 и безъ кипяченія (послѣдняя стадія скисанія) створаживается въ плотную массу.

Опредѣленіе золы въ молоко имѣетъ особое значеніе, когда приходится изслѣдовать составъ ее для опредѣленія количества H_3PO_4 (по которому можно отчасти судить о качествѣ корма) H_2SO_4 (количество которой даетъ указанія о разбавленіи молока водой) и присутствія случайныхъ примѣсей (ядовитыхъ металлическихъ солей, консервирующихъ веществъ и др.). Количество золы въ нормальномъ молокѣ большею частью 0,7—0,8%, а составъ ее по König'у ¹⁾ въ среднемъ слѣдующій:

K	Na	Ca	Mg	Fe_2O_3	H_3PO_4	H_2SO_4	Cl
26,65%	8,18%	8,18%	2,59%	0,29%	26,28%	2,52%	13,95%

Количество желѣза въ золѣ коровьяго молока по de-Leon'у ²⁾ въ среднемъ 3,6%, а въ золѣ женскаго молока 2,38%. Количество H_2SO_4 сводится къ количеству S въ бѣлкахъ, а количество H_3PO_4 въ золѣ молока (25%) какъ разъ соответствуетъ количеству P въ казеинѣ, который по Hammarsten'у содержитъ его 0,847%. Henkel ³⁾ нашелъ въ 1 литрѣ молока 1,0 лимонной кислоты ($\text{C}_3\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})_3$), а такъ какъ въ золѣ замѣчается избытокъ оснований, то содержаніе лимонной кислоты въ молоко, вѣроятно, больше 1,0 на литръ (Herz). При опредѣленіи количества золы въ молоко мы поступали слѣдующимъ образомъ: сухой остатокъ молока, полученный выпариваніемъ 10 грм. молока въ платиновой чашкѣ на водяной банѣ, осторожно прокаливается, охлаждается въ эксикаторѣ, затѣмъ взвѣшивался; изъ этого вѣса вычитался вѣсъ платиновой чашки и полученное количество золы перечислялось въ %. Въ нѣкоторыхъ пробахъ молока (въ 4-хъ изъ пробъ, изслѣдованныхъ въ 1896 г., въ 10 анализахъ, произведенныхъ въ 1897 г.) нами опредѣлено было количество H_3PO_4 и H_2SO_4 въ золѣ, а въ 3-хъ изслѣдована была зола на содержаніе ядовитыхъ металловъ, причеиъ въ золѣ одной изъ нихъ найдено было небольшое количество цинка. Молоко это, содержавшее цинкъ, было взято нами съ рынка, гдѣ продавщица хранила его въ цинковой посудѣ; кислотность его была значительно увеличена (>5,5 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH на 100 к. с. молока). 200 к. с. его мы сгустили выпариваніемъ на водяной банѣ въ фарфоровой чашкѣ, затѣмъ сгущенное молоко перелили въ платиновую чашку, выпарили до-

¹⁾ König (l. c.), pag. 227.

²⁾ Herz (op. cit.), pag. 63.

³⁾ Th. Henkel. Münch. med. Wochenschrift. 1888 Jahr. № 19.

суха, прокалили до-бѣла и приготовленную такимъ образомъ золу подвергли систематическому изслѣдованію: золу извлекали горячей водой, затѣмъ слабой, HCl растворы слили вмѣстѣ и въ жидкость пропускали токъ H_2S , причемъ осадка не получилось (отсутствіе тяжелыхъ металловъ IV и V группъ). Тогда къ жидкости мы прибавили сѣрнистаго аммонія $(NH_4)_2S$ и немного NH_4Cl и полученный при этомъ темнобурый осадокъ растворили въ разведенной HCl, причемъ все растворилось (отсутствіе Ni и Co). Тогда для отдѣленія H_3PO_4 растворъ HCl мы нейтрализовали Na_2CO_3 , прибавили достаточное количество раствора CH_3COONa и къ смѣси прибавляли по каплямъ раствора Fe_2Cl_6 , избѣгая избытка его, пока вся H_3PO_4 была осаждена въ видѣ $FePO_4$, въ чемъ мы убѣдились окрашиваніемъ жидкости въ буровато-красный цвѣтъ отъ послѣдней капли раствора Fe_2Cl_6 (отъ образования $Fe(C_2H_3O_2)_3$). Затѣмъ жидкость вскипятили (она обезцвѣтилась тогда) для выдѣленія всего желѣза въ видѣ основной уксуснокислой соли. Отфильтровавъ осадокъ, пропустили въ уксуснокислый фильтратъ токъ H_2S , причемъ выдѣлился осадокъ бѣлаго цвѣта (ZnS). Осадокъ не растворялся въ CH_3COOH , изъ раствора-же его въ HCl, KOH сперва выдѣлялъ, но избытокъ его снова растворялъ осадокъ. Собравъ весь осадокъ ZnS , мы растворили его въ 10 к. с. HCl, и 5 к. с. раствора употребили на вышеописанныя качественныя реакціи, а остальные 5 к. с. для количественнаго опредѣленія цинка, для чего къ раствору прибавили по каплямъ раствора Na_2CO_3 до полного осажденія $ZnCO_3$, а послѣдній, предварительно высушенный, прокалили въ платиновомъ тиглѣ до постояннаго вѣса. Вытя затѣмъ вѣсъ тигля+золу отъ фильтра, мы получили половинное количество цинка въ видѣ $ZnO=0,15$. Отсюда все количество его было во взятыхъ 200 к. с. молока $2,0,15=0,3$ грамма, т. е. 0,15% ZnO ; содержаніе же его въ золѣ равнялось 21,3% (золы получилось 1,42; отсюда $1,42 : 0,3=100 : x$; $x=21,3\%$). Опредѣленіе H_3PO_4 производилось слѣдующимъ образомъ: 50 к. с. молока выпаривалось и прокаливалось въ платиновой чашкѣ, пока получалась совершенно бѣлая зола. Зола растворялась въ слабой HNO_3 , и къ раствору прибавлялся въ значительномъ избыткѣ растворъ $(NH_4)_2MoO_4$ (приблизительно такъ, чтобы 40 ч. послѣдняго приходились на 1 ч. H_3PO_4). Образовавшійся желтый осадокъ, составъ котораго $(NH_4)_3PO_4 \cdot 11 MoO_3$, промывался 10% растворомъ NH_4NO_3 , растворялся въ нагрѣтомъ амміакѣ и послѣ прибавленія разведеннаго раствора NH_4Cl ($1/6$ часть) осаждался магnezіальной смѣсью при помѣшиваніи; затѣмъ образовавшійся

послѣ 12 часоваго отстаиванія осадокъ $Mg(NH_4)PO_4$ отфильтровывался, промывался разведеннымъ (1 : 3) амміакомъ, высушивался, переносился въ взвѣшенный фарфоровый тигелекъ, куда затѣмъ прибавлялась зола сожженного отдѣльно фильтра и все сильно прокаливалось. Полученный совершенно бѣлый осадокъ $Mg_2P_2O_7$, по охлажденіи въ эксикаторѣ, взвѣшивался. Изъ полученнаго количества $Mg_2P_2O_7$ вычислялось количество P_2O_5 , чрезъ помноженіе полученнаго количества $Mg_2P_2O_7$ на факторъ 0,6396 и перечисленіемъ полученнаго количества P_2O_5 на % содержаніе въ молокѣ. Какъ уже было упомянуто, при анализѣ молока всегда опредѣлялось еще количество грязи и присутствіе или отсутствіе консервирующихъ веществъ. Послѣднія прибавляются обыкновенно продавцами для болѣе продолжительнаго сохраненія молока, предохраненія отъ скисанія или «улучшенія» его. Всѣ многочисленныя и разнообразныя способы сохраненія молока можно раздѣлить на двѣ категоріи: I. Всякаго рода «настеризація» или стерилизація молока имѣетъ цѣлью убить или пренятствовать развитію находящихся въ молокѣ бактерій и ихъ зародышей. А эта цѣль достигается холоднымъ или горячимъ путемъ: наполненныя молоко бутылки, тщательно закупоренныя, сохраняются на льду, или-же ихъ помѣщаютъ въ котель съ водою, которую нагрѣваютъ до кипѣнія. Опытъ доказалъ, что стерелизованное молоко не скисаетъ даже въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ (*Meisel*¹⁾). Однако къ употребленію оно годится только въ теченіе недѣли: поздиѣ же 8 дней въ молокѣ измѣняется главнымъ образомъ содержаніе азотистыхъ веществъ, и оно пріобрѣтаетъ сильно горькій вкусъ. Цвѣтъ же и реакція его не измѣняются. Если же стерилизацію молока произвести нѣсколько разъ, такъ называемую «повторную», то, какъ доказалъ *Martean*²⁾, молоко сохраняется годнымъ къ употребленію даже спустя 4 года. Эти способы сохраненія молока вполне цѣлесообразны и полезны (при транспортировкѣ молока на большія разстоянія). Отличить стерилизованное молоко отъ свѣжаго можно слѣдующимъ образомъ: сырое молоко содержитъ озонъ и H_2S и окрашиваетъ гваяковую настойку въ синій цвѣтъ; сваренное же (слѣд. и стерилизованное) этой реакціи не даетъ. II. Вторая категорія способовъ сохраненія молока сводится къ прибавленію къ нему такъ наз. «консервирующихъ» веществъ, которыя предохраняютъ молоко отъ скисанія или бла-

¹⁾ См. у *Herz'a*, op. cit., pag. 66.

²⁾ *Ibid.*, pag. 66.

годаря тому, что препятствуют всякимъ бродильнымъ процессамъ въ молокѣ, или благодаря нейтрализаціи образовавшихся кислотъ молока (щелочи). Употребляются большею частью $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} OH \\ COOH \end{smallmatrix} B_2O_3$, $3H_2O$, Na_2CO_3 , $Na_2B_4O_7$, NH_4OH , соли H_2SO_4 , C_6H_5COOH , C_6H_5COONa , Boroglycerin и др.

У насъ на Югѣ народъ прибавляетъ для этой цѣли свѣжевыжатый сокъ хрѣна. По *Fleischman*'у¹⁾ прибавка 1,0 H_3BO_3 или 1,5 $Na_2B_4O_7$ къ 1kgm. молока, предохраняетъ послѣднее отъ свисанія на недѣлю точно такое-же дѣйствіе производятъ по *L. Liberman*'у²⁾ 6,0 boroglycerin'a, приготовляемаго сплавленіемъ 62 ч. H_3BO_3 + 92 ч. glycerin'a до полученія стеклообразной массы безъ всякаго запаха. *Forster*³⁾ особенно предостерегаетъ отъ этихъ консервирующихъ веществъ, очень дурно дѣйствующихъ на пищеварительные органы, особенно дѣтей (0,5 H_3BO_3 въ сутки уже очень вредно). Того-же мнѣнія и большинство выдающихся представителей медицины (напр. *Berry*, *Emmerlich*⁴⁾ и др.). Одинъ только *Oscar Libreich*⁵⁾ въ своемъ рефератѣ, читанномъ въ Берлинскомъ Медицинскомъ Обществѣ въ 1887 г., рекомендуетъ H_3BO_3 , какъ безвредное (!) консервирующее средство. Во Франціи законъ дозволяетъ прибавить къ продажному молоку нѣкоторое количество соды, а именно на 20 литр. его 100 к. с. 9,5% раствора Na_2CO_3 . Въ Россіи всякаго рода прибавка постороннихъ веществъ, по справедливости, запрещена и считается фальсификаціей. Способы открытія этихъ консервирующихъ веществъ, которыми мы пользовались при анализѣ юрьевскаго молока, слѣдующіе: открытіе H_3BO_3 и ея препаратовъ (впервые сдѣлано въ молокѣ *Jacques*'омъ⁶⁾ въ 1858 году) производилось по способу *Meisel*'я⁷⁾, основанному на вишнево-красномъ окрашиваніи золы молока, получаемой выпариваніемъ его съ известковымъ молокомъ, отъ прибавленія настойки куркумы (подробности у *Sommerfeld*'а⁸⁾). Та-же зола служила для реакціи съ пламенемъ спирта, которое отъ слѣдовъ H_3BO_3 окрашивается въ зеленый

¹⁾ *Fleischman*, Molkereiwesen S. 123.

²⁾ *L. Liberman*, Ref. in Chem. Ztg. 1886, 10, 217.

³⁾ *S. Forster*, «Ueber die Anwendbarkeit der Borsäure zur Conservirung von Speisen». Deutsche chem. ges. Berichte. 1883 Jahr 16, 1754.

⁴⁾ См. Chem. Ztg. 1888 Jahr № 12. 1244. S.

⁵⁾ *O. Libreich*, «Ueber Conservirung durch Borsäure». Berlin. Klin. Wochenschrift, 1887 Jahr, № 33, pag. 605.

⁶⁾ См. *Herz*'а (op. cit.), pag. 67.

⁷⁾ *Fresen*. Zeitschrift f. anal. Chemie, 1882, № 21, 532.

⁸⁾ l. c., pag. 67.

