

83
ИМПЕРАТОРСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

179

гаций, допущенных къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи въ 1892—93 г.

5

№ 72

ИМПЕРАТОРСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ИМПЕРАТОРСКАГО
САРЬКОВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

ВЛІЯНІЕ

ГАЗИРОВАНІЯ (CO₂) СЫРОГО МОЛОКА

на содержаніе въ немъ казеина, альбумина, альбумозы и пептона

7 - НОЯ 2012

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. С. БОРИСОВСКАГО

64280

Изъ клинической лабораторіи профессора В. И. Пастернацкаго

Цензорами диссертациі по порученію конференціи были профес-
соры: А. Я. Данилевскій, В. И. Пастернацкій и приватъ-доцентъ
А. П. Фавинскій

613 (04)
Б. 82

С.-ПЕТЕРБУРГЪ



ТИПОГРАФІЯ А. С. СУВОРИНА. ЗРТЕЛЕВЪ ПЕР., Д. 13



1893

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общ. Гигиены
1-го Харьковского Медицинского Института

Серия диссертаций, допущенных къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи въ 1892—93 г.

№ 72

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРІЯ
ИМПЕРАТОРСКАГО
ХАРЬКОВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

ВЛІЯНІЕ

ГАЗИРОВАНІЯ (СО₂) СЫРОГО МОЛОКА

на содержаніе въ немъ казеина, альбумина, альбумозы и пептона

7 - НОЯ 2012

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. С. ВОРИСОВСКАГО

Изъ клинической лабораторіи профессора **В. И. Пастернацкаго**

Цензорами диссертации по порученію конференціи были профес-
соры: **А. Я. Данилевскій**, **В. И. Пастернацкій** и приватъ-доцентъ
А. П. Фавицкій

Пореучет
1896 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

ТИПОГРАФІЯ А. С. СУВОРИНА, ЗРТЕЛЕВЪ ПЕР., Д. 13

1893

1950

Переучет-60

7 - НОЯ 2012

Печатано съ разрѣшенія конференціи Императорской Военно-Медици. Академіи.

КОВА БЕЛО

64290

I.

Молоко и различные его продукты.

Молоко матери, будучи самой природой предназначено для питанія млекопитающихъ съ начала появленія ихъ на свѣтъ и въ самомъ раннемъ возрастѣ, заключаетъ въ себѣ все необходимое для питанія и роста молодого организма, представляя въ этомъ отношеніи типъ питательнаго матеріала¹⁾. По своей питательности и удобоваримости молоко животныхъ: козь, ослицъ, особенно коровъ, обратило на себя вниманіе, вѣроятно, уже первобытнаго человѣка; не удивительно поэтому, что и примѣненіе молока, особенно коровьяго, съ терапевтическими цѣлями относится также къ глубокой древности. О такомъ примѣненіи его упоминаютъ Гиппократъ и Галенъ; арабскіе врачи также лѣчатъ имъ своихъ больныхъ.

Но, введенное въ терапію чисто эмпирически, молоко долгое время не подвергалось изученію его свойствъ, дѣйствія на организмъ вообще и примѣненія его при различныхъ заболѣваніяхъ въ частности.

Болѣе или менѣе научная литература, касающаяся этого предмета, относится лишь только къ XVI-му столѣтію; о немъ

¹⁾ Пави. Ученіе о пищѣ въ физиологическомъ и терапевтическомъ отношеніи. Перев. съ англійскаго М. М. Манассеиной. Спб. 1876 г.



ИМПЕРАТОРСКОМУ
УЧЕНОМУ
ИЗДАВАНІЮ
КОВА БЕЛО

писали: Costaeus и Visser¹⁾; послѣдній такъ же, какъ и Верльгофъ, особенно рекомендовалъ его при водянкахъ²⁾. Тѣмъ не менѣе, эти, отдѣльно появившіяся, работы о молокѣ не могли ему доставить той популярности, какую оно приобрѣло во второй половинѣ XIX-го столѣтія. Едва ли есть надобность здѣсь вдаваться въ разсмотрѣніе обширной литературы галактоterapiи; полагаю, достаточно будетъ сказать, что въ ряду ученыхъ, разрабатывшихъ различныя стороны молочнаго лѣченія, встрѣчается очень много русскихъ именъ. Одинъ изъ первыхъ между ними, сообщившій о пользѣ молока для больныхъ, былъ Четыркинъ³⁾; за нимъ слѣдуетъ цѣлый рядъ статей въ издававшемся въ то время журналѣ «Другъ здравія» (1838 — 1840 г.), принадлежащихъ Варжанскому, Чирикову, Алексѣеву и др., даже сообщеніе Баталіна о пользѣ молока при скорбутѣ, наконецъ, Иноземцевъ⁴⁾, Карель⁵⁾, Боткинъ⁶⁾ настолько подняли значеніе молока, какъ лѣчебнаго средства, что заставили своихъ соотечественниковъ, русскихъ врачей, заняться этимъ предметомъ съ различныхъ сторонъ; вслѣдствіе этого, русская литература, касающаяся различныхъ формъ молочнаго лѣченія, съ каждымъ днемъ все болѣе и болѣе увеличивается, а самыя формы употребленія молока безконечно варьируются. Между этими послѣдними русскимъ врачамъ бесспорно принадлежитъ честь открытія, изученія и введенія въ терапію кумыса и кефира; но не малая доля участія принадлежитъ имъ и въ изученіи молока вообще и въ примѣненіи его къ терапіи въ частности. Работы Злат-

¹⁾ Costaeus. De lactis serique natura et in medicina usu. Bolone. 1595 г. Visser. De lactis ejusque partium natura et viribus. 1586 г.

²⁾ Pauli Verlhoffii opera medica. Collegit et auxit J. I. Wichmann. Paris II Hannoverae. 1775 г.

³⁾ Труды Общ. Русск. Врачей 1836 г., ч. I-я.

⁴⁾ Иноземцевъ. О лѣченіи молокомъ простудныхъ и съ простудными сопряженныхъ холодно-лихорадочныхъ болѣзней. Москва. 1857 г.

⁵⁾ Карель. О лѣченіи молокомъ. В. М. Журн. 1865 г. Ueber die milchkar. St.-Petersburger med. Ztg. 1865 г. В. VIII. De la cure du lait. Arch. génér. de médecine 1866 г. VIII.

⁶⁾ С. Васильевъ. О молочномъ лѣченіи и значеніи его для прогноза въ болѣзняхъ сердца и почекъ. Спб. 1882 г.

ковскаго¹⁾, Шнауберта²⁾, Руденко³⁾, Закржевскаго⁴⁾, Маркова⁵⁾, Жучинскаго⁶⁾, Лобанова⁷⁾ и друг. многократно и съ различныхъ сторонъ излагаютъ исторію изученія молока и молочной терапіи; поэтому я считаю излишнимъ еще разъ затрогивать этотъ вопросъ во всей полнотѣ; почему скажу лишь нѣсколько словъ о томъ, что имѣеть болѣе близкое отношеніе въ моей работѣ.

Всестороннее изученіе свойствъ молока и наблюденія надъ больными привели изслѣдователей и клиницистовъ къ убѣжденію, что при всѣхъ своихъ хорошихъ качествахъ пищевого и лѣчебнаго средства коровьяе молоко, сырое и кипяченое, не всегда удовлетворяетъ требованіямъ, предъявляемымъ къ нему галактоterapiею. Во-первыхъ, вкусъ его не для всѣхъ приятенъ; есть люди, питающіе къ нему непреодолимое отвращеніе; во-вторыхъ, его нестойкость, трудность консервированія въ свѣжемъ состояніи: оно очень легко переходитъ въ молочнокислое, затѣмъ и въ бутирово-кислое броженіе⁸⁾, при чемъ въ первомъ случаѣ измѣняетъ свои свойства, а во второмъ дѣлается вовсе негоднымъ для употребленія въ пищу; въ третьихъ, очень легко загрязняется патогенными микроорганизмами, которые находятъ здѣсь подходящую

¹⁾ Златковскій. О вліяніи потвнн и продолжительности молочной діеты на усвояемость азотистыхъ частей коровьяго молока кипяченнымъ здороваго человѣка. Дисс. Спб. 1881 г.

²⁾ Шнаубертъ. Къ вопросу о лѣченіи молокомъ болѣзней сердца. Дисс. Москва. 1883 г.

³⁾ Руденко. Къ вопросу о молочномъ лѣченіи; объ усвоеніи азотистыхъ веществъ коровьяго молока и объ азотистомъ метаморфозѣ при абсолютно молочной діетѣ. Дисс. Спб. 1885 года.

⁴⁾ Закржевскій. О дѣйствіи молока на мочеотдѣленіе и кожно-легочныя потерн. Дисс. Спб. 1887 г.

⁵⁾ Марковъ. Объ азотистомъ метаморфозѣ у здоровыхъ людей при абсолютно-молочной діетѣ. Дисс. Спб. 1888 г.

⁶⁾ Жучинскій. Къ вопросу объ азотистомъ метаморфозѣ въ количественномъ и качественномъ отношеніяхъ при молочной діетѣ (стерилизованное молоко). Дисс. Спб. 1891 г.

⁷⁾ Лобановъ. О молочномъ лѣченіи скорбутныхъ больныхъ. Дисс. Спб. 1888 г.

Примч. У этихъ авторовъ, особенно у Кареля и С. Васильева, собрана вся имѣющаяся о молокѣ литература.

⁸⁾ Флягосъ. Основы гигиены. Спб. 1893 г., стр. 294.

среду для своего размноженія; отсюда возможность переноса посредством его заразы¹⁾; кромѣ того, Darni нашелъ, что телята, какъ и люди, могутъ заболѣвать дифтеритомъ²⁾; отсюда не далеко и до передачи дифтерита черезъ молоко; молоко коровъ, страдающихъ жемчужницею, при употребленіи его людьми, производитъ заболѣваніе туберкулёзомъ³⁾; на возможность передачи заразы молокомъ указываютъ въ своей работѣ Васильевъ⁴⁾; затѣмъ проф. Тархановъ⁵⁾.

Наконецъ, вызываемыя иногда при лѣченіи молокомъ явленія диспепсій въ зависимости частью отъ количества и качества принимаемаго молока, частью же отъ индивидуальности организма,—все это, вмѣстѣ взятое, вызвало не мало стремленій въ примѣненіи его съ питательными и лѣчебными цѣлями измѣнить въ томъ или другомъ направленіи химическія и физическія свойства молока, приспособляя его къ тѣмъ или другимъ цѣлямъ.

Несоотвѣтствіе коровьяго молока своими составными частями женскому особенно обращало на себя этимъ самымъ вниманіе при искусственномъ вскармливаніи дѣтей, вызывая, съ одной стороны, попытку нѣкоторыхъ замѣнить его молокомъ другихъ животныхъ (ослицъ и даже собакъ⁶⁾); но до признанія за молокомъ этихъ животныхъ преимуществъ предъ освященнымъ вѣками коровьимъ молокомъ еще далеко; съ другой стороны, съ развитіемъ нашихъ знаній о коровьемъ молокѣ явились попытки измѣнить его составъ, приблизивъ къ жен-

¹⁾ Раскина. Приготовленіе изъ молока прозрачныхъ и плотныхъ питательныхъ средъ. Врачъ. 1887 г. №№ 41—42.—The Brit. Med. Journ. 1879 г. № 981.

²⁾ Rev. f. Thierheilkunde. Zeitschr. d. österr. Ap. Vereins. 1878 г., стр. 220.

³⁾ Aerztl. Intelligenzblatt. 1879 г., 25 Nov. u. Med. Neuigt. 1879 г. № 50.

⁴⁾ Е. Васильевъ. О сравнительномъ усвоеніи азотистыхъ частей и жира сырого и кипяченнаго молока здоровыми людьми. Десс. Спб. 1889 г.