цвѣтъ. Кромѣ того примѣсь $Na_2B_4O_7$ легко узнается по желтому окрашиванію молока и противному вкусу его. Примѣсь C_6H_5COONa открывається по *Meisel*'ю слѣд. образ.: зола изъ 250—500 к. с. молока, выпареннаго съ $Ca(OH)_2$ или $Ba(OH)_2$, смачивается разведенной H_2SO_4 и 3—4 раза взбалтывается 50° спиртомъ на холоду. Спиртовая жидкость сливается, нейтрализуется $Ba(OH)_2$, выпаривается, подкисляется развед. H_2SO_4 и взбалтывается съ небольшимъ количествомъ эфира, по испареніи котораго получается чистая C_6H_5COOH , растворъ которой отъ прибавленія $FeCl_3$ + 1 капля CH_3COONa образуетъ желтокрасный осадокъ $(C_6H_5COO)_3Fe$. Открытіе $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} OH \\ COOH \end{smallmatrix}$ консервирующее дѣйствіе которой проявляется въ ничтожномъ количествѣ (напр. по *Meyer*'у¹⁾ 0,06 % ея достаточно для предохраненія молока отъ свисанія на недѣлю), имѣетъ особенное значеніе, такъ какъ ядовитое дѣйствіе ея—фактъ неоспоримый. Испытаніе производилось нами по способу *Pellet*'а²⁾, употребляемому въ Парижской Городской Лабораторіи и особенно рекомендуемому *Fleischman*'омъ³⁾. Для чего смѣсь изъ 100 к. с. молоко + 100 к. с. H_2O (60° C.) + 5 капель CH_3COOH + 5 капель $Hg(NO_3)_2$ взбалтывалась, профильтровывалась, и прозрачный фильтръ взбалтывался съ 50 к. с. эфира, при выпариваніи котораго остатокъ отъ прибавленія $FeCl_3$ въ присутствіи салициловой кислоты даетъ фіолетовое окрашиваніе. Въ Гамбургѣ практикуется часто прибавленіе къ молоку въ качествѣ консервирующаго средства Sacharin'a ($C_6H_4 < \begin{smallmatrix} SO_2 \\ CO \end{smallmatrix} > NH$). Въ виду дороговизны его, у насъ врядъ-ли онъ прибавляется къ молоку, а потому изслѣдованіе молока на эту примѣсь не производилось. Открывається же онъ по способу *Bernstein*'а⁴⁾, основанному на темнокоричневомъ окрашиваніи извлеченнаго сахара съ resorcin'омъ и флуоресценціи смѣси по прибавленіи щелочи. Наиболѣе употребительныя консервирующія средства это Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $(NH_4)_2CO_3$, $CaCO_3$, но они въ сущности не консервирующія средства, ибо, нейтрализуя кислоты молока, эти вещества т. образ. дѣлаютъ питательную среду еще болѣе удобной для развитія въ ней бактерій. По *Proust*'у⁵⁾ примѣсь $NaHCO_3$ къ молоку очень вредна

¹⁾ Milchztg. 1882, № 11, pag. 321.

²⁾ Dammer Lexicon S. 591.

³⁾ Ibid.

⁴⁾ *Fresen*, Zeitschrift f. analyt. Chemie. 1887, 27, S. 165.

⁵⁾ Milchztg. 1888 Jahr, № 17, 273.

для дѣтей. 4,0 Na_2CO_3 cryst. или 1,0 sicc. на 1 литръ молока дѣлаетъ послѣднее уже противнымъ на вкусъ (вкусъ мыла). Способы открытія этихъ примѣсей въ молоко много: такъ *Soxhlet-Scheibe*¹⁾ опредѣляютъ количество CO_2 въ золѣ молока, причемъ, если она оказывается больше 2% — значитъ прибавлены были углешелочныя соли. Нами были употреблены способы *Schmidt*'а²⁾ и *Щербакова*³⁾, причемъ по первому способу мы поступали такъ: къ 10 к. с. молока прибавляли 10 к. с. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и нѣсколько капель раствора⁴⁾ розоловой кислоты (1 : 100)—при этомъ чистое молоко даетъ коричнево-желтое окрашиваніе, а содержащее примѣсь углешелочныхъ солей даетъ розовое окрашиваніе. Чувствительность этой реакціи 0,1%. Способъ *Щербакова*, недавно имъ опубликованный, основанъ на слѣдующемъ принципѣ: молоко, содержащее примѣсь углешелочныхъ солей и буры, не створаживается отъ прибавленія 95° спирта, въ то время, какъ молоко, не содержащее этихъ примѣсей, отъ прибавленія спирта тотчасъ-же створаживается. Для опредѣленія берутъ 10 к. с. изслѣдуемаго молока, смѣшиваютъ съ 10 к. с. 95° спирта и взбалтываютъ въ пробиркѣ, (одновременно же опытъ производятъ съ молокомъ, завѣдомо чистымъ). Затѣмъ слѣдуетъ пальцемъ закрыть пробирку и опрокинуть ее дномъ вверхъ,—тогда молоко, содержащее эти примѣси, стекаетъ по стѣнкамъ пробирки однороднымъ, мелко-зернистымъ слоемъ, не оставляя послѣ себя хлопьевъ створожившихся бѣлковыхъ веществъ; въ чистомъ же молокѣ на стѣнкахъ пробирки остаются творожистые хлопья. Видъ стекающаго слоя молока, чистота стѣнокъ пробирки вмѣстѣ съ отсутствіемъ свертываемости—вотъ признаки присутствія соды и т. п., обнаруживаемаго, начиная съ 0,06%. При 0,08% ея свертываніе совершенно исчезаетъ. Для буры чувствительность начинается съ 0,08%. Тоже спустя сутки при t° 7—10° чувствительность не измѣняется, спустя двое сутокъ для Na_2CO_3 предѣлъ уже 0,08%, а для $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7=0,1\%$. При меньшихъ количествахъ отъ 0,06% свертываемость молока постепенно увеличивается, а при 0,01% она также скоро и характерно наступаетъ, какъ и въ чистомъ молокѣ. Этотъ способъ мы примѣняли при своихъ изслѣдованіяхъ, предварительно провѣривъ его чувствительность искусственнымъ при-

1) Zeitschrift der landw. Ver. in Bayern 1881, S. 700.

2) См. *Vogel*. Vereinbarungen, S. 56.

3) См. Журналъ «Общественно-Санитарное Обозрѣніе» 1896 г. № 1.

4) Растворъ розоловой кислоты готовится раствореніемъ 1 ч. въ 200 ч. 80° спирта и прибавленіемъ КОН до нейтрализаціи.

бавленіемъ вышеуказанныхъ % соды и буры; причемъ для 0,08% реакція оказалась прекрасной. Прибавка NH_4OH въ томъ же количествѣ дала тѣ-же результаты. Эта реакція не нова: *Hager*¹⁾ указываетъ на способность соды и буры препятствовать свертыванію молока отъ прибавленія спирта. Заслуга *Щербакова* состоитъ въ опредѣленіи ея чувствительности и характерныхъ особенностей. Кромѣ этихъ веществъ къ молоку обыкновенно прибавляютъ еще муку, крахмалъ, особенно крахмальный клейстеръ. Крахмалъ, не въ видѣ клейстера, а также и мука обыкновенно осаждаются на днѣ и могутъ быть распознаны микроскопически. Для открытія же крахмального клейстера молоко свертываютъ растворомъ CaCl_2 при нагреваніи, профильтровываютъ и къ «охлажденной» сывороткѣ прибавляютъ растворъ іода: синее окрашиваніе, наступающее при этомъ, указываетъ на эту примѣсь.

Подмѣсь веществъ, растворимыхъ, какъ-то: тростниковаго сахара, декстрина, молочнаго сахара и др. измѣняетъ уд. вѣсъ молока и сухой остатокъ (увеличеніе ихъ); причемъ подмѣсь открывается при систематическомъ анализѣ молока. Что-же касается подмѣси коровьяго молока молокомъ другихъ животныхъ, то у насъ въ Россіи эта фальсификація еще не привилась; народъ считаетъ большимъ грѣхомъ примѣшивать козье молоко къ коровьему. За границей эта фальсификація наблюдалась, особенно въ мѣстностяхъ, гдѣ много козъ. Открывается примѣсь молока другихъ животныхъ въ коровьемъ по схемѣ²⁾ *Pfeifer*'а³⁾, основанной на отношеніи изслѣдуемаго молока къ кипяченію и створаживанію: I. Если молоко при кипяченіи створаживается: а) въ нѣжные хлопья, остающіеся взвѣшанными въ молочно-мутной жидкости, то это можетъ-быть молоко ослицъ, кобылъ въ 1-хъ недѣляхъ послѣ отела; б) въ малые, плотные, образующіе сжатые въ комки хлопья въ прозрачной, желтоватой жидкости—старое коровье молоко, старое козье молоко; в) въ компактную массу или въ большіе куски—«молозиво» (т. е. коровье молоко въ 1-ые дни послѣ отела). II. При кипяченіи молоко не створаживается, но створаживаніе легко происходитъ отъ прибавленія двухъ процентовъ разведенной соляной кислоты: а) въ нѣжные хлопья

1) Dr. H. Hager. «Handbuch der Pharmaceut. Praxis» въ переводѣ Пеля стр. 383.

2) Въ русской литературѣ о молокохъ я не встрѣтилъ указаній объ открытіи примѣси молока другихъ животныхъ и потому счелъ излишнимъ перевести здѣсь схему *Pfeifer*'а.

3) *Pfeifer*. «Analyse der Milch». 1887. S. 22.

остающиеся взвешанными в молочно-мутной жидкости—ослиное и кобылье снуется много недѣль послѣ отела; в) в твердые клочки в почти водянисто-прозрачной жидкости—коровье, козье и овечье молоко (человѣческое молоко не створаживается от прибавленія HCl). Примѣсь козьяго молока трудно открыть в коровьемъ. По *Gerber*'у¹⁾ кромѣ характернаго для козьяго молока запаха, примѣсь его можно открыть, оставляя изслѣдуемое молоко для образованія сливокъ одновременно съ «хлѣвной» пробой: коровье молоко, содержащее примѣсь козьяго, даетъ совершенно «ненормальныя» сливки.

Опредѣленіе грязи в молокѣ имѣетъ особенное значеніе потому, что по количеству ея можно судить не только о доброкачественности продукта, но и о чистотѣ посуды, равно какъ и о томъ, каковъ уходъ за скотомъ. Молоко можетъ быть и нормально по своему химическому составу, но все-же негодно, невкусно или даже вредно, будучи вовсе не фальсифицированнымъ. Причина недостатковъ молока, если скотъ здоровый, зависитъ тогда исключительно отъ небрежнаго ухода за скотомъ, равно отъ грязнаго сохраненія молока. Пороки молока часто проявляются в ненормальной окраскѣ его, вызываемой различными хромогенными микроорганизмами (*Евсьенко*)²⁾. Определеніе грязи в молокѣ производилось нами по способу *Renk*'а³⁾, видоизмѣненному *Uhl*'емъ⁴⁾, по которому молоко оставляютъ стоять в высокому цилиндрическомъ сосудѣ в теченіе 3-хъ часовъ, покрывъ цилиндры стеклянными пластинками; время отъ времени верхній слой молока помѣшиваютъ стеклянной палочкой для того, чтобы собравшійся на верху густой слой сливокъ не удерживалъ частицъ грязи. Затѣмъ отстаившуюся жидкость сливаютъ помощью сифона, пока не останется 30—50 в. с., разбавляютъ дистиллированной водой до первоначальнаго объема, снова отстаиваютъ 1—1½ часа, затѣмъ сливаютъ и снова доливаютъ водой, повторяя операцію до тѣхъ поръ, пока жидкость станетъ совершенно прозрачной, для чего обыкновенно приходится мѣнять воду 4—5 разъ. Послѣ этого осѣвшую на дно цилиндра грязь помѣщаютъ на взвѣшенный, высушенный при 105° фильтръ, промываютъ нѣсколько

¹⁾ *Gerber*. «Praktische Milchprüfung», Bern. 1886, 8, 14.

²⁾ *Евсьенко*. «Пороки молока и методы изслѣдованія ихъ» вь журналѣ «Фармацевтъ» за 1893 годъ.

³⁾ См. у *Sommerfeld*'а «Die Methoden der Milchuntersuchung», pag. 37.

⁴⁾ *Zeitschrift für Hygiene, Dr. Uhl*: «Untersuchung der Marktmilch in Giessen» 1892 Jahr, XII, S. 475.

разъ дест. водой, затѣмъ для удаленія частичекъ жира промываютъ разъ спиртомъ, затѣмъ эфиромъ, сушатъ при 105° до постояннаго вѣса и взвѣшиваютъ. Разница вь вѣсѣ между чистымъ фильтромъ и фильтромъ съ осадкомъ и есть количество грязи вь I литрѣ молока. По даннымъ *Renk*'а для Берлинскаго базарнаго молока количество грязи, содержащейся вь I литрѣ молока, вь среднемъ = 10 mgm. (0,010). По *Schulz*'у¹⁾, чтобы получить количество «первоначальной» грязи, попавшей вь молоко и содержащей 80% воды, слѣдуетъ полученное количество «сухой» грязи помножить на 5, что мы и сдѣлали, сопоставивъ вь таблицѣ IX рядомъ обѣ величины. Грязь вь молокѣ, продаваемомъ вь бутылкахъ, мы опредѣляли, какъ рекомендуетъ *Stutzer*²⁾, такъ: къ горлышку бутылки присоединяли посредствомъ каучуковой трубки съ зажимомъ реактивную трубку, и бутылку вь опрокинутомъ состояніи укрѣпляли на штативѣ вь теченіе 2 часовъ, послѣ чего осадокъ обрабатывали вышеописаннымъ образомъ, наливъ вь бутылку дистиллированной воды и т. д.

III.

Оцѣнка нѣкоторыхъ способовъ опредѣленія отдѣльныхъ составныхъ частей молока.

Опредѣленіе количества жира вь молокѣ при помощи кремометра не даетъ точныхъ результатовъ, такъ какъ количество жира вь молокѣ, по даннымъ *Vaumhaner*'а³⁾, полученнымъ имъ изъ 200 опредѣленій, вь молокѣ вовсе не пропорціонально количеству сливокъ, такъ какъ вь сливкахъ, съ одной стороны, содержатся всегда различныя количества жира, съ другой стороны % образующихся при отстаиваніи молока сливокъ далеко не соответствуетъ % жира вь молокѣ. Причина послѣдняго явленія заключается, главнымъ образомъ, вь различной величинѣ молочныхъ шариковъ, а слѣдовательно и вь различномъ удѣльномъ вѣсѣ ихъ (большій у меньшихъ молочныхъ шариковъ), результатомъ чего является то, что шарики всплываютъ на поверхность съ различной энергіей, а многіе не вь состояніи преодолѣть сопротивленія тренія

¹⁾ См. Archiv für Hygiene, XIV. Bd. 1892 Jahr. *L. Schulz*: «Ueber den Schmutzgehalt der Würzburger Marktmilch et cetera», pag. 261.

²⁾ См. у *Sommerfeld*'а (l. c.), pag. 45.

³⁾ См. диссертацию *Андреевскаго* «О способахъ изслѣдованія продажнаго и разбавленнаго водою молока», стр. 9. Спб. 1883 г.