⁵⁾ Тархановъ, проф. О адахъ въ организмѣ животныхъ и человѣка и о борьбѣ съ ними. Спб. 1888 г.

⁶⁾ Tarnier et Parrot. Union médic. 1882 г., стр. 101. Жакемъ во Франціи. Цитировано по книгѣ В. Рейтца. Введеніе къ изученію болѣзней дѣтскаго возраста. Спб. 1879 г., стр. 86.

скому; отсюда — различныя предложенія: разбавлять коровье молоко водою, прибавлять незначительное количество сахара, соды, агон-root, солода, пшеничной муки (такъ называемый Либиховскій супъ) и проч.). Биддертъ предложилъ свои шесть видовъ сливочныхъ смѣсей, приспособленныхъ къ различнымъ возрастамъ дѣтей и состоянію ихъ пищеваженія¹⁾. Питательность молока при невозможности сохранять его въ свѣжемъ состояніи создала различныя способы полученія продуктовъ молока: творога, масла, разнаго рода сыровъ, хотя и не замѣняющихъ молока, но также удовлетворяющихъ питательнымъ цѣлямъ.

Простокваша и сыроватка составляютъ также продукты особой обработки молока, а въ лѣчебныхъ цѣляхъ иногда уже въ древности замѣняли его. Но сыроватка, употребляемая съ терапевтическими цѣлями даже на современныхъ курортахъ, во-первыхъ, мало питательна, во-вторыхъ, требуетъ для своего приготовленія довольно сложныхъ манипуляцій, какъ это описано, напримѣръ, у Helli'a²⁾; кромѣ того, она раздѣляется на множество сортовъ: сладкая, кислая, простая и проч., описанія приготовленія которой мы находимъ также у Dujardin — Beaumetz'a³⁾.

Къ суррогатамъ молока, имѣющимъ цѣлью замѣнить его, относятся различныя сорта муки для дѣтей. Геттингенская молочная мука (содержитъ 12—13% протеиновыхъ веществъ, 77 — 79% крахмала и декстрина и до 2% неорганическихъ веществъ); дѣтская мука д-ра Frerichs'a, въ которой протеиновыя вещества, повидимому, также взяты изъ коровьяго молока (содержитъ 16,8% протеиновыхъ веществъ, 53,2% растворимыхъ въ холодной водѣ и 21,5% нерастворимыхъ въ ней углеводовъ⁴⁾). Кромѣ того, были предложены различныя сорта

¹⁾ Virchow's Arch. Bd 60. Hft 3 и 4.

²⁾ Handbuch der Balneotherapie. Berlin 1867 г., стр. 269.

³⁾ Dujardin-Beaumetz. Leçons de clinique thérapeutique, т. I-й. 1880 г., стр. 284—285.

⁴⁾ Hager. Руководство къ фармацевтической и медико-химической практикѣ. Спб. 1892 г., вып. 13—14, стр. 856.

вицъ: молочное, сывороточное, рекомендованное Marius'омъ. Въ то же самое время стремленіе къ консервированію молока, при невозможности сохранить его въ прокъ, понудило отыскивать замѣняющіе молоко препараты, которые могли бы служить какъ цѣлымъ искусственнаго вскармливанія дѣтей, такъ и лѣчебнымъ; къ таковымъ относится прежде всего, такъ-называемое, «сгущенное швейцарское молоко», затѣмъ стерилизованное, пептонизованное молоко, кумысъ и кефиръ. Первое изъ нихъ готовится изъ свѣжаго коровьяго молока прибавленіемъ къ нему небольшого количества двууглекислой щелочи или буры и сахара, выпариваніемъ затѣмъ въ безвоздушномъ пространствѣ. Обработанное такимъ образомъ, оно имѣетъ консистенцію меда, бѣловатаго или желтовато-бѣлаго цвѣта, и уже не остается тождественнымъ по составу съ нормальнымъ молокомъ; будучи разведено водою, уступаетъ послѣднему также и по вкусу; наконецъ, способъ приготовленія его и хлопотливъ, почему, вѣроятно, и самый препаратъ чрезвычайно дорогъ. Съ усилѣніемъ бактериологій явилась необходимость изслѣдовать молоко въ отношеніи способности его служить питательною средою для развитія въ немъ различныхъ, въ особенности патогенныхъ, микроорганизмовъ и, стало-быть, способности молока быть переносчикомъ и распространителемъ различныхъ болѣзней. Результаты этихъ изслѣдованій, какъ уже отчасти сказано было, настолько были неутѣшительны, что явилась необходимость къ огражденію молока отъ этой возможности. Sohlet, видя причину диспетическихъ разстройствъ при употребленіи коровьяго молока въ загрязненіи его микроорганизмами, возбудителями ненормальнаго броженія, каковое загрязненіе неизбежно происходитъ при доеніи, процѣживаніи, переливаніи изъ одного сосуда въ другой, наконецъ, при стоянн молока на воздухѣ, въ противоположность молоку матери, которое, попадая непосредственно въ пищевые пути ребенка, не производитъ таковыхъ явленій, а, стало-быть, вовсе не содержитъ и таковыхъ элементовъ, предложилъ свой, нынѣ общераспространенный способъ сте-

рилизаванія молока посредствомъ аппарата его имени¹⁾. Послѣ него было предложено множество другихъ, подобныхъ аппаратовъ для стерилизаціи молока въ малыхъ и большихъ количествахъ²⁾; а въ самое послѣднее время очень удобный приборъ для стерилизованія большихъ количествъ молока предложилъ проф. Ненцкій и Завадскій³⁾. Различные способы обезпложиванія коровьяго молока подобными приборами подробно описаны Звягинцевымъ⁴⁾. Вполнѣ стерилизованное и термически-закупоренное молоко можетъ сохраняться въ свѣжемъ состояніи въ теченіе нѣсколькихъ недѣль и больше.