(которое зависит отъ формы сосуда) и вліяніи температуры (образованіе сливокъ легче происходитъ при высокой t^0 , чѣмъ при обыкновенной) и остаются въ молочной сывороткѣ. Вотъ причина того, что снятое, даже центрофугой, молоко содержитъ всегда нѣкоторое количество жира. Опредѣленіе жира посредствомъ лактобутирометра Marschand'a удобно примѣнить для анализа женскаго молока, ибо, какъ доказалъ *Conrad* ¹⁾, этотъ способъ гораздо точнѣе всѣхъ оптическихъ методовъ. Что-же касается послѣднихъ, то приведу здѣсь выработанное о нихъ положеніе комиссіей на Берлинской молочной выставкѣ, въ которой приняли участіе: 1) *Kirchner*, 2) *Klenze*, 3) *Soehlet*, 4) *Vitt*, 5) *Ort* ²⁾ и многіе другіе ученые: «Всѣ оптическіе методы основаны на непрозрачности молока и потому по принципу ложны, такъ какъ количество проникающаго свѣта зависитъ отъ числа молочныхъ шариковъ, на которое распределяется извѣстное количество жира, и прозрачность молока обратно пропорціональна величинѣ молочныхъ шариковъ». Положеніе это нуждается въ поясненіи. Дѣло въ томъ, что непрозрачнымъ дѣлаетъ молоко жиръ, и именно жировые молочные шарики, которые дѣйствуютъ на свѣтовые лучи то преломляя, то отражая и разсѣвая ихъ. Степень же разсѣяніи свѣтовыхъ лучей, конечно, зависитъ отъ числа молочныхъ шариковъ производящихъ это разсѣяніе. Количество же шариковъ въ молокѣ, какъ и величина ихъ въ различныхъ сортахъ молока при одномъ и томъ же процентѣ жира, весьма различны. Чѣмъ меньше шарики, тѣмъ ихъ больше на одинъ и тотъ-же процентъ жира и наоборотъ. А такъ какъ прозрачность стоитъ въ зависимости отъ числа шариковъ, то очевидно, что молоко, имѣющее сравнительно крупныя молочныя шарики, будетъ имѣть ихъ на одинъ и тотъ же процентъ жира меньшее число, а потому будетъ сравнительно прозрачнѣе молока, имѣющаго тотъ же процентъ жира, но распределеннаго въ большемъ количествѣ мелкихъ шариковъ (*Андреевскій*) ³⁾. Что-же касается приборовъ, основанныхъ на вышеуказанномъ принципѣ, то наиболѣе пригоденъ лактоскопъ Фезера, погрѣшность котораго по *Portel'ю* ⁴⁾ = + 0,7, если отчетъ производить на

¹⁾ Dr. *Conrad*. «Исслѣдованіе женскаго молока для потребностей врачебной практики», перев. Сыромятникова. 1887 г.

²⁾ См. у *Флюге* «Руководство къ методамъ гигиеническихъ исслѣдованій» 1882 г. стр. 481

³⁾ l. c., pag. 12.

⁴⁾ *Herz* (op. cit.), pag. 36.

разсѣянномъ свѣтѣ; если-же на проходящемъ, то = + 0,5% *Elsner* ¹⁾ находятъ этотъ аппаратъ вполне годнымъ для полицейскаго контроля. По *Розанову* ²⁾ погрѣшность велика какъ въ сторону (+) такъ, и (—) и доходитъ почти до $\pm 2\%$. Мы же въ среднемъ получили результаты близкіе къ числу *Portel'*я (удовлетворительные) какъ это видно изъ нашихъ таблицъ. Опредѣленіе жира мы производили еще вычисленіемъ изъ количества сухого остатка и удѣльнаго вѣса, пользуясь формулой *Fleischman'a* ³⁾, видоизмѣненной *Halenke* и *Möslinger'*омъ ⁴⁾. Эти ученые (*Fleischman*, *Glausnicer* и *Meyer*), исходя изъ отношеній между удѣльнымъ вѣсомъ молока, количествомъ жира и сухимъ остаткомъ, а именно, что каждый 1% нежирнаго вещества (обезжиреннаго сухого остатка) повышаетъ уд. вѣсъ на 0,00375, а каждый 1% жира понижаетъ уд. вѣсъ на 0,001, построили слѣдующую формулу ⁵⁾: $x = t \cdot 0,789 - \frac{(S-1)}{0,00475}$, гдѣ x обозначаетъ искомое %-ное, количество жира, t — проц. сухого остатка (необезжиреннаго) и S — удѣльный вѣсъ молока.

¹⁾ См. у *Herz'a* (op. cit.), pag. 37.

²⁾ *Розановъ* (op. cit.), см. дисс., стр. 4.

³⁾ См. у *Флюге* (op. cit.), стр. 485.

⁴⁾ Отчетъ Московск. город. станціи за 1892—93 г., статья *Козина*, стр. 374.

⁵⁾ Въ нѣкоторыхъ учебникахъ формула эта напечатана не вѣрно (напр. у *Флюге* $x = t \cdot 0,789 - \frac{S-1}{0,00475}$) и вездѣ безъ объясненія; поэтому считаю не лишнимъ вывести эту формулу на основаніи вышеперечисленныхъ соотношеній сухаго остатка, жира и уд. вѣса: обозначивъ x — количество жира въ молокѣ, тогда «уменьшеніе» уд. в. во всякомъ молокѣ будетъ всегда въ зависимости отъ количества жира = $x \cdot 0,001$. Если-бы не было этого уменьшенія, то все «повышеніе» уд. вѣса въ зависимости отъ сухого остатка (обезжиреннаго) было-бы $(t - x) \cdot 0,00375$. Принимая уд. вѣсъ воды = 1, мы получили-бы уд. вѣсъ молока $1 + (t - x) \cdot 0,00375$, если-бы при этомъ не было одновременнаго уменьшенія уд. вѣса. Если же это уменьшеніе вычесть, то получимъ наблюдаемый уд. вѣсъ молока, а именно $[1 + (t - x) \cdot 0,00375] - (x \cdot 0,001) = S$, наблюдаемому уд. вѣсу. Отсюда не трудно вычислить x , а именно:

$$[1 + (t - x) \cdot 0,00375 - S] = x \cdot 0,001.$$

$$(t - x) \cdot 0,00375 - x \cdot 0,001 = S - 1.$$

$$t \cdot 0,00375 - x \cdot 0,00475 = S - 1.$$

$$x \cdot 0,00475 = t \cdot 0,00375 - (S - 1).$$

$$x = \frac{t \cdot 0,00375 - (S - 1)}{0,00475}; (0,00375 : 0,00475 = 0,789).$$

$$x = t \cdot 0,789 - \frac{(S - 1)}{0,00475}.$$

Halenke и *Möslinger* ¹⁾ упростили эту формулу такъ:
 $x = t \cdot 0,8 - \frac{d}{0,005}$, гдѣ d — обозначаетъ градусы лактоденсиметра. Они же дали слѣдующую формулу для вычисленія количества небезазиреннаго сухаго остатка, если извѣстно количество жира и уд. вѣсъ молока: $t = \frac{S + 5f}{4}$, гдѣ t = колич. сухаго остатка, S = уд. вѣсъ, а f = количеству жира. Последними двумя формулами мы пользовались для провѣрки ихъ пригодности и опредѣленія погрѣшностей результатовъ, которые онѣ даютъ. При этомъ оказалось, что обѣ формулы совершенно пригодны для опредѣленія по нимъ (вмѣсто химическаго анализа) количество жира и сухаго остатка въ молокѣ. Изъ таблицъ V, VI, VII, VIII видно, что погрѣшность для жира въ среднемъ = + 0,06 %, а для сухаго остатка = + 0,08 %. Пользуясь случаемъ, мы провѣрили, по предложенію проф. *С. Θ. Бубнова*, указанное нѣсколько лѣтъ тому назадъ проф. *Kobert*'омъ ²⁾ дѣйствіе глюкозида Сукламин'а на молоко и пригодность его къ количественному опредѣленію жира въ молокѣ. Этотъ глюкозидъ находится въ клубняхъ растенія *Cyclamen Europaeum* L. сем. *Primulaceae*, растущаго въ Средней, и Восточной Европѣ. Въ 1830 году онъ былъ открытъ *Saladin*'омъ ³⁾ и названъ имъ *Arthanitin*'омъ; *Buchner* и *Herberger* изслѣдовали въ 1831 году это вещество подробно и назвали его Сукламин'омъ. *Saladin* считалъ его алкалоидомъ, но *de Luce* и *Klinger* доказали, что это вещество глюкозидъ, формула котораго по *de Luce* C_2H_4O , а по *Klinger*'у и *Mutschler*'у $C_{20}H_{34}O_{10}$. При расщепленіи его разведенными кислотами *Klinger* получилъ 20,07 % сахару и 65,38% продукта расщепленія, а *Mutschler* 50,32 % сахару и 35,58% продукта расщепленія. Последний названъ *Klinger*'омъ Сукламеретин'омъ, формула котораго $C_{14}H_{24}O_5$, а по *Mutschler*'у формула его $C_{15}H_{22}O_2$, и принадлежитъ она къ производнымъ жирнаго ряда. Такимъ образомъ, вопросъ о формулѣ самаго Сукламин'а и продукта его расщепленія Сукламеретин'а остается открытымъ. Свойства его: вкусъ горькій, противный оставляющій чувство царапанія въ глоткѣ, запахъ раздражающій, вызывающій чиханіе; растворяется въ водѣ безъ мути только 1:300, а 2% растворъ уже мутенъ, и Сукламинъ въ немъ при стояніи

¹⁾ См. «Berichte über den 4. Versammlung bayer. Chemiker». Berlin. 1886, S. 110.

²⁾ См. статью *Tufanow*'а въ «Arbeiten der Pharmakologischen Instituts zu Dorpat herausgegeben von Prof. Kobert». 1886.

³⁾ Цитировано по статьѣ *Tufanow*'а (op. cit.).

выдѣляется. Разведенный спиртъ очень легко растворяетъ его, а прибавка CH_3COOH повышаетъ растворимость его въ спиртѣ. Сукламинъ растворяется также легко въ глицеринѣ, въ CH_3OH , но не растворяется въ $CHCl_3$, въ $C_5H_{11}OH$, CS_2 , C_6H_6 , въ скипидарѣ, въ петролейномъ эфирѣ и эфирныхъ маслахъ. При взбалтываніи его съ водою образуется пѣна, какъ въ мыльномъ растворѣ, а реакція раствора остается нейтральной; на свѣту растворъ этотъ разлагается, а при 60°—70° свертывается, причемъ при охлажденіи Сукламинъ снова растворяется, и растворъ становится прозрачнымъ. Изъ реакцій Сукламин'а укажемъ на самыя характерныя: 1. Съ растворомъ (спиртовымъ) салициловой кислоты ($C_6H_4 < \begin{smallmatrix} OH \\ COOH \end{smallmatrix}$) онъ даетъ желатинообразную густую массу, растворимую въ KOH ($NaOH$) и кислотахъ (?). 2. Съ H_2SO_4 conc. онъ даетъ сперва желтое, затѣмъ желтокрасное окрашиваніе, переходящее при нагреваніи въ темнокрасное и, наконецъ, въ фіолетовое, которое отъ прибавленія большого избытка воды исчезаетъ, образуя бѣлый осадокъ. 3. Растворъ $K_2Cr_2O_7$ даетъ въ мѣстѣ соприкосновенія зеленое кольцо. 4. Растворъ $KMnO_4$ обезцвѣчивается отъ прибавленія Сукламин'а. 5. При кипяченіи его со щелочнымъ растворомъ сѣрнокислой мѣди ($CuSO_4$) получается бѣлый осадокъ. Опытами надъ дѣйствіемъ Сукламин'а на молоко занимался до насъ *N. Tufanow* ¹⁾, который, собственно говоря, изучалъ фармакологическое дѣйствіе этого глюкозида и, по указанію проф. *Kobert*'а, занялся изученіемъ вопроса о дѣйствіи Сукламин'а на молоко. *N. Tufanow* произвелъ слѣдующіе опыты и наблюденія: онъ сперва смѣшалъ 1 к. с. 2 % раствора Сукламин'а съ 5 к. с. молока и, хорошо взболтавъ, оставилъ стоять на $\frac{1}{2}$ часа, послѣ чего замѣтилъ, при разсматриваніи молока на свѣтъ—разложеніе его; при этомъ въ прозрачной части выступили темныя, равномерно взвѣшанные хлопья, а черезъ часъ произошло рѣзкое раздѣленіе молока на 2 слоя: нижній прозрачный и темный, съ теченіемъ времени постепенно увеличившійся, а верхній не прозрачный постепенно уменьшался, образуя густую однородную массу жира. Вышеупомянутая смѣсь молока и Сукламин'а спустя 1 часъ дала слой сливокъ толщиной въ 5 сант., спустя 1 часъ и 15 мин.—въ 4 сант., въ 2 $\frac{1}{2}$ часа—въ 3 сант., спустя 12 часовъ—въ 2 сант. Толщина послѣдняго слоя больше не уменьшалась съ теченіемъ времени и осталась постоянной. Изслѣдуя подъ микроскопомъ каплю молока, къ которой прибавилъ каплю 2 % раствора Сукламин'а,

¹⁾ l. c.