Однако, уже первые изслѣдователи молока, обработаннаго по способу Sohlet'a, пашли, что и этотъ способъ обработки имѣетъ также свои недостатки: вкусъ стерилизованнаго молока мѣняется; относительно усвояемости его существуютъ разнорѣчные выводы: Uhlig давалъ его дѣтямъ въ Лейпцигской поликлиникѣ и нашелъ въ немъ преимущество передъ сыромъ; ванъ-Путеренъ тоже самое приводитъ изъ своихъ заграничныхъ наблюденій, тогда какъ Жулинскій въ своей работѣ надъ усвоеніемъ азота стерилизованнаго молока пришелъ къ выводу, что азотъ его усваивается, повидимому, хуже даже кипяченнаго. Но такъ какъ вкусъ и усвояемость обуславливаются и индивидуальностью, то стерилизованное молоко имѣло бы за собой все-таки еще много достоинствъ, если бы позднѣйшія изслѣдованія не подорвали главнѣйшихъ основъ, изъ которыхъ исходилъ Sohlet, предлагая свой способъ обработки молока.

Изслѣдованіями Lazarus'a найдено, что стерилизованное молоко представляетъ болѣе благоприятную почву для развитія нѣкоторыхъ патогенныхъ микробовъ (холеры, брюшнаго тифа и друг.), чѣмъ сырое. Kitasato нашелъ специально для холеры то же самое: въ сыромъ молокѣ холерныя «заятыя», сначала бы-

¹⁾ Sohlet. Ueber Säuglingsernährung. München. medic. Wochenschrift. 1886 г., № 15—16.

²⁾ Deutch. med. Woch. 1888 г. № 12. Prag. med. Woch. 1888 г. № 12. Berlin. klinisch. Woch. 1890 г. № 45.

³⁾ Архивъ біологическихъ наукъ, т. I. 1892 г.

⁴⁾ Журн. Р. Общ. о. н. здравія. 1892 г. № 2—3-й.

стро размножившіяся, съ развитіемъ въ немъ кислоты, также быстро и погибають, что при температурѣ тѣла совершается въ 10—12 часовъ, тогда какъ въ стерилизованномъ молокѣ живуть до 2—3 недѣль.

Такимъ образомъ, при малѣйшей неосторожности въ сохраненіи стерилизованнаго молока, оно является еще болѣе опаснымъ, чѣмъ сырое¹⁾.

Сюда же относится недавно предложенное Voltmer'омъ пептонизованное молоко, въ которомъ часть казеина, пептонизованнаго сычугомъ, не осажается, часть же осаждающаяся свертывается весьма мелкими хлопьями. Объ этомъ препаратѣ по причинѣ отсутствія изслѣдованій пока ничего нельзя сказать.

Основываясь на томъ, что при употребленіи извѣстныхъ медикаментовъ секреты животныхъ измѣняются въ своемъ составѣ, пробовали при лѣченіи нѣкоторыхъ болѣзней, такъ называемое, «лѣкарственное молоко». Labourdette et Bouyer употребляли іодированное молоко, давая коровамъ іодистый калий; Latour предложилъ хлорированное молоко (chlorigé): козѣ, обильно питаемой, даютъ 13 — 20 граммъ соли; по прошествіи трехъ дней молоко этой козы приобретаетъ явственно соленый вкусъ²⁾. Мы зашли бы слишкомъ далеко, если бы вздумали перечислять здѣсь когда либо предложенные виды лѣкарственного молока; достаточно будетъ сказать, что всѣ почти лѣкарственные и ядовитыя вещества, входящія въ составъ растений, переходятъ по большей части въ молоко и получаемую изъ него сыворотку: алкалоиды, содержащіеся въ растенияхъ, принадлежащихъ къ семейству Пасленовыхъ, переходя въ молоко, отравляютъ его. Большая часть минеральныхъ веществъ также переходитъ въ молоко³⁾.

Остается сказать еще о двухъ видахъ обработки молока, занимающихъ до сихъ поръ видное мѣсто въ галактоterapiи, — я разумью кумысъ и кефиръ.

¹⁾ Жуцннскій. См. выше, стр. 13—14.

²⁾ Dujardin-Beaumetz. См. выше, т. III-й, стр. 524.

³⁾ Dujardin-Beaumetz. Терапевтическая гигиена. Перев. Т. И. Богомолова. 1887 г., стр. 36.

Первый, представляя собою продуктъ обработки кобыляго молока, состоящей въ томъ, что химическій составъ его измѣняется подъ вліяніемъ трехъ микроорганизмовъ: молочнокислой бактеріи, *saccharomycetes cerevisiae* и кумысной палочки, издавна извѣстенъ кочевымъ народамъ нѣкоторыхъ мѣстностей Россіи и Азіи; кочевники эти употребляютъ кумысъ съ незапамятныхъ временъ, какъ пищевого довольствіе, въ медицину же первыя литературныя извѣстія о немъ начинаются съ конца прошлаго и начала нынѣшняго столѣтія¹⁾. Къ сожалѣнію, несмотря на высокія достоинства кобыляго кумыса, какъ питательнаго и цѣлебнаго средства, возможность пользоваться имъ только въ извѣстной мѣстности и въ извѣстное время года не обезпечиваетъ его со стороны такого широкаго распространенія, какого онъ самъ по себѣ заслуживаетъ. Это обстоятельство, вѣроятно, въ связи съ дороговизною кумыса, породило стремленіе врачей и публики изыскивать способы приготовленія кумыса изъ коровьяго молока. Способъ приготовленія коровьяго кумыса, указанный Хайновскимъ, видоизмѣненный затѣмъ Полубенскимъ и Духманомъ²⁾, несмотря на рекомендацію покойнаго С. П. Ваткина, однако не привился въ практикѣ врачей, мало-помалу забывается и публично.

Физиологическое дѣйствіе этого суррогата кумыса, сколько намъ извѣстно, не было ни кѣмъ изучено; всѣ авторы по аналогіи отождествляютъ его съ дѣйствіемъ кобыляго кумыса, а между тѣмъ, главнѣйшая разница состоитъ въ томъ, что коровій кумысъ переваривается несравненно труднѣе кобыляго и переносится въ значительно меньшихъ дозахъ: обыкновенно въ количествѣ одной и весьма лишь рѣдко двухъ бутылокъ³⁾.

Наконецъ, кефиръ, нашедшій въ послѣдніе годы довольно широкое терапевтическое примѣненіе, есть искусственный продуктъ обработки того же коровьяго молока, образующійся броженіемъ его, которое вызывается симбіозомъ трехъ микроорга-

¹⁾ Штанге. Лѣченіе кумысомъ и кефиромъ. Спб. 1886 г., стр. 117.

²⁾ Тамъ же, стр. 99 и слѣд.

³⁾ Тамъ же, стр. 106.

пизмовъ: молочно-кислой бактеріи, *dispora caucasica* Kern'a и *saccharomyces cerevisiae* ¹⁾. Первое извѣстіе о немъ мы имѣемъ отъ доктора Джогина въ 1866 году. Расширивъ нѣсколько область терапевтической полезности молока, кефиръ, однако, по разнымъ причинамъ не нашелъ себѣ такого широкаго примѣненія, какое неизмѣнно удерживаетъ за собою цѣльное коровье молоко.

Если въ заключеніе обзорѣнія различныхъ формъ и видовъ молока, употребляемыхъ для молочнаго лѣченія, мы упомянемъ еще о рекомендованномъ во Франціи *galazyme*, подъ каковымъ именемъ Schneer описалъ сорта молока, въ которыхъ молочный сахаръ не бродитъ, но развитіе въ нихъ спирта образуется прибавленіемъ сахара и особаго фермента ²⁾, то, полагаемъ, что этимъ уже исчерпывается до послѣдняго времени весь тотъ запасъ формъ и видовъ молока, которымъ располагалъ врачъ при назначеніи молочной діеты въ той или другой болѣзни.

Этого краткаго перечня достаточно, чтобы показать, что различныя формы приготовленія и обработки молока, измѣняя его физическія и химическія свойства, дѣлаютъ всѣ эти формы и виды существенно различными по вкусу, переносимости, удобоваримости и проч., а при столь сложныхъ условіяхъ, само собою разумѣется, не можетъ быть и рѣчи объ одинаковости ихъ терапевтическаго примѣненія.

Но какъ бы ни были велики и цѣнны достоинства всѣхъ этихъ видовъ и формъ молока, все-таки они не въ состояніи замѣнить собою вполнѣ свѣжее коровье молоко, къ которому мы привыкли съ дѣтства, и которое является наиболѣе распространеннымъ во всѣхъ частяхъ свѣта. Не даромъ всѣ народы во всѣ времена предпочитали его другимъ формамъ молока, не даромъ врачи уже съ древнѣйшихъ временъ почти о немъ одномъ ведутъ рѣчь, когда дѣло касается назначенія молоч-

¹⁾ Исслѣд. Шабловскаго 1877 г. Цитир. по ст. Штанге.

²⁾ Dujardin-Beaumont. Therap. гигиена, стр. 42.

наго лѣченія, не даромъ и теперь, при назначеніи исключительно молочнаго режима, врачъ примѣняется къ больному тѣмъ, что, кромѣ распредѣленія пріемовъ молока по часамъ, даетъ его то кипяченнымъ, то холоднымъ, то замороженнымъ, или же, смотря по обстоятельствамъ, совѣтуетъ прибавлять къ молоку немного коньяку, щепотку соды, известковой воды. Дѣйствительно, прибавленіе указанныхъ, а также и другихъ веществъ (анисовая настойка, ячменный отваръ, кофе) могутъ значительно улучшить перевариваемость и усваиваемость молока, какъ объ этомъ свидѣтельствуютъ Dujardin-Beaumont, С. П. Боткинъ и др. Отсюда, вѣроятно, возникаетъ постоянное стремленіе врачей отыскивать новые способы обработки молока, съ цѣлью улучшить его вкусъ, перевариваемость, усвояемость и т. д. С. П. Боткинъ говоритъ: «Больные иногда отказываются отъ молочнаго лѣченія: молоко то противно, то слишкомъ, такъ-сказать, густо, и у больного не хватаетъ соляной кислоты, а, можетъ-быть, фермента для успѣшнаго перевариванія того компактнаго твердаго свертка, который даетъ казеннѣ. Въ послѣднемъ случаѣ весьма правильно смѣшивать молоко съ водою, содержащею въ изобиліи углекислоту, при чемъ молоко не будетъ образовывать такого компактнаго свертка, да и само будетъ жиже» ¹⁾. Отсюда, вѣроятно, и возникла идея воспользоваться углекислымъ газомъ для насыщенія имъ сперва смѣси молока съ водою, а затѣмъ и цѣльнаго свѣжаго коровьяго молока.

II.

Газированное молоко.

Что такое газированное молоко? Отвѣтить на этотъ вопросъ, при неустановившихъ еще, какъ увидимъ ниже, понятіяхъ объ этомъ продуктѣ обработки молока, было бы до крайности трудно,

¹⁾ С. П. Боткинъ. Клиническія лекціи. Выпускъ I, 1885 г., стр. 26.

если бы мы не имѣли аналогіи въ вопросѣ: что такое газированная (углекислая) вода? Съ замѣною же въ послѣднемъ вопросѣ «вода» словомъ «молоко», мы получимъ, намъ кажется, наиболѣе точное опредѣленіе, что такое газированное молоко.

Въ глазахъ химика и фармацевта оно есть не что иное, какъ сырое, обезплененное или кипяченное и т. д. (смотря по условіямъ требованія) молоко, насыщенное углекислотою; въ глазахъ эксперта оно должно быть чистою смѣсью молока съ углекислотою; въ глазахъ врача—совершеннѣйшее пищевое и цѣлбное средство.