онъ замѣтилъ, какъ молочные шарики начали постепенно сближаться, соединяясь мало по малу въ кучки, которыя съ теченіемъ времени образуютъ одну массу жира. Свои опыты онъ производилъ такъ: смѣшивалъ 5 к. с. молока съ 1 к. с. 2% раствора Сукламин'а и оставлялъ стоять на 12 часовъ при t° 20° С. Одновременно же оставлялъ 5 к. с. того же молока (безъ Сукламин'а) стоять при тѣхъ же условіяхъ и сравнивалъ образовавшіеся слои сливокъ; причемъ оказалось, что толщина слоя сливокъ чистаго молока большею частью равнялась $\frac{1}{2}$ к. с., а съ Сукламин'омъ въ 4—5 разъ больше. Сдѣлавъ предварительный анализъ молока, онъ убѣдился, что Сукламинъ собираетъ на поверхности весь жиръ молока и даетъ, такимъ образомъ, сходные съ химическимъ анализомъ результаты, причемъ каждые 0,5 куб. с. толщины слоя сливокъ, образовавшагося при 12-ти часовомъ дѣйствіи Сукламин'а на молоко, соответствуетъ 1% жира. Разбавленное же пополамъ водою молоко дало точно половинное количество жира, измѣренное толщиной образовавшагося слоя сливокъ. Произведенные же нами опыты привели насъ къ заключенію, что Сукламинъ не годится для количественнаго опредѣленія жира въ молоко. Сукламинъ фабрики Мерк'а мы получили изъ здѣшняго Фармацевтическаго Института; пригваденный нами 2% растворъ его былъ мутный, и часть Сукламина осталась въ немъ взвѣшанной, не смотря на прибавку для большаго растворенія алкоголя. Градуированныя пробирки были замѣнены шпигетками въ 10 к. с., въ которыхъ можно было производить отсчеты образовавшагося слоя сливокъ съ большимъ удобствомъ и точностью до $\frac{1}{10}$ к. с. Содержаніе же жира въ молоко опредѣлялось одновременно и вѣсовымъ анализомъ. При этомъ получились слѣдующіе результаты:

Толщина слоя сливокъ въ куб. с.	Соответствующее количество жира въ %.	Колич. жира, найденное вѣсовымъ химич. анализомъ въ %.	± Сравнительно съ вѣсовымъ въ %.
1,5 к. с.	3%	3,2%	— 0,2%
1,15 » »	2,3 »	2,5 »	— 0,2 »
2 » »	4 »	3,5 »	+ 0,5 »
2 » »	4 »	3 »	+ 1 »
2,5 » »	5 »	2,8 »	+ 2,2 »
2 » »	4 »	3,2 »	+ 0,8 »
1,8 » »	3,6 »	3 »	+ 0,6 »
1,45 » »	3 »	2,6 »	+ 0,4 »
2 » »	4 »	3,2 »	+ 0,8 »
1,5 » »	3 »	2,8 »	+ 0,2 »

Изъ этой таблицы видно, что только въ 3-хъ пробахъ (разница—0,2%) получились хорошіе результаты, и въ остальныхъ 7 пробахъ количество жира, измѣренное толщиной слоя сливокъ больше количества жира, найденнаго вѣсовымъ анализомъ. Это обстоятельство указываетъ на то, что 0,5 к. с. вовсе не соответствуютъ всегда 1% жира.

Далѣе изслѣдованіемъ нижняго слоя подъ сливками послѣ 12-ти часоваго дѣйствія Сукламин'а мы убѣдились, что послѣдній не собираетъ на поверхность всего жира, такъ какъ въ изслѣдованныхъ подъ микроскопомъ капляхъ этого слоя видны были разбросанные въ небольшомъ количествѣ жировые молочные шарики. Водный растворъ Сукламин'а мы пробовали замѣнить спиртовымъ, однако результаты получились также отрицательные. Далѣе къ 5 к. с. молока мы прибавляли 2% чистаго Сукламин'а in subst. причемъ послѣ 12 часоваго стоянія, количество жира, измѣренное толщиной образовавшагося слоя сливокъ, все-же не соответствовало найденному вѣсовымъ путемъ. Изучая далѣе подъ микроскопомъ процессъ дѣйствія Сукламин'а на молоко, мы замѣтили, рассматривая смѣсь изъ одной капли молока и 1 капли 2% раствора Сукламин'а, какъ безцвѣтные, довольно округленной формы, жировые шарики окрасились постепенно въ желтый цвѣтъ, причемъ довольно ярко обрисовалась оболочка шарика. Спустя нѣкоторое время цвѣтъ перемѣнился и сталъ флуоресцирующе-голубымъ, причемъ почти все шарики потеряли правильность формы. Спустя $\frac{1}{2}$ часа все шарики соединились въ кучки, какъ-бы образуя колоніи клѣтокъ, и цвѣтъ ихъ сталъ синимъ. Изслѣдуя препаратъ спустя 12 часовъ, мы все еще наблюдали оболочки шариковъ; послѣдніе такъ сближались, что должны были слиться въ сплошную массу жира, если-бы тому не препятствовали окружающія ихъ оболочки. Однако изъ литературы намъ было извѣстно, что вопросъ этотъ спорный, такъ какъ мнѣнія ученыхъ объ этомъ вопросѣ расходятся: König ¹⁾ и др. придерживаются старой теоріи, по которой молочные шарики окружены оболочкой, какъ и всякія клѣтки, косвеннымъ доказательствомъ чего служитъ тотъ фактъ что эфиръ не извлекаетъ изъ молока всего жира. Soxhlet же и многіе другіе утверждаютъ, что молоко представляетъ собой эмульсію изъ бѣлковъ и жира, и чистый эфиръ не извлекаетъ изъ молока всего жира потому, что этому препятствуетъ эмульсіонное состояніе молока; но стоитъ къ 3 частямъ эфира прибавить 1 ч. алкоголя,

¹⁾ König (op. cit.), pag. 215.

какъ эта смѣсь извлекаетъ весь жиръ, что, по его мнѣнію, говорить за отсутствіе оболочки. Однако, *König* объясняетъ послѣднее явленіе тѣмъ, что спиртъ, отнимая воду у разбухшаго казеина, тѣмъ самымъ способствуетъ его створаживанію, а вмѣстѣ съ этимъ разрушаетъ и оболочку жировыхъ шариковъ, которая по его мнѣнію должна состоять изъ бѣлковыхъ веществъ. По мнѣнію *Сеннеци* ²⁾ молочные шарики въ свѣжемъ состояніи не имѣютъ оболочки, но послѣдняя появляется, когда молоко постоянно нѣкоторое время, и являются продуктомъ свертываемости бѣлковъ. Заинтересовавшись этимъ вопросомъ для выясненія, не было ли описанное выше дѣйствіе *Syklamín'a* чисто оптическимъ явленіемъ, мы предприняли систематическое микроскопическое изслѣдованіе молочныхъ шариковъ при окрашиваніи ихъ различными красящими веществами.

Окрашиваніе мы производили сперва на покровныхъ стеклышкахъ, послѣ предварительнаго высушиванія капли молока, прибавляя каплю раствора красящаго вещества. Однако, такого рода окраска оказалась слишкомъ сильной, и кромѣ того разстоянія между молочными шариками были слишкомъ малы, почему краска выполняла сплошь эти промежутки. Чтобы избѣгнуть недостатковъ, 1 к. с. молока разбавлялся въ пробиркахъ 20 к. с. дистиллированной воды, куда прибавлялось по 2—3 капли слѣдующихъ красящихъ веществъ: 1) *Picrocarmin'a*, 2) *Haematoxylin'a*, 3) *Ancanin'a*, 4) *Löffler'*овскаго раствора (100 к. с. насыщенной анилиновой воды + 1 к. с. 1% NaOH + 4,0 *Methylen-blau*), 5) *Kühn'*овскаго раствора (1,5 *Methylen-blau* + 10,0 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH absol.}$ + 10 к. с. 5% $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$), 6) *Gentianviolett'a* (насыщенный спиртовой растворъ, 7) *Gram'*овскаго раствора [1,0 I + 2,0 KI + 300,0 дест. воды + растворъ *Koch-Erlich* (насыщенная анилиновая вода + спиртовой растворъ *Gentian-violett'a*)], 8) *Ziele'*вскаго раствора (1,0 *Fuchsin'* + 10 к. с. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ + 100 к. с. 5% $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$).

Послѣ тщательнаго взбалтыванія пробирки были оставлены стоять до образованія окрашеннаго слоя сливокъ, изъ котораго затѣмъ приготовлены были препараты, причемъ большею частью окрасилась окружность молочныхъ шариковъ, но не содержимое ихъ, въ соответствующіе цвѣта. Только растворы *Gentianviolett'a* и *Ziele'*вскій дали хорошіе результаты: они окрасили и содержимое молочныхъ шариковъ, и особенно рѣзко окружность ихъ, которая производила впечатлѣніе окрашенной оболочки. Предпо-

¹⁾ См. Гистологию *Лавдовскаго* и *Овсянникова*, т. II, стр. 787. 1888 года.

лагая, что и послѣднее явленіе можно объяснить и тѣмъ, что красяція вещества собираются на периферіи больше, чѣмъ въ центрѣ благодаря тому, что окраска шариковъ начинается съ обрѣжности, лишь постепенно переходя въ центръ, мы рѣшили сдѣлать нѣсколько наблюденій надъ молочными шариками, освобождая послѣдніе отъ бѣлковъ (слѣдовательно, и отъ оболочекъ, если послѣднія были). Для этой цѣли мы жиръ извлекли изъ молока эфиромъ, предварительно прибавивъ спиртъ + нѣсколько капель *KOH* чтобы створожить бѣлки (способъ *Magschand'a*), затѣмъ изъ эфирно-жирнаго сляя приготовили нѣсколько препаратовъ, въ которыхъ, какъ по прибавленіи *Syklamín'a*, такъ и послѣ окрашиванія вышеупомянутыми красящими веществами, не обнаружилось оболочки. Это обстоятельство говоритъ въ пользу того, что описанный выше фактъ не представлялъ собою ни оптического явленія, ни болѣе густо окрашенной периферіи молочныхъ шариковъ, а говорить въ пользу допущенія окрашенной оболочки. Наконецъ, для большей убѣдительности, мы, по предложенію проф. Г. В. Хлопина, произвели цѣлый рядъ «двойныхъ» окрашиваній молочныхъ шариковъ, применяя всегда для окраски содержимаго ихъ (жира) 1% растворъ осміевой кислоты (OsO_4), а для окрашиванія периферіи ихъ какую-нибудь изъ вышеуказанныхъ красокъ. Комбинируя красяція вещества, намъ удалось приготовить препараты, въ которыхъ содержимое молочныхъ шариковъ и ихъ периферія были различно окрашены и рѣзко отдѣлялись, причемъ середина была всегда окрашена въ темно-бурый цвѣтъ (отъ OsO_4), а периферія въ цвѣтъ примѣннаго красящаго вещества. Изъ хорошихъ препаратовъ особенно отмѣтимъ слѣдующіе: 1) приготовленный дѣйствіемъ 1-ой капли 1% раствора OsO_4 на 1 каплю молока, послѣдующимъ высушиваніемъ препарата при обыкновенной температурѣ и окрашиваніемъ каплей раствора ($\text{J} + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$) (наилучшій препаратъ). 2) Приготовленъ также какъ и 1-ый, но вмѣсто ($\text{J} + \text{KI}$) взять растворъ *Picrocarmin'a*. 3) То-же съ *Eosin'*омъ. 4) Приготовленный двойной окраской по способу *Шкифорова* ¹⁾ (1% растворомъ *Eosin'a* въ 60° спиртѣ и насыщеннымъ воднымъ растворомъ метиленовой синьки) препаратъ былъ окрашенъ съ периферіи въ синій цвѣтъ, а въ серединѣ въ красный. Тщательно наблюдая каждый изъ приготовленныхъ нами препаратовъ (которыхъ было числомъ больше

¹⁾ См. «Руководство къ клинической бактериологіи» *Габричевскаго*, стр. 146. 1893 г.

ста), мы склоняемся въ пользу старой теоріи, признающей существованіе у молочныхъ шариковъ оболочекъ, какого мнѣнія держатся и нѣкоторые современные авторитеты гистологіи, напр. *Stöhr* ¹⁾, *Kölliker*'а ²⁾ и др. Возвращаясь къ дѣйствию Сукламин'а на молоко, мы на основаніи нашихъ опытовъ приходимъ къ заключенію, что Сукламинъ для количественнаго опредѣленія жира въ молокѣ, не пригоденъ какъ потому, что онъ не извлекаетъ всего жира на поверхность, такъ и вслѣдствіе отсутствія какого-либо правильнаго соотношенія между толщиной образовавшагося слоя сливокъ и количествомъ жира ³⁾. Очевидно, что способъ опредѣленія жира посредствомъ Сукламин'а можно причислить къ кремометрическимъ, по принципу не точнымъ.

Какъ выше было упомянуто, мы провѣрили существующіе способы опредѣленія кислотности, причемъ при опредѣленіяхъ кислотности юрьевского молока мы пользовались вышеописаннымъ способомъ *Sehlet*'а и *Henke*'я, по которому молоко при титрованіи *не разводится водою*; при этомъ способѣ 100 к. с. хорошаго молока требуютъ 7 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH. Но способомъ же *Pfeiffer*'а молоко *разводится водою* и за нормальную кислотность считается 2 к. с. $\frac{11}{10}$ N. NaOH на 10 к. с. молока. Сравнивая методъ *Pfeiffer*'а съ предыдущимъ и, перечисляя число куб. сант. $\frac{1}{10}$ N. NaOH въ $\frac{1}{4}$ N. NaOH, получимъ, 8 к. с. $\frac{11}{10}$ N. NaOH т. е. по *Pfeiffer*'у допускается на 1 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH больше. *Söldner* ⁴⁾ обратилъ вниманіе на тотъ фактъ, что при разведеніи молока водою какъ-бы уменьшается кислотность его, ибо при титрованіи уходитъ тогда меньше щелочи. Однако на это заявленіе обратили до сихъ поръ мало вниманія и при опредѣленіи кислотности въ молокѣ продолжаютъ его разводить водою; такъ, напримеръ, поступаютъ въ Московской Санитарной Лабораторіи. По-

¹⁾ *Stöhr*. «Lehrbuch der Histologie». 1894 года.

²⁾ *Kölliker*. «Ученіе о тканяхъ». Перев. Ковалевскаго. 1865 года. стр. 603.

³⁾ Считаемо не лишнимъ прибавить, что указанную Тифановымъ реакцію Сукламин'а на салициловую кислоту (образованіе густой массы) намъ не удалось повторить. Приготовивъ оба раствора въ одинаковыхъ растворителяхъ и разныхъ (H₂O, спиртъ, эфиръ) и смѣшавъ ихъ, мы не получали сгущенія даже послѣ 12-ти часового взаимодѣйствія ихъ другъ на друга; при этомъ предварительно мы убѣдились, что Сукламинъ не былъ разложенъ, такъ какъ препаратъ выдержалъ всѣ реакціи.