Мысль газировать молоко углекислымъ газомъ принадлежитъ, повидимому, покойному профессору С. П. Боткину; осуществленіе же этой мысли—его ученику Ю. Д. Карѣеву; введеніе газированнаго молока во врачебную практику составляетъ заслугу того же С. П. Боткина, который, испытавши приготовленное Ю. Д. Карѣевымъ молоко на здоровыхъ и больныхъ, оцѣнилъ его по достоинству еще задолго до своей смерти (лѣтъ 14 тому назадъ), назначая его, между прочимъ, и брюшно-тифознымъ. Съ тѣхъ поръ значеніе газированнаго молока, какъ діететическаго средства, все болѣе и болѣе упрочивалось и въ настоящее время считается эмпирически прочно устано вленнымъ. Но, несмотря на болѣе, чѣмъ десятилѣтнее примѣненіе молока съ терапевтическими цѣлями въ практикѣ многихъ врачей, литературныя свѣдѣнія о немъ до крайности скудны. То немногое, что удалось намъ узнать по настоящему вопросу, почти исчерпывается одною изъ главъ въ брошюрѣ проф. Ф. И. Пастернацкаго («Кисловодскъ и его лѣчебныя средства». Спб. 1891 г.)—«Лѣченіе газированнымъ молокомъ», и преніями по поводу доклада профессора въ «Русск. Общ. охран. народн. здравія», напечатанными въ журналѣ того же Общества за 1891 годъ. Въ виду таковой скудости литературы относительно газированнаго молока, мы ограничимся здѣсь лишь весьма краткими замѣчаніями, заимствованными нами почти исключительно изъ вышеупомянутыхъ источниковъ, прибавивъ въ концѣ лишь то немногое, что лично и намъ пришлось наблюдать надъ

большими Кисловодской санитарной стоянки, использованными газированнымъ молокомъ.

Газированное молоко, по мнѣнію проф. Ф. И. Пастернацкаго, въ нѣкоторыхъ случаяхъ заслуживаетъ предпочтенія предъ простыми коровьимъ молокомъ, потому что оно, по сравненію съ этимъ послѣднимъ, охотнѣе принимается какъ больными, такъ и здоровыми, особенно во время лѣтней жары, какъ утоляющій жажду и освѣжающій напитокъ; благодаря значительному содержанию въ немъ угольной кислоты, газированное молоко должно перевариваться и усваиваться лучше обыкновеннаго. Хотя лабораторныхъ работъ въ этомъ отношеніи до послѣдняго времени и не было, но практика и опытъ давно уже привели врачей къ убѣжденію, что газированное молоко можетъ замѣнять даже кефиръ и кумысъ тамъ, гдѣ послѣдніе почему-либо не могутъ быть назначаемы, или нѣкоторыми просто не переносятся. Вообще, по мнѣнію проф. Ф. И. Пастернацкаго, въ виду обширнаго примѣненія молока и угольной кислоты при многихъ болѣзняхъ, едва ли нужно устанавливать спеціальныя показанія къ назначенію газированнаго молока. Въ клиникѣ проф. Ф. И. Пастернацкаго оно особенно оказывалось полезнымъ при назначеніи его скорбутнымъ больнымъ; наконецъ, значеніе этого продукта, какъ средства мочегоннаго и противоѣдущаго запорамъ, можетъ служить показаніемъ къ назначенію его подагрикамъ, лицамъ, страдающимъ другими діатезами и запорами. Но самаго серьезнаго вниманія заслуживаетъ назначеніе газированнаго молока тогда, когда больные страдаютъ слабостью пищеваренія и нуждаются въ веществахъ, не требующихъ усиленной работы пищеварительныхъ органовъ. Лишь нѣкоторые желудки, по мнѣнію проф. Пастернацкаго, съ весьма кислымъ содержимымъ, плохо переносятъ газированное молоко такъ же, какъ кумысъ и кефиръ; въ такомъ случаѣ, чтобы уменьшить кислотность желудочнаго содержимаго, полезно прибавлять къ газированному молоку щелочныя углекислыя минеральныя воды; назначая больнымъ, страдавшимъ подагрой, почечными и печеночными коліками, щелочныя воды въ смѣси

съ газированнымъ молокомъ, $\Theta.$ Пастернацкій убѣдилъ, что такое совмѣстное назначеніе, давая благопріятные результаты, облегчало больнымъ выполнение самаго лѣченія.

Вообще, систематическое лѣченіе газированнымъ молокомъ, предпріятое $\Theta.$ Пастернацкімъ въ широкихъ размѣрахъ въ Кисловодскѣ, въ сезонъ 1890 г., привело автора къ убѣжденію, что этотъ препаратъ молока налицыми своими качествами и пользою для больныхъ заслуживаетъ особеннаго вниманія врачей и больныхъ. Что касается количества назначавшагося газированнаго молока, то въ различныхъ случаяхъ оно было различно: обыкновенно въ началѣ 5—6 стакановъ въ день, повышалось затѣмъ до 8—10 стакановъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ количество это доходило до 16 стакановъ (4 литровъ) въ день, при чемъ больные не только не получали расстройства пищеваренія, но, наоборотъ, имѣли хорошій стулъ и аппетитъ, обѣдая, какъ всегда.

Благодаря любезности проф. $\Theta.$ Пастернацкаго, отпущавшаго опредѣленное количество газированнаго молока для больныхъ завѣдуемой мною санитарной стоянки въ Кисловодскѣ, въ сезонъ 1890 г., я также имѣлъ возможность убѣдиться лично въ прекрасномъ дѣйствіи газированнаго молока и на больныхъ стоянки. Давалъ его чахоточнымъ въ начальномъ періодѣ болѣзни, скорбутнымъ, больнымъ, истощеннымъ послѣ перемежныхъ лихорадокъ, и больнымъ, страдавшимъ хроническими катаррами желудка и кишекъ, мы замѣтили, что, дѣйствуя вообще благопріятно на чахоточныхъ, газированное молоко, повидимому, ослабляло у нихъ осложняющіе катарры бронхъ; скорбутные, съ нервными расстройствами пищеварительныхъ путей, переносили его прекрасно.