⁴⁾ См. въ журналѣ «Die landwirtschaftlichen Versuchstationen» за 1888 г. № 27, pag. 93, статью *Söldner*'а.

этому мы провѣрили наблюденіе *Söldner*'а, разведя одно и то-же количество молока той-же пробы различными количествами воды, причемъ получились слѣдующіе результаты:

Взято молока.	+ Воды.	Ушло $\frac{1}{10}$ N. NaOH.
50 к. с.	(Не прибавлено).	12,5 к. с.
»	+ 50 к. с.	11,0 »
»	+ 100 »	9 »
»	+ 150 »	7 »
»	+ 500 »	5,5 »

Реакція прибавленной дистиллированной воды была нейтральная. *Söldner* не объясняетъ причины этого явленія. Мы думаемъ, что прибавка воды способствуетъ большому сеприкосновенію щелочи молока съ его кислотами, выдѣляя, напр. Са изъ его двойнаго соединенія съ казеиномъ и насыщая имъ свободныя кислоты молока. При опредѣленіи кислотности молока города Юрьева, мы убѣдились, что она значительно увеличена. Титрованіе мы производимъ $\frac{1}{10}$ N. NaOH и затѣмъ перечисляли въ $\frac{1}{4}$ N. NaOH, причемъ уходило въ среднемъ 12,5 к. с. $\frac{1}{10}$ N. NaOH на 50 к. с. молока, что соответствуетъ 10 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH, а по *Henke*'ю 100 к. с. непрокисшаго молока требуютъ всего 7 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH; эта разница на + 3 к. с., $\frac{1}{4}$ N. NaOH получалась почти всегда безъ значительныхъ колебаній. Въ одномъ только случаѣ разница равнялась + 5 к. с., а въ 2-хъ пробахъ молока, въ которыхъ найдена была примѣсь соды, кислотность была уменьшена на 2 и 3 к. с., $\frac{1}{4}$ N. NaOH, т. е. ушло 5 и 4 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH на 100 к. с. этого молока.

IV.

Результаты собственныхъ изслѣдованій и ихъ оцѣнка.

Нами произведено 120 анализовъ Юрьевского молока; изъ нихъ 50 произведены исключительно для опредѣленія минимальныхъ величинъ главныхъ составныхъ частей *нефальсифицированного молока*, а другіе для опредѣленія существованія фальсификаціи (45 анализовъ), ея рода, загрязненія молока (25 анализовъ) и вообще

решения вопроса о качестве юрьевского молока. Подвергнутые нами исследованию образцы были взяты (въ промежутокъ времени отъ января 1896 до 10-го марта 1897 гг.) изъ слѣдующихъ мѣстъ: 1) изъ специальныхъ молочныхъ лавокъ 30 пробъ; 2) изъ лавки Фауре 12 пробъ—въ обандероленныхъ бутылкахъ съ фарфоровыми пробками; 3) съ рынка 25 пробъ; 4) отъ крестьянскихъ (домашнихъ) коровъ, доставляемое на домъ, 16 пробъ; 5) съ фермъ,—т. е. молоко, доставляемое въ обандероленныхъ бутылкахъ—10 пробъ. Остальные пробы взяты изъ тѣхъ же мѣстъ, для опредѣленія грязи. При анализѣ 1 половины всѣхъ взятыхъ пробъ опредѣлялись только нормальныя составныя части молока, но не были произведены сравнительныя опредѣленія по лактоскопу Фезера, вычисления по формуламъ, равно какъ не опредѣлялись количество грязи, кислотность и прочность, а также консервирующія средства молока. Только въ 12 анализахъ молока изъ лавки Фауре, произведенныхъ въ февралѣ и мартѣ 1897 года, опредѣлялось количество казеина ¹⁾, альбумина, количество H_3PO_4 и H_2SO_4 въ золѣ этого молока. Остальные опредѣленія производились нами только при анализѣ 2-й половины взятыхъ пробъ.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ приведены результаты произведенныхъ нами анализовъ:

Табл. I. Молоко изъ молочныхъ лавокъ.

№ пробы.	Время взятія пробы.	Мѣсто, откуда было взято молоко.	Какое молоко покудавалось.	Стойкость молока.	Удельный вѣсъ молока, приведенный къ 15° С.	Количество воды въ ‰.	Количество зола въ ‰.	Количество сухого остатка молока въ ‰.	Количество жира въ ‰.	Общее кол-во азотистыхъ веществъ, вычислен. на об-къ въ ‰.	Количество молочнаго сахара въ ‰.	Примѣчанія.
1896 года.												
1	1/24	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.	Цельное, собранное отъ мног. коровъ.	По 7 к. за штофъ молока (1 L).	1,0302	89,37	0,77	10,63	2,09	3,40	3,81	Во всѣхъ пробѣхъ цвѣтъ и вкусъ молока были нормальныя. Молоко въ лавкахъ хранилось частью въ жестяныхъ, а частью въ дерев. ведрѣхъ.
2	1/26	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0297	88,53	0,73	11,47	2,94	3,92	4,15	
3	1/28	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0322	88,55	0,71	11,45	3,14	3,75	4,13	
4	1/30	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0277	87,17	0,79	12,83	3,74	3,66	4,38	
5	II/1	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0339	89,97	0,51	10,03	2,84	3,36	3,76	
6	II/3	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0348	89,20	0,56	10,80	3,14	4,07	3,66	
7	II/5	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0359	89,50	0,54	10,50	2,34	3,89	4,20	
8	II/7	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0297	89,30	0,66	10,70	2,14	3,45	4,66	
9	II/10	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0314	88,49	0,78	11,51	2,84	3,91	4,25	
10	II/12	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0312	87,91	0,89	12,09	3,84	3,05	4,21	
11	II/13	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0317	86,88	0,72	13,12	3,54	4,05	4,51	
12	II/15	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0308	89,58	0,64	11,42	3,01	4,45	3,41	
13	II/15	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0282	87,93	0,71	12,07	3,74	3,15	4,90	
14	II/16	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0287	88,53	0,62	11,47	2,84	3,82	4,06	
15	II/16	Изъ мол. лав. на Об. Лавка на Ново-Городской ул.			1,0305	87,88	0,89	12,12	3,34	3,65	4,01	
Среднее					1,0311	88,52	0,70	11,48	3,03	3,70	4,14	

Табл. II. Рыночное молоко.

№ пробы.	Время взятія пробы.	Мѣсто, откуда было взято молоко.	Какое молоко покудавалось.	Стойкость молока.	Удельный вѣсъ молока, приведенный къ 15° С.	Количество воды въ ‰.	Количество зола въ ‰.	Количество сухого остатка молока въ ‰.	Количество жира въ ‰.	Общее кол-во азотистыхъ веществъ, вычислен. на об-къ въ ‰.	Количество молочнаго сахара въ ‰.	Примѣчанія.
1896 года.												
1	II/18	Съ рынка.	Цельное, собранное отъ мног. коровъ.	По 6 к. за штофъ (1 L).	1,0308	87,19	0,67	12,81	3,84	4,23	4,41	Въ пробѣхъ № 4 и № 7 цвѣтъ молока былъ свѣжій, въ остальныхъ же цвѣтъ и вкусъ были нормальныя. Молоко хранилось въ кувш. мѣхъ, ведрѣхъ, жестян. и дерев. ведрѣхъ.
2	II/18	Съ рынка.			1,0324	87,49	0,64	12,51	3,34	3,73	4,31	
3	II/20	Съ рынка.			1,0315	87,44	0,61	12,62	3,83	3,70	3,90	
4	II/21	Съ рынка.			1,0327	87,39	0,76	12,62	3,83	3,70	3,91	
5	II/21	Съ рынка.			1,0332	89,79	0,56	10,21	2,55	3,13	4,21	
6	II/23	Съ рынка.			1,0329	87,79	0,61	12,21	3,32	3,63	4,51	
7	II/24	Съ рынка.			1,0338	88,99	0,74	11,01	2,35	3,06	4,32	
8	II/25	Съ рынка.			1,0335	88,71	0,64	11,29	3,14	3,30	4,61	
9	II/26	Съ рынка.			1,0307	87,82	0,86	12,18	3,54	3,43	4,51	
10	II/27	Съ рынка.			1,0329	88,59	0,71	11,41	3,44	3,81	3,86	
Среднее					1,0324	88,12	0,68	11,88	3,51	3,59	4,22	

¹⁾ Количество казеина и альбумина опредѣлялось слѣдующимъ образомъ: 20 к. с. молока смѣшивалось съ 200 к. с. дест. воды, къ смѣси по каплямъ прибавлялось осторожно разведенной CH_3COOH при помѣшиваніи стеклянной палочкой до начала выдѣленія хлопьевъ. Затѣмъ изъ аппарата Киппа пропускался $1/2$ часа токъ CO_2 , фильтровалось (помощью нагнетательно-разрѣжающаго насоса Флинкнера) на высушенный при 110° и взвѣшенный фильтръ. Осадокъ съ фильтромъ высушивался, помѣщался въ экстракціонный аппаратъ Soxhlet'a, и жиръ изъ него извлекался эфиромъ въ продолженіе одного часа, послѣ чего высушивался и взвѣшивался. (Извлеченіе жира изъ казеина мы производили такъ потому, что убѣдились, что промывка спиртомъ и эфиромъ не извлекаетъ всего жира). Фильтратъ изъ-подъ казеина нагревался до кипѣнія, и выдѣлившійся альбуминъ собирался на взвѣшенномъ и высушенномъ фильтрѣ, высушивался и взвѣшивался.

Сопоставляя теперь въ одну таблицу полученныя среднія величины, а именно:

	уд. вѣсь.	Н.О.	зола.	сух. остат.	жирь.	бѣлк.	мол. сахаръ
для таблицы I	1,0311	88,52	0,70	11,48	3,03	3,70	4,14
» » II	1,0324	88,12	0,68	11,88	3,51	3,59	4,22
» » III	1,0322	87,42	0,80	11,58	3,56	3,92	4,43
» » IV а)	1,0317	87,54	0,87	12,46	3,60	3,97	4,31
» » IV б)	1,0302	88,47	0,75	11,53	3,18	3,30	4,25

видимъ, что наилучшимъ молокомъ слѣдуетъ признать молоко съ фермы (исключая молока съ фермы Фауре, которое уступаетъ молоку отъ крестьянскихъ коровъ), такъ какъ оно богаче жиромъ, сухимъ остаткомъ и бѣлками; 2-ое мѣсто занимаетъ молоко отъ крестьянскихъ коровъ; 3-ье рыночное и молоко съ фермы Фауре; наконецъ послѣднее мѣсто принадлежитъ молоку изъ молочныхъ лавокъ, какъ наибѣднѣйшему жиромъ и сухимъ остаткомъ. Вычисливъ среднія величины изъ всѣхъ 50 анализовъ (I, II, III и IV таблицы), мы получили слѣдующія цифровыя данныя: уд. вѣсь 1,0315, сухой остатокъ 12,05%; жиру 3,37%; воды 87,95%; бѣлковъ 3,68%, молочнаго сахара 4,28%; зола 0,77%. Въ виду того, что первые 50 анализовъ производились съ цѣлью опредѣлить нормальный составъ мѣстнаго продажнаго молока, послѣднее бралось по возможности не фальсифицированное; однако, въ виду того, что часто въ продажѣ такого молока вовсе не имѣлось, то и въ эти первые 4 таблицы пошло, по всей вѣроятности, въкоторое количество пробъ фальсифицированнаго молока. Во всякомъ случаѣ наши требованія будутъ совѣмъ не строги, если мы примемъ для цѣльнаго не фальсифицированнаго молока 3% жира, какъ минимальную величину. Въ виду того, что соответственно уменьшенію жира въ молокѣ увеличивается его удѣльный вѣсь, необходимо было опредѣлить, какой минимальный уд. вѣсь, ниже котораго испытываемое молоко слѣдуетъ считать подмѣшаннымъ водой, долженъ быть принятъ при 3% жира.

Вычисленіе: Доволя содержаніе жира въ молокѣ съ 3,37% до 3%, мы отнимаемъ 0,37% жира; поэтому уд. вѣсь молока долженъ увеличиться на счетъ этихъ 0,37% жира. Если 100 к. с. молока при содержаніи жира 3,37 грам. въ 100, вѣсящихъ 103,15 грам. (ибо уд. вѣсь молока=1,0315), отнять 0,37 грам. жира, то, переведа 0,37 грам. на куб. сант., получимъ 99,598 к. с. (такъ какъ 1 к. с. коровьяго жира при 15° С. вѣситъ 0,92

грамма, то 0,37 грам. соответвуютъ $\frac{0,37}{0,92}=0,402$ куб. с.; отсюда 100 к. с.—0,402 к. с.=99,598 к. с.). Эти оставшіеся 99,598 к. с. молока будутъ вѣсить 103,15—0,37, а 1 к. с.= $\frac{103,15-0,37}{99,59}=1,0320$ грам., т. е. уд. вѣсь молока будетъ=1,0320.

Если при меньшемъ содержаніи жира уд. вѣсь молока будетъ также меньше 1,0320, то молоко слѣдуетъ считать разбавленнымъ водою, а при большемъ уд. вѣсь, если молоко содержитъ меньше 3% жира, его слѣдуетъ считать «снятымъ» или «полуснятымъ»—въ зависимости отъ количества жира. Если-же, наоборотъ, уд. вѣсь изслѣдуемаго молока будетъ нормальный (1,0320) или близкимъ къ этому, а содержаніе жира въ молокѣ окажется меньше 3% жира, то въ такомъ молокѣ произведена была сложная фальсификація, состоящая въ томъ, что одновременно сняли сливки съ молока и прибавили къ нему воды. То и другое вмѣстѣ регулируетъ уд. вѣсь молока. Незначительно-же больший уд. вѣсь молока, чѣмъ 1,0320 при незначительно меньшемъ 3% содержаніи жира укажетъ на то, что изслѣдованное молоко представляетъ смѣсь цѣльнаго со снятымъ. Тотъ-же почти уд. вѣсь (1,0327) полученъ вычисленіемъ по формулѣ Fleischman'a, по которой $S = \frac{1000}{1000-3,75(t-1,2F)}$ гдѣ S обозначаетъ уд. вѣсь; t = найденное количество сухаго остатка, а F жиръ. Подставивъ наши величины для t=12,05, а для F=3 въ формулу, получимъ: $S = \frac{1000}{1000-3,75(12,05-1,2 \cdot 3)} = S = 1,0327$, т. е. уд. вѣсь больший на 0,00070. Принявъ такимъ образомъ уд. вѣсь молока 1,0320, необходимо было также вычислить и количество сухаго остатка при 3% жира. Сдѣлавъ это вычисленіе по формулѣ Fleischman'a, видоизмѣненной Halenke и Moslinger'омъ, мы получили вѣсь сухаго остатка=11,75%.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены найденныя нами минимальныя величины жира, сухаго остатка и уд. вѣса съ общепризнанными минимальными величинами:

	Уд. вѣсь.	Жирь.	Сух. ост.
1) По König'u	1,0275	2,5—3%	10—11 %
2) Нормы для Парижа	1,0290	3%	11 %
3) » » Берна	1,029	3%	10 %
4) » » Брауншвейга		2,2%	11 %
5) » » Кельна		3%	10,5 %
6) » » Бремена	1,0290 (сливокъ 6,5 или жиру 2,5)		11 %

	Уд. вѣсь.	Жиры.	Сух. ост.
7) Англійскія { для цѣльнаго. . .		2,5 %	11 ⁰ / ₁₀₀
{ » снятаго. . .			9 ⁰ / ₁₀₀
8) Для Петербургскаго молока по Рязанову ¹⁾		3 %	11 ⁰ / ₁₀₀
9) Для Московскаго по Коцыну.	1,0315	3 %	11,8 ⁰ / ₁₀₀
10) Уст. нами для Юрьевскаго.	1,0315—1,0320	3,37—3 %	12,05—11,75 %

Эти величины служат мѣриломъ доброкачества молока въ данной мѣстности. Самая распространенная фальсификація, именно прибавка воды, или смѣшиваніе снятаго или полуснятаго молока съ цѣльнымъ—труднѣе всего опредѣлить, и часто только анализъ «хлѣвной» пробы можетъ рѣшить этотъ вопросъ. Между тѣмъ такого рода фальсификація приноситъ потребителямъ не только матеріальный вредъ, но и вредитъ ихъ здоровью, такъ какъ съ одной стороны прибавляемая вода можетъ быть богата микро-организмами, находящими въ молокѣ прекрасную питательную среду для своего развитія; съ другой стороны организмъ воспринимаетъ въ данномъ объемѣ молока менѣе питательныхъ веществъ, что можетъ дурно вліять на его развитіе (у дѣтей). Въ Германіи за такого рода фальсификацію наказываютъ, какъ за обманъ; такъ *Архангельскій* ²⁾ приводитъ случай, когда судъ приговорилъ супруговъ Е. за продажу подъ названіемъ цѣльнаго молока смѣсь цѣльнаго+снятаго+полуснятаго молока къ штрафу въ 1,000 марокъ (500 руб.) или-же къ 2-хъ мѣсячному тюремному заключенію. Понятно, что въ городахъ, гдѣ существуютъ городскія санитарныя лабораторіи и соответствующіе законы или обязательныя постановленія, можно безъ труда открывать такую фальсификацію и привлекать фальсификаторовъ къ судебной отвѣтственности.

При опредѣленіи этого рода фальсификаціи, мы иногда еще руководствовались слѣдующими данными: 1) Зола сыворотки чистаго молока содержитъ по *Sommerfeld*'у ³⁾ maximum 0,3% H₂SO₄ (а зола чистаго молока содержитъ по *König*'у около 3% H₂SO₄); большій процентъ H₂SO₄, найденный анализомъ золы сыворотки указываетъ на прибавку воды, такъ какъ послѣдняя

¹⁾ См. «Второй годової отчетъ Московской Городской Станціи за 1892—1893 г.», статью д-ра Коцына, стр. 379.

²⁾ *Архангельскій*. «Журналъ Общества охраненія народнаго здравія» за 1994 г. № 3, стр. 162.

³⁾ *Sommerfeld* (l. c.), pag. 45.

большей частью богата солями сѣрной кислоты; исключеніе составляетъ случай, когда была прибавлена дистиллированная вода.

2) Въ чистомъ молокѣ совершенно отсутствуетъ, какъ доказалъ *Fuchs* ¹⁾ HNO₃ и HNO₂; вода-же большей частью содержитъ ихъ, особенно колодезная. Для открытія ихъ молоко (100 к. с.) створаживается CaCl₂, не содержащимъ этихъ кислотъ (1,5 к. с. 20% раствора), и къ фильтрату прибавляется 2⁰/₁₀₀ раствора дифениль-амина (C₆H₅)₂NH по каплямъ до появленія муты, а затѣмъ приливаютъ къ ней концентрированной чистой H₂SO₄; въ присутствіи хотя бы 0,1 миллиграмм. HNO₃ или HNO₂ и ихъ солей появляется черезъ нѣсколько часовъ въ мѣстѣ соприкосновенія обѣихъ жидкостей синее кольцо (*Soxhlet* ²⁾). Къ отдѣльной части сыворотки прибавляется растворъ мета-діамидо-бензола (C₆H₄(NH₂)₂) въ химически чистой H₂SO₄; въ присутствіи HNO₂ и ея солей происходитъ оранжевое окрашиваніе (отъ образованія красящаго вещества Bismarkbraun—тріамидоазобензола C₆H₄(NH₂)—N=N₆H₃(NH₂)₂). *Lescoeur* ³⁾ рекомендуетъ опредѣлять уд. вѣсь сыворотки и количество сухаго остатка, для чего молоко створаживается сычугомъ, причемъ колебанія уд. вѣса сыворотки должны быть между 1,029 и 1,031, а количество сухаго остатка въ 1 литрѣ сыворотки должно колебаться между 67,0—71,0 граммами. Каждые 4% прибавленной воды уменьшаетъ уд. вѣсь на 0,001, а количество сухаго остатка на 2,0 на литрѣ. По *Sambucq*'у ⁴⁾ уд. вѣсь сыворотки молока, не подмѣшаннаго водою не бываетъ меньше 1,0275. По *Sambucq*'у каждые 10⁰/₁₀₀ прибавленной воды понижаютъ уд. вѣсь сыворотки на 3⁰. 4) *Bokmann* ⁵⁾ опредѣляетъ точку замерзанія молока. Она не зависитъ отъ содержанія жира, но вполнѣ зависитъ отъ количества воды въ молокѣ. Нормальное молоко замерзаетъ обыкновенно въ среднемъ при 0,5554⁰ С. Пониженіе t⁰ замерзанія пропорціонально концентраціи и уменьшается при разбавленіи молока водою. Разница между t⁰ замерзанія чистаго молока и t⁰ разбавленнаго водою (наблюденной) и есть пониженіе точки за-

¹⁾ *Fuchs*. См. у Herz'a (l. c.), pag. 73

²⁾ См. у *Рубнера* «Учебникъ Гигіены» въ переводѣ д-ровъ *Блюменан* и *Фришберга* 1897 г. стр. 587.

³⁾ *Lescoeur*. См. у *Sommerfeld*'a (l. c.), pag. 42.

⁴⁾ *Sambucq* см. у *Hilgera* «Mittheilungen aus dem Pharmaceut. Institute und Laboratorium für angewandete Chemie der Universität Erlangen. «1890 г. Heft III., pag. 94.

⁵⁾ *Bokmann*. См. у *Sommerfeld*'a, pag. 45.

Т а б л. VI. М о л о к о и з ъ М о л о ч н ы х ъ л а в о к ъ.

№№ пробы.	Откуда взято молоко.	Время взятія пробы.	Стоимость молока.	Посуда, въ которой молоко хранилось.	Какое молоко покупалось.	Цветъ и вкусъ молока.	Удельный вѣсъ, приведенный къ 15° С.	Количество воды въ ‰.	Количество соли въ ‰.	Количество жира въ ‰.	Количество сухаго остатка въ ‰.	Общее количество азотист. веществъ, вычисленныхъ на белки въ ‰.	Количество молочнаго сахара въ ‰.	П р и ж ѣ с н.	Кислотность въ куб. сант. 1/4 N. NaOH. на 100 к. с. молока.	П р о ч н о с т ь.	Сравнительныя опредѣленія.							
																	Сухой остатокъ въ ‰.				Ж и р ѣ в ъ ‰.			
		Опредѣленное вѣсовымъ путемъ.		Вычислено по формулѣ.		Разница.		Вѣсовымъ путемъ.		Вычислено по формулѣ.		Разница.		По лактоскопу Фрезера.		Разница.								
1	Изъ молочной лавки на Петербур. улицѣ.	1896 г.	1000 к. с.)	Молоко сохранялось большей частью въ ведрахъ изъ бѣлой жести.	Цѣльное, собранное отъ многихъ коровъ.	И.	1.0335	88,90	0,71	2,0	11,10	4,10	4,45	—	11,2	—	11,10	11,25	+ 0,15	2,0	2,8	+ 0,28	2,65	+ 0,65
2		IV/3					1.0332	88,82	0,73	2,2	11,18	3,71	4,20	—	8	+	11,18	11,05	- 0,13	2,2	2,76	+ 0,56	2,75	+ 0,55
3		» 4					1.0327	89,55	0,62	1,3	10,4	3,75	4,15	H ₂ O	12	—	10,45	9,80	- 0,65	1,3	1,82	+ 0,52	1,90	+ 0,6
4		» 5					1.0327	87,40	0,65	3,5	12,60	3,57	4,45	—	7	+	12,60	12,55	- 0,05	3,5	3,54	+ 0,04	4,2	+ 0,7
5		» 6					1.0330	90,70	0,89	1,0	9,30	3,65	3,70	H ₂ O	10	—	9,30	9,50	+ 0,20	1,0	0,84	- 0,16	1,45	+ 0,45
6		» 7					1.0332	89,50	0,79	1,2	10,50	3,53	4,80	—	12,2	—	10,50	9,80	- 0,70	1,2	2,2	+ 1,0	2	+ 0,8
7		» 8					1.0322	87,75	0,68	4,2	12,25	3,40	4,25	—	7	+	12,25	12,30	+ 0,05	4,2	4,1	- 0,1	5	+ 0,8
8		» 9					1.0340	87,90	0,69	2,6	12,10	3,67	4,10	—	8	+	12,10	12,50	+ 0,40	2,6	2,8	+ 0,20	3	+ 0,4
9		» 10					1.0329	88,60	0,72	3,0	11,40	3,49	4,23	—	7,5	+	11,40	11,97	+ 0,57	3,0	2,54	- 0,46	3,8	+ 0,8
10		» 11					1.0369	89,42	0,80	0,8	10,58	4,15	4,57	—	12,5	—	10,58	10,72	+ 0,14	0,8	1,06	+ 0,26	1,7	+ 0,9
11		» 12					1.0340	90,15	0,85	1,2	9,85	3,45	3,85	—	13	—	9,85	10,0	+ 0,15	1,2	1,49	+ 0,29	1,95	+ 0,75
12		» 13					1.0325	89,51	0,88	1,4	10,49	3,60	4,0	H ₂ O	12,7	—	10,49	11,62	+ 0,13	1,4	1,68	+ 0,28	2	+ 0,6
13		» 14					1.0337	88,61	0,76	2,8	11,39	3,47	3,95	—	11,4	+	11,39	11,55	+ 0,16	2,80	3,10	+ 0,30	3,45	+ 0,65
14		» 15					1.0342	88,53	0,68	2,5	11,47	3,45	4,32	—	10,5	+	11,47	11,67	+ 0,20	2,50	2,34	- 0,16	3	+ 0,5
15		» 16					1.0347	88,63	0,72	2,5	11,33	3,62	4,51	—	9	+	11,33	11,81	+ 0,48	2,50	2,12	- 0,38	3	+ 0,5
С р е д н е е						1.0335	88,93	0,74	2,15	11,06	3,64	4,23	—	10,1	+	11,06	11,14	+ 0,08	2,15	2,31	+ 0,16	2,79	+ 0,64	

Т а б л. VI. М о л о

№№ проб.	Время взятия молока.	Откуда взято молоко.	Стоимость молока.	Посуда, въ которой молоко хранилось.	Какое молоко покудалось.	Цветъ и вкусъ молока.	Удельный вѣсъ молока, приведенный къ 15° С.	Количество воды въ ‰.	Количество золы въ ‰.	Количество жира въ ‰.	Количество сухого остатка въ ‰.	Общее количество азотистыхъ веществъ, вычисленное на белки въ ‰.
1896 г.												
1	IV-19	Изъ лавки фермы Рацгофъ.	1000 к. с.	Въ хорошо закупоренныхъ и обваденныхъ бутылкахъ.	Цѣльное, собранное отъ многихъ коровъ.	Н о р м а л ь н ы й.	1.0326	87,00	0,68	4,0	13,0	3,71
2	» 20						1.0315	87,92	0,67	3,5	12,08	3,75
3	» 21	Изъ лавки фермы Яма.	По 8 и 10 км. штофъ (1000 к. с.).	Въ хорошо закупоренныхъ и обваденныхъ бутылкахъ.	Цѣльное, собранное отъ многихъ коровъ.	Н о р м а л ь н ы й.	1.0339	88,22	0,80	2,5	11,78	3,45
4	» 22						1.0295	90,26	0,60	2,0	9,74	3,20
5	» 25						Изъ лавки фермы Эльматтаув. и Тейхельферъ.	1.0320	86,40	0,70	4,5	13,60
Среднее							1.0319	87,96	0,69	3,3	12,04	3,65

к о и з ъ ф е р м ѣ .