Къ сожалѣнію, обстановка не представляла возможности проивести какія либо болѣе точныя научныя изслѣдованія надъ мопми больными, а потому я не имѣю права сказать, насколько лѣченіе газированнымъ молокомъ вліяло на поправленіе здоровья, прибывъ въ всѣхъ и проч., такъ какъ здѣсь не оставались безъ вліянія и другіе факторы климатической лѣчебной стан-

ціи; ограничусь лишь замечаніемъ, что всѣ больные шли очень охотно назначаемое имъ молоко и прекрасно его переносили; такъ какъ нельзя было удовлетворить потребности всѣхъ больныхъ, нуждающихся въ газированномъ молокѣ (отпускалось опредѣленное ежедневно количество), то многіе больные, которымъ было обѣщано это лѣченіе, съ нетерпѣніемъ ожидали своей очереди.

Предпріятое затѣмъ въ еще болѣе широкихъ размѣрахъ лѣченіе газированнымъ молокомъ въ Кисловодскѣ, въ сезонъ 1891 и 1892 гг. ¹⁾ настолько увѣчалось успѣхомъ, что въ сознаніи врачей, практикующихъ на Кавказскихъ минеральныхъ водахъ, все болѣе и болѣе распространяется убѣжденіе въ дѣйствительной пользѣ его для многихъ больныхъ. «При многихъ страданіяхъ, когда кишечникъ не переноситъ кумыса, лѣченіе газированнымъ молокомъ примѣняется съ успѣхомъ, и этотъ способъ лѣченія имѣетъ большую будущность» ²⁾, говоритъ С. А. Поповъ. Примѣру Кисловодска послѣдовали Кеммерль, Липецкъ и другіе отечественные курорты, введшіе также лѣченіе у себя газированнымъ молокомъ прѣѣзжихъ больныхъ.

Изъ этого краткаго обзора ясно, что газированное молоко, введенное вначалѣ въ практику, подобно другимъ діетическимъ средствамъ, чисто эмпирически, налицыми качествами своими настолько заслужило вниманіе врачей и общества, что въ настоящее время нуждается въ научномъ лабораторномъ и клиническомъ изслѣдованіи его.

Съ этой цѣлю въ клинической лабораторіи проф. $\Theta.$ Пастернацкаго предпріяты были рядъ изслѣдованій, направленныхъ къ изысканію лучшаго, недорогого способа газированія молока; къ изученію вліянія газации на содержаніе въ молокохъ казеина, альбумина, альбумозы и пептона; далѣе, къ изученію перевариваемости и усвояемости газированнаго молока

¹⁾ С. А. Поповъ. Кавказскія минеральныя воды въ 1891 году. Отчетъ старшаго врача управл. Кавк. мин. водъ. Журн. Общ. окр. народ. здрав. за 1892 г., стр. 355.

²⁾ Тамъ же.

по сравненію его съ свѣжимъ коровьимъ молокомъ и т. д. Первая часть работы была предложена мнѣ, а вторая—В. В. Васильеву (усвоеніе и обмѣнъ азота) и И. А. Смирнову (усвоеніе жировъ).

Детально моя задача распадалась на слѣдующія части:

1) Мнѣ предстояло опредѣлить условія, при которыхъ лучше всего газирруется молоко. Для этого, помимо теоретическихъ свѣдѣній, я долженъ былъ ознакомиться и съ существующими способами газирования молока въ С.-Петербургѣ.

2) Въ практическомъ отношеніи мнѣ предстояло изучить газированіе молока въ примѣненіи жидкой угольной кислоты. Наконецъ,

3) Сдѣлать сравнительное химическое изслѣдованіе сырого газированнаго молока на содержаніе казеина, альбумина, альбумозы и пептоновъ, а также изслѣдовать состояніе жира въ сравненіи съ простымъ коровьимъ молокомъ.

III.

Существующіе способы газирования молока въ С.-Петербургѣ.

Основная идея покойнаго С. П. Боткина, какъ сказано выше, осуществлена была въ С.-Петербургѣ его ученикомъ Ю. Д. Карѣвымъ, который первый началъ газировать молоко слѣдующимъ образомъ.

Разбавленное 20% воды молоко нагревается и держится въ теченіе 2—3 часовъ при 70—80° С.; затѣмъ, по расчету на литръ подобной смѣси прибавляется 1—2 грамма соды и по одному грамму хлористаго натра. Смѣсь эту выливаютъ въ мѣдный сатураторъ, подобный тому, который употребляется для сатурирования искусственной газовой воды. По охлажденіи смѣси до 14—13° С. чрезъ нее начинаютъ пропускать струю углекислаго газа подъ давленіемъ 3-хъ атмосферъ; закрывая

повторно кранъ, выпускающій газъ, и открывая отводный для газа кранъ, имѣющійся на верху сатуратора, стараются сперва выгнать изъ сатуратора весь воздухъ, а потомъ, пуская въ дѣло смѣситель, стараются удалить и тотъ воздухъ, который содержится въ самой смѣси. Такимъ образомъ, пропуская струю углекислаго газа чрезъ эту смѣсь 3—4 раза, достигаютъ, наконецъ, того, что манометръ сатуратора показываетъ одинаковую величину давленія съ манометромъ газопріемника, что и указываетъ на достаточное насыщеніе смѣси газомъ. Весь приборъ д-ръ Ю. Д. Карѣвъ устроилъ по обыкновенному образцу приборовъ, употребляемыхъ для приготовления искусственныхъ минеральныхъ водъ. Углекислота добывается изъ двууглекислаго натра съ сѣрной кислотой, при чемъ газъ, прежде чѣмъ поступитъ въ сатураторъ, промывается въ водѣ комнатной температуры съ небольшимъ количествомъ соды (для поглощенія капель сѣрной кислоты, могущей попасть вслѣдствіе разрыванія ея въ воду). Вся газация молока этимъ способомъ совершается въ $\frac{1}{3}$ часа. Нагазированное молоко затѣмъ разливается по бутылкамъ и сифонамъ для отпуска больнымъ на домъ.