Количество молочного сахара въ ‰.	Примѣси.	Кислотность въ 1/1 N.NaOH на 100 к. с. молока.	Прочность.	Сравнительныя опредѣленія.											
				Сухой остатокъ въ ‰.			Жиры въ %.								
				Определенное въсымъ путемъ.	Вычислено по формулѣ.	Разница.	Всымъ путемъ.	Вычислено по формулѣ.	Разница.	По лактоскопу Фезера.	Разница.				
4,57	—	7,6	+	13,0	13,5	+ 0,15	4,0	3,88	- 0,12	4,8	+ 0,8				
4,43	—	7,8	+	12,08	12,25	+ 0,17	3,5	3,71	+ 0,21	4	+ 0,5				
4,10	Снят. молоко.	9,0	+	11,78	11,60	- 0,18	2,5	2,64	+ 0,14	3,2	+ 0,7				
3,75	H ₂ O	10,0	—	9,74	9,90	+ 0,16	2,0	2,2	+ 0,20	2,7	+ 0,7				
4,39	—	7,0	+	13,60	13,75	+ 0,15	4,5	4,79	+ 0,29	5,1	+ 0,6				
Среднее				4,24	—	8,28	+	12,04	12,13	+ 0,09	3,3	3,44	+ 0,14	3,96	+ 0,66

Т а б л. VIII. М о л о к о о т ѣ

№	Время взятия молока.	Откуда взято молоко.	Стоимость молока.	Посуда, въ которой молоко хранилось.	Какое молоко покудалось.	Цветъ и вкусъ молока.	Удельный вѣсъ молока, приведенный къ 15° С.	Количество воды въ ‰.	Количество золы въ ‰.	Количество жира въ ‰.	Количество сухого остатка въ ‰.	Общее количество азотистыхъ веществъ, вычисленное на белки въ ‰.
1	IV-27	Принеслось на домъ крестьянши.	По 6 и 8 коп. штофъ (1000 к. с.).	Молоко принесли въ глиняныхъ и цинковыхъ кушняхъ.	Цѣльное, собранное отъ 2-хъ—3-хъ коровъ.	Н о р м а л ь н ы й.	1.0328	87,21	0,68	3,5	12,79	3,69
2	» 28						1.0298	89,60	0,62	2,4	10,40	3,57
3	» 29						1.0320	88,20	0,70	3,2	11,80	3,47
4	» 30						1.0325	88,19	0,68	3,2	11,81	4,0
5	V-2						1.0333	89,15	0,75	2,0	10,95	3,97
6	» 4						1.0315	87,50	0,67	3,7	12,50	3,75
7	» 6						1.0298	90,20	0,61	1,5	9,80	3,17
8	» 10						1.0303	87,40	0,72	3,78	12,60	3,47
Среднее							1.0315	88,42	0,67	2,91	11,85	3,36

к р е с т ь я н с к и х ѣ к о р о в ѣ .

Количество молочного сахара въ ‰.	Примѣси.	Кислотность въ 1/1 N.NaOH на 100 к. с. молока.	Прочность.	Сравнительныя опредѣленія.											
				Сухой остатокъ въ ‰.			Жиры въ %.								
				Определенное въсымъ путемъ.	Вычислено по формулѣ.	Разница.	Всымъ путемъ.	Вычислено по формулѣ.	Разница.	По лактоскопу Фезера.	Разница.				
4,26	—	9,5	+	12,79	12,56	- 0,23	3,50	3,67	+ 0,17	4,2	+ 0,7				
4,32	H ₂ O	8,4	+	10,40	10,45	+ 0,05	2,40	2,38	- 0,02	3,2	+ 0,8				
3,95	—	7,5	+	11,80	12,0	+ 0,20	3,20	3,04	- 0,16	4,0	+ 0,6				
4,37	—	7,6	+	11,81	12,0	+ 0,19	3,20	2,93	- 0,27	3,85	+ 0,65				
4,45	Снятое молоко.	10	—	10,95	10,82	- 0,13	2,0	2,10	+ 0,1	2,75	+ 0,75				
4,52	—	7,1	+	12,50	12,88	+ 0,38	3,70	3,90	+ 0,20	4,2	+ 0,50				
3,80	H ₂ O	9,5	—	9,80	9,95	+ 0,15	1,50	1,70	+ 0,20	2,0	+ 0,50				
4,27	—	7,2	+	12,60	12,67	+ 0,07	3,78	4,02	+ 0,24	4,56	+ 0,78				
Среднее				4,24	—	8,4	+	11,58	11,64	+ 0,08	2,91	2,98	+ 0,07	3,57	+ 0,65

*

Таблица IX.

№№ проб.	Время взятія молока.	Откуда взято молоко.	Какое поуполось молоко.	Удельный вѣсъ молока, приведенный къ 15° С.	Количество жира въ % определенное по лактоскопу Фезера.	Количество сухой грязи въ мгм. на 1 л. молока.	Количество первоначальной грязи въ мгм. на 1 л. молока.	Примѣчанія.
1896 г.								
1	IX/9	Наз. молочной лавки Ямаша на Обводной.	Цѣльное, собранное отъ многихъ коровъ.	1,0329	3,2	15	75	
2	IX/9			1,0332	2,5	20	100	
3	IX/10			1,0319	3,5	6,5	32,5	
4	IX/11			1,0327	3,2	5	25	
5	IX/12			1,0315	3,6	7,5	37,5	
6	IX/13			1,0320	3	9	45	
7	IX/14			1,0334	2	11	55	
8	IX/15			1,0335	2,5	3	25	
9	IX/16			1,0335	2	18	90	
10	IX/17			1,0318	3,5	8	40	
СРЕДНЕЕ . . .						10,5	52,5	
С ъ р ы н к а.								
1	IX/19		Цѣльное, собранное отъ многихъ коровъ.	1,0327	2,8	13,5	67,5	
2	IX/20			1,0331	2,5	15	75	
3	IX/21			1,0337	2,2	7,9	39,5	
4	IX/22			1,0319	3,5	4,7	23,5	
5	IX/23			1,0318	3,6	13,4	67,0	
6	IX/24			1,0345	3,5	54	270	
7	IX/25			1,0332	2,0	27	135	
8	IX/26			1,0322	2,5	10,5	52,5	
9	IX/27			1,0337	2,8	7,5	37,5	
10	IX/28			1,0338	2,0	5,5	27,5	
СРЕДНЕЕ . . .						16,26	83,30	
1	X/1	Отъ крестьянскихъ коровъ.	Цѣльное, собранное отъ 2-хъ—3-хъ коровъ.	1,0323	3,2	13,7	68,5	
2	X/2			1,0321	3,5	15,8	79,0	
3	X/3			1,0325	3	10,2	51,0	
4	X/4			1,0335	2,5	7,8	39,0	
5	X/5			1,0342	2	10,2	51,0	
СРЕДНЕЕ . . .						11,54	57,70	
Среднее изъ всѣхъ 25 анализовъ . . .						12,75	63,75	

Такъ какъ норма для количества грязи еще не установлена, то, чтобы судить о степени загрязненія юрьевского молока, мы приведемъ здѣсь данныя, полученныя для различныхъ городовъ.

1 литръ молока содержитъ грязи въ миллиграммахъ:

	Сухой грязи.		Первонач. грязи.	
	среднее.	maxim.	среднее.	maxim.
Вюрцбургъ (Schulz) ¹⁾ . . .	3,02	8,1	15,1	40,5
Лейпцигъ	3,8	11,5	19,0	57,5
Мюнхенъ	9,0	27,9	45,0	139,5
Барлинъ (Renk) ²⁾	10,3	50,0	51,5	250,0
Москва (Лялинъ) ³⁾	13,96	56,6	69,8	283,0
Юрьевъ	12,75	54,0	64,75	270,0
Галле	14,92	72,5	74,60	362,5
Гиссенъ (Uhl) ⁴⁾	19,7	42,4	98,5	212,0

Юрьевское молоко по содержанію грязи уступаетъ только городамъ: Москвѣ, Галле и Гиссену, но значительно превосходитъ другіе. Лялинъ указываетъ на то, что по англійскимъ законамъ сточныя воды съ фабрикъ и заводовъ, имѣющія болѣе 40 миллигр. взвѣшенныхъ веществъ, не могутъ быть спускаемы въ водоемы, коими пользуется окрестное населеніе. А такъ какъ юрьевское молоко (исключая ферменнаго) въ среднемъ содержитъ 12,75 mgm. а maxim. 54, mgm. «сухой» грязи, то можно сказать, что оно является весьма загрязненнымъ.

Въ 4 пробахъ молока таблицы IV а) и во всѣхъ таблицы IV в) мы опредѣляли содержаніе SO₂ и P₂O₅ въ золѣ молока. Въ среднемъ содержаніе SO₂ въ золѣ=2,61%, т. е. не превышаетъ нормы, что указываетъ на то, что въ общемъ къ молоку фермы Фауре не прибавляютъ воды. Однако, слѣдующія пробы представляютъ исключеніе: №№ 2, 3, 10 (съ увеличеннымъ содержаніемъ SO₂ въ золѣ) и №№ 8 и 9 (съ уменьшеннымъ содержаніемъ жира при маломъ удѣльномъ вѣсѣ молока). Что же касается содержанія P₂O₅—въ золѣ молока фермы Фауре, то оно въ среднемъ=17,53%, т. е. меньше нормы на 8,5%. Въ некоторыхъ пробахъ только содержаніе P₂O₅ въ золѣ нормальное, но въ общемъ въ молоко города Юрьева содержаніе фосфорной кислоты значительно уменьшено, причиной чему является, по всей вѣроятности, кормленіе дробникой. Количества же казеина и альбумина въ общемъ соответствуютъ научнымъ требованіямъ. Мы изслѣдовали 2 пробы «снятого» молока, причемъ убѣдились, что и «снятое» молоко разбавляютъ въ Юрьевѣ водою; такъ № 11 и № 12 таблицы IV в) имѣютъ низкіе удѣльные вѣса

¹⁾ Schulz (op. cit), pag. 262; ²⁾ Renk (op. cit) см. у Sommerfeld'a, pag. ³⁾ Лялинъ, см. «III-й Годовой Отчетъ Московской санитарной станціи», стр. 258. 1895 г.; ⁴⁾ Uhl (op. cit), pag. 477.

при содержаніи жира < 1%; количество же азотистыхъ веществъ въ нихъ уменьшено.

Переходя къ разсмотрѣнію слѣдующихъ таблицъ, для лучшей демонстраціи сопоставимъ найденныя среднія величины изъ всѣхъ анализовъ:

	Уд. вѣсъ.	H ₂ O %.	Золы %.	Сух. ост. %.	Жира %.	Бѣлк. %.	Молоч. сах. %.	Кислот- ности
V. Рыночн.	1,0332	88,71	0,69	11,16	2,45	3,90	4,09	9,47
VI. Лавочн.	1,0335	88,93	0,74	11,06	2,15	3,64	4,23	10,10
VII. Фермен.	1,0319	87,96	0,69	12,04	3,30	3,65	4,24	8,28
VIII. Отъкр. к.	1,0315	88,42	0,67	11,58	2,91	3,63	4,24	8,04

Сравнивая между собой эти среднія величины, видимъ, что наилучшее молоко ферменное (въ обандероленныхъ бутылкахъ). Затѣмъ, въ нисходящемъ порядкѣ слѣдуютъ—молоко отъ крестьянскихъ коровъ, рыночное и лавочное. Такіе же выводы получились и изъ 1-й половины произведенныхъ анализовъ. Вычисливъ среднія величины изъ всѣхъ послѣднихъ 4 таблицъ вмѣстѣ, получили слѣдующія данныя: уд. вѣсъ=1,0330; воды 88,65%; золы 0,70%; сух. остатка 11,45%; жира 2,68%; бѣлковъ 3,71%; молочнаго сахара 4,21; кислотности 9,5 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH на 100 к. с. молока. Установленные же нами для мѣстнаго молока минимальныя нормальныя величины слѣдующія: уд. в. 1,0320—1,0315; жира 3,37—3%, золы 0,77%, сухаго остатка 12,05—11,75%, бѣлк. вещ. 3,68, молоч. сахара 4,28, воды 87,95%. Сравнивая полученныя среднія величины изъ 2-й половины всѣхъ произведенныхъ нами анализовъ съ минимальными, видимъ, что уд. в. ихъ 1,0330 больше нормальнаго на 0,001°, количество же золы меньше на 0,07%; сухаго остатка <на 0,60%; бѣлковъ > на 0,03%; молочнаго сахара <на 0,07%, воды-же больше на 0,7%. Что-же касается кислотности, то она для нормальнаго молока должна быть 7 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH на 100 к. с. молока, а не 9,5; кислотность, слѣдовательно, увеличена на 2,5 к. с. $\frac{1}{4}$ N. NaOH. Если-же сравнивать величины 4 послѣднихъ таблицъ порознь, съ нормальными минимальными величинами, то видимъ, что наименьшій уд. вѣсъ имѣетъ молоко табл. VIII; наибольшій же молоко табл. VI и V; приближающийся къ нормальному уд. вѣсъ молоко таблицъ VII и VIII; уд. вѣсъ таблицъ V и VI совершенно не нормаленъ (сильно увеличенъ). Наиболѣе богато жиромъ и сухимъ остаткомъ молоко табл. VII, затѣмъ 2 мѣсто принадлежитъ молоку табл. VIII и послѣднее—молоку таблицъ VI и V; причемъ молоко таблицъ V, VI и VIII въ среднемъ содержатъ меньше жира, чѣмъ наибѣд-

нѣйшее жиромъ нормальное мѣстное молоко, а именно: молоко табл. V <на 0,55%, молоко табл. VI <на 0,85% и VIII-ой <на 0,09%. На основаніи этихъ данныхъ приходимъ къ заключенію, что за нормальное молоко можно признать только ферменное (въ обандероленныхъ бутылкахъ) *) и болѣе или менѣе молоко отъ крестьянскихъ коровъ; рыночное же и лавочное молоко слѣдуетъ признать въ общемъ тѣмъ или инымъ способомъ не нормальнымъ—фальсифицированнымъ. Что-же касается количества грязи, то, какъ видно изъ табл. IX-й, наиболѣе загрязненнымъ оказалось рыночное молоко; въ немъ на 1 литръ приходится въ среднемъ 16,26 mgrm. сухой грязи; менѣе загрязненнымъ оказалось молоко отъ крестьянскихъ коровъ (грязи=11,54 mgrm.); наименѣе загрязненнымъ оказалось лавочное молоко: количество грязи въ немъ=10,5 mgrm. Въ ферменномъ молокѣ опредѣленіе грязи не было произведено. Наименьшее количество грязи оказалось въ пробѣ № 5 лавочнаго молока, а именно 3,5 mgrm., а maximum=54 mgrm.—въ пробѣ № 6 рыночнаго молока. Въ среднемъ содержаніе грязи въ юрьевскомъ молокѣ = 12,75 mgrm., что соответствуетъ 63,75 mgrm. первоначальной грязи на 1 литръ молока. Сравнивая далѣе количества грязи въ различныхъ сортахъ молока съ числомъ зародышей, опредѣленныхъ нашими предшественниками Knochenstiern'омъ, Gernhard'омъ и Рудиновымъ, мы видимъ почти полное совпаденіе въ отношеніяхъ между количествомъ грязи въ молокѣ и числомъ микроорганизмовъ: съ возрастаніемъ количества грязи въ молокѣ соответственно увеличивается число микроорганизмовъ. Чтобы сдѣлать выводы о родѣ и степени фальсификаціи юрьевского молока, разсмотримъ каждую таблицу въ отдѣльности. Въ таблицѣ V въ рыночномъ молокѣ слѣдующія пробы молока представляются ненормальными: №№ 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, такъ какъ количества жира въ нихъ меньше минимальной величины, удѣльные вѣса болѣею частью увеличены, содержаніе воды болѣе нормальнаго. Всѣ эти пробы были проданы за цѣльное молоко, между тѣмъ, какъ №№ 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11 представляютъ молоко полуснятое: жиру въ этихъ пробахъ въ среднемъ 2,3%, т. е. на 0,7% меньше, чѣмъ въ нормальномъ, бѣднѣйшемъ жиромъ молокѣ. Далѣе №№ 8, 13, 14,

*) Считаемъ не лишнимъ обратить вниманіе на превосходный способъ укупорки этого молока, достойный подражанія: наполненныя до верха молоко бутылки закрываются плотно, посредствомъ пружинной проволоки, пробкой изъ фарфора (или бѣлаго молочнаго стекла), на которой надѣто гуттаперчевое кольцо, и горлышко бутылки обклеивается бандеролью.

проданные также за цѣльное молоко, являются фальсифицированными, ибо имѣютъ высокіе удѣльные вѣса и меньше жира, чѣмъ половинное количество нормальнаго молока (т. е. $\frac{3,0}{2} = 1,5$) равно какъ и увеличенное содержаніе бѣлковъ, а также солей (зола). Такимъ образомъ, фальсификація рыночнаго молока состоитъ въ томъ, что продавцы продаютъ большею частью вмѣсто цѣльнаго молока—полуснятое, снятое или разбавленное водою; такъ № 3 и 12 представляютъ образцы послѣдняго приѣма фальсификація: у нихъ уд. вѣса меньше нормальнаго, также меньше нормальнаго; количества жира и бѣлковъ. Въ 2 пробахъ изъ 15, а именно въ № 5 и 9 оказалась примѣсь соды, соответственно чему кислотность въ этомъ молокѣ была ниже, чѣмъ въ нормальномъ. Въ золѣ молока пробы № 13 найденъ Zn, количество котораго въ молокѣ было 0,15%; такъ какъ это молоко сохранялось въ цинковой посудѣ, а кислотность его была сильно повышена, то это даетъ поводъ предположить, что образовался молочнокислый цинкъ. Въ общемъ изъ 15 пробъ рыночнаго молока 12 оказались плохими, что составляетъ $(15 : 12 = 100 : x)$ 80% всего продаваемаго на рынкѣ молока. Если мы признаемъ годнымъ полуснятое молоко (въ виду того, что полученныя нами нормы являются лишь выводомъ изъ 50 анализовъ, а потому не абсолютны), то все-же изъ 15 пробъ 8 остаются снятыми и разбавленными водою, такъ что частота фальсификаціи рыночнаго молока составляетъ 53%. Обратимся теперь къ таблицѣ VI лавочному молоку №№ пробы 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 представляются ненормальными, такъ какъ въ нихъ содержаніе жира меньше установленной нормы. Изъ этихъ №№ слѣдующія пробы имѣютъ увеличенный уд. вѣсъ при уменьшенномъ содержаніи жира, бѣлковъ и зола, а именно №№ 1, 2, 8, 10, 11, 13, 14, 15, что указываетъ на снятіе сливокъ: для №№ 1, 2, 8, 13, 14 и 15 съ содержаніемъ жира $> \frac{3}{2}$ — слѣдуетъ принять за полуснятое молоко, а разсмотрѣнные уже №№ пробы 10, 11, 6 представляютъ снятое молоко. Далѣе №№ 3, 5 и 12 имѣютъ уд. вѣсъ, приближающійся къ нормальному, но все же пониженное содержаніе жира, что указываетъ на сложную фальсификацію, т. е. на одновременное снятіе сливокъ и прибавленіе воды. Это-же подтверждается количествами прочихъ составныхъ частей: такъ бѣлковъ и зола больше, чѣмъ въ нормальномъ, но все-же меньше, чѣмъ было-бы, если-бъ здѣсь имѣлось одно только снятіе сливокъ (прибавка воды понизила содержаніе ихъ).

Такъ какъ нѣтъ ни одной пробы съ уменьшеннымъ удѣльнымъ вѣсомъ и уменьшеннымъ содержаніемъ жира, то это указываетъ на то, что въ молочныхъ лавкахъ не прибавляютъ одной только воды, но одновременно и снятое молоко, что и регулируетъ уд. вѣсъ молока. Изъ 15 пробъ въ общемъ 9 оказались плохими, изъ нихъ (изъ 6 пробъ «полуснятого» молока—3 пробы только подозрительны) 3 пробы оказались «полуснятымъ» молокомъ, 3—снятымъ и 3 пробы—разбавленными водою и снятымъ молокомъ. Такимъ образомъ процентъ фальсифицированнаго молока въ молочныхъ лавкахъ равенъ $(15 : 9 = 100 : x)$ —60 %.

Обратимся теперь къ таблицѣ VII ферментному молоку:

Съ перваго-же взгляда на таблицу VII бросается въ глаза обиліе этого молока жиромъ и другими составными частями. Только №№ 3 и 4 содержатъ меньше жира, чѣмъ нормальное молоко, причемъ къ пробѣ № 3 прибавлено снятое молоко, такъ какъ уд. вѣсъ ея, количество зола и воды увеличены, а содержаніе жира и бѣлковъ уменьшено. Къ пробѣ № 4 прибавлена была вода, на что указываетъ уменьшенный удѣльный вѣсъ ея при маломъ содержаніи жира; къ тому же и сухой остатокъ меньше нормальнаго и равенъ только 9,74%; количество воды больше, а именно на $(90,26 - 87,90) = 2,36\%$. Количество же бѣлковъ, молочнаго сахара и зола уменьшено. Въ общемъ % фальсификаціи этого молока (ферментнаго) меньше предыдущихъ и равенъ 40% $(5 : 2 = 100 : x)$.

Разсмотримъ таблицу VII—крестьянское молоко. Пробы №№ 2, 5, 7 содержатъ меньше нормальнаго количества жира, причемъ №№ 2 и 7 имѣютъ при этомъ пониженный уд. вѣсъ, что указываетъ на то, что эти двѣ пробы разбавлены водою. Это же подтверждается уменьшеннымъ содержаніемъ бѣлковъ, сахара и зола. Проба № 5, содержащая всего лишь 2% жира, при повышенномъ уд. вѣсѣ (1,0333), должна быть признана за полуснятое молоко, такъ какъ количество жира больше половиннаго количества жира, принятаго нами за норму. Въ общемъ изъ 8 пробъ—3 оказались фальсифицированными, такъ что частота фальсификаціи = 37,5% $(8 : 3 = 100 : x)$. Сопоставляя найденные проценты о степени фальсификаціи мѣстнаго молока и сравнивая съ соответствующими для каждаго сорта цѣнами, мы видимъ, что меньше всего фальсифицируется крестьянское молоко, продаваемое по 6—7 коп. за штофъ (37,5%), затѣмъ слѣдуетъ въ восходящемъ порядкѣ ферментное молоко (40%), продаваемое по 8—10 коп. за штофъ, затѣмъ—рыночное (53%) по 6 к. штофъ и, наконецъ, больше всего фальсифицируется молоко изъ молочныхъ лавокъ

и хорошо прикрытой посудѣ, а не въ жилыхъ помѣщеніяхъ; учредить за продаваемымъ молокомъ не только полицейскій, но и фактическій медико-санитарный надзоръ, подвергая подозрительное молоко санитарному лабораторному изслѣдованію. Для продавцевъ молока въ г. Юрьевѣ, какъ было сказано, существуютъ обязательныя постановленія, изданныя юрьевской городской управой, и опубликованныя въ № 57 Лифляндскихъ губернскихъ вѣдомостей за 1896 годъ. Постановленія эти, по распоряженію юрьевского полиціймейстера, напечатаны и расклеены были въ видѣ объявленій по городу. Эти постановленія нормируютъ только порядокъ продажи молока; что-же касается до преслѣдованія фальсификаціи, то только устройство городскихъ лабораторій, гдѣ контролировался-бы составъ продаваемого молока постоянно, можетъ уменьшить фальсификацію. Въ этомъ отношеніи городское управленіе Юрьева поставлено въ очень благоприятныя условія, такъ какъ на помощь городу могутъ прийти лабораторіи мѣстнаго Университета. Кромѣ того слѣдовало-бы издать соответствующія постановленія для фермеровъ и для владѣльцевъ молочныхъ коровъ и установить частый ветеринарный осмотръ коровъ, молоко которыхъ поступаетъ въ продажу. Только запрещеніемъ доить больныхъ коровъ можно достигнуть устраненія съ рынка молока, зараженнаго патогенными бактеріями. Резюмируя все вышеизложенное, приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ: I. Молоко въ г. Юрьевѣ фальсифицируется въ широкихъ размѣрахъ. II. За нормальное не фальсифицированное молоко можно признать только ферменное, продаваемое въ обандероленныхъ бутылкахъ, и болѣе или менѣе молоко крестьянскихъ коровъ. III. Наилучшимъ молокомъ, какъ по богатству составными частями, такъ и по сравнительно малому содержанію бактерій—представляетъ молоко изъ фермъ, продаваемое въ обандероленныхъ бутылкахъ по 8—10 коп. штофъ. IV. Второе мѣсто по качеству принадлежитъ молоку отъ крестьянскихъ коровъ. V. Третье мѣсто по качеству должно занять молоко изъ большихъ молочныхъ лавокъ, и хотя оно представляетъ бѣднѣйшее по количеству составныхъ частей во всемъ Юрьевѣ, но за то грязи и микроорганизмовъ въ немъ меньше, чѣмъ въ рыночномъ молокѣ. VI. Наихудшимъ молокомъ является рыночное, главнымъ образомъ потому, что оно наиболѣе загрязнено какъ микроорганизмами, такъ и грязью. VII. Вообще продаваемое молоко большею частью является 1) фальсифицированнымъ и 2) загрязненнымъ. Въ фальсификаціи молока виновными являются, по всей вѣроятности продавцы; во-2-омъ-же

порокѣ виноваты поставщики молока или вѣриѣ владѣльцы молочныхъ коровъ. Въ коровьемъ молокѣ, какъ въ зеркалѣ, отражается вся жизненная обстановка коровы; и сильная загрязненность юрьевского молока указываетъ на то, что коровы содержатся въ грязныхъ коровникахъ и кормятся плохо; доеніе производится не на свѣжемъ воздухѣ, а въ коровникахъ, причемъ, очевидно, не соблюдается необходимой чистоты: вымя не обмывается каждый разъ передъ доеніемъ, цѣдилки не моются кипяткомъ, а дсилыщники доятъ грязными руками. Это прямой выводъ изъ полученныхъ цифровыхъ данныхъ. Въ виду сказаннаго Юрьевскому Городскому Управленію, кромѣ указанныхъ выше мѣръ—обязательныхъ постановленій для владѣльцевъ скота и продавцевъ молока, контроля химическимъ анализомъ и привлеченія фальсификаторовъ къ строгой отвѣтственности, можно было-бы еще указать на одну мѣру, представляющую наибольшія гарантіи для потребителей молока—это устройство городской образцовой молочной фермы, въ которой тщательно подобранный скотъ ставился-бы въ наилучшія условія со стороны корма, поила, воздуха и приволья, коровы подвергались-бы постоянному ветеринарному осмотру, а выдоенное молоко химическому и бактериологическому анализу до вступленія въ продажу. Подобныя образцовыя фермы существуютъ за границей, изъ которыхъ особенно славится лондонская молочная ферма акціонернаго общества Aylesbury Dairy Company. Для потребителя выгоднѣе платить дороже за молоко, но за то быть гарантированнымъ, что данное молоко не принесетъ вреда вмѣсто ожидаемой пользы.

Положенія (Theses).

I. При опредѣленіи «кислотности» молока его не слѣдуетъ разбавлять водою, прибавка которой уменьшаетъ «кислотность».

II. Знакомство съ Гигіеной и Бактеріологіей, равно какъ умѣнье производить анализы секретовъ и экскретовъ организма необходимо для каждаго фармацевта, а потому желательно обязательное преподаваніе въ Университетѣ этихъ наукъ и фармацевтамъ.

III. При благоустроенной аптекѣ должна быть химико-бактеріологическая лабораторія.

IV. Въ виду все болѣе увеличивающейся фальсификаціи съѣстныхъ продуктовъ въ Россіи, ради охраненія общественнаго здоровья, необходимы детальныя законоположенія, которыя ограничили-бы произволъ отдѣльныхъ лицъ. Но такъ какъ одни законоположенія, безъ дѣятельнаго контроля за продажею пищевыхъ веществъ, не могутъ, какъ показываетъ опытъ, искоренить зла, то необходимо устроить возможно большее число санитарныхъ станцій, преимущественно городскихъ, общественныхъ и частныхъ.

V. Количественное опредѣленіе Casein'a въ молокѣ по Норре-Seyler'у даетъ неточные результаты, такъ какъ промывка выдѣленнаго Casein'a эфиромъ и спиртомъ не извлекаетъ изъ него всего жира, и только извлеченіе предварительно высушеннаго на фильтрѣ Casein'a въ экстракціонномъ аппаратѣ Soxhlet'a эфиромъ — даетъ точные результаты.

VI. Жировые молочные шарики имѣютъ оболочку.