Въ недавнее время въ Германіи былъ пущенъ въ продажу новый патентованный приборъ «азаторъ», годный для приготовления газированнаго молока¹⁾. Приборъ этотъ устроенъ на подобіе извѣстнаго прибора Weins'a²⁾, гдѣ углекислота приходитъ въ соприкосновеніе съ подлежащею насыщенію жидкостью въ особенныхъ бутылкахъ съ шаромъ, въ которыхъ и совершается поглощеніе ея этою жидкостью. Приборъ состоитъ изъ проволочнаго ящика, черезъ дверцу котораго, помѣщенную на одной изъ боковыхъ его сторонъ, могутъ быть вставлены три бутылки; къ ящику идетъ газопроводная трубка, раздѣляющаяся потомъ по числу бутылокъ на три части, трубки эти далѣе продолжаютъ въ каналы, идущіе чрезъ винты, которые распо-

¹⁾ Приборъ этотъ можетъ быть выписанъ чрезъ г-на Гольдгауера, Вознесенскій просп., д. 37-й.

²⁾ Nagel. Тамъ же, стр. 574.

ложены въ верхней крышкѣ ящика и находятся какъ разъ надъ отверстиями бутылокъ; диаметръ же своихъ они больше диаметра горлышекъ бутылокъ; на нижней поверхности, прилегающей къ горлышкамъ, положены гуттаперчевые кружки; поворачивая этотъ винтъ въ крышкѣ ящика, можно вполнѣ закрыть бутылочку, тогда какъ чрезъ вертикально идущій въ немъ каналъ вхожденіе углекислоты въ бутылку можетъ совершаться свободно. Бутылочка, емкостью въ 300 куб. с., имѣетъ извѣстное устройство, такъ-называемой, бутылки съ шаромъ: приблизительно на уровнѣ плечъ ея внутрь бутылки вдаются горизонтальные, стеклянные же три пластинки, поддерживающія и не позволяющія падать на дно имѣющемуся въ горлѣ стеклянному шару; между ними промежутки, чрезъ которые могутъ проходить въ бутылку какъ жидкости, такъ и газы; въ верхней части горла на внутренней сторонѣ его заложено гуттаперчевое кольцо. Въ началѣ газированія винты прилаживаются не въ плотную къ бутылкамъ; идущій въ бутылку подъ болѣе высокимъ давленіемъ газъ вытѣсняетъ въ то же время воздухъ изъ нихъ; затѣмъ, когда предполагается, что онъ весь удаленъ, бутылки закрываются герметически винтами; съ этого то момента собственно и начинается газация, для чего ящикъ медленно поворачивается, такъ какъ самъ онъ помѣщенъ въ штативѣ съ горизонтальною осью; этой манипуляціей перемѣшивается молоко, чѣмъ дается возможность для болѣе скорого его насыщенья. Когда молоко уже готово, то, оставая бутылки въ опрокинутомъ положеніи, закрываютъ край бутылки съ газомъ и открываютъ имѣющійся съ боку ящика въ трубкѣ, отчего газъ, находящійся въ этой послѣдней, устремляется и выходитъ наружу, за нимъ стремится выйти и углекислота, находящаяся уже въ бутылочкахъ, но вмѣстѣ съ нею стремится туда же и шарики и, прижимаясь повышеннымъ давленіемъ газа къ гуттаперчевому кольцу, заложенному въ горлышкѣ, ео ipso, закупориваютъ бутылки. Этимъ и завершается приготовленіе газированнаго молока, которое въ тѣхъ же бутылкахъ съ шаромъ отпускается потребителямъ на домъ.

Въ С. Петербургѣ изготовленіемъ газированнаго молока занимаются ферма Флери, г. Вильманъ и нѣкоторыя аптеки; въ этихъ послѣднихъ молоко газуется лишь только по заказу. Мнѣ не удалось узнать, какимъ способомъ газуется молоко у гг. Флери, Вильмана и др., такъ какъ торговцы дѣлаютъ изъ этого цѣлую тайну и не показали мнѣ своихъ приборовъ, но достаточно было предложить имъ нѣсколько вопросовъ (въ чемъ газуется молоко, при какомъ давленіи, чѣмъ и т. д.), чтобы уяснить себѣ производство газации молока у того и другого; пробуемое же нами на вкусъ молоко не оставляло сомнѣній въ разведеніи его водою, хотя ни одинъ изъ торговцевъ не хотѣлъ въ этомъ сознаться.

Профессоръ Ф. И. Пастернакій, во время своего пребыванія въ 1890 г. въ Кисловодскѣ, ввелъ новый способъ газированія и при томъ цѣльнаго, сырого молока. Первоначальный приборъ Ф. И. Пастернакаго устроенъ былъ по типу обыкновенной большой трехгорлой Вульфовой стеклянки, каждое изъ трехъ горлъ которой имѣло свое приспособленіе: А) газопроводное съ раздѣшителемъ; В) газотводное, служившее вмѣстѣ съ тѣмъ для вливанія молока, и В) сѣживательное для налива газированнаго молока въ стаканы и бутылки (рис. 1).

1) Газопроводное приспособленіе А состояло въ томъ, что въ среднее отверстие Вульфовой стеклянки вставлена была чрезъ вулканизированную пробку стеклянная трубка (1), имѣющая около 1 сант. въ диаметръ, наружный конецъ этой трубки, изогнутый подъ прямымъ угломъ, соединенъ былъ посредствомъ отрѣзка гуттаперчевой трубки съ оловянной трубкой (2), проведенной отъ газометра. На мѣстѣ соединенія ихъ находилась зажимъ (3) для того, чтобы по произволу можно было выпускать во время дѣйствія аппарата болѣе или меньшее количество угольной кислоты въ Вульфову стеклянку, или, въ случаѣ надобности, и совсѣмъ приостановить притокъ ея къ ней. Внутренній конецъ той же трубки, опущенный до дна стеклянки, оканчивался стекляннымъ шаромъ, просверленнымъ маленькими дырочками на подобіе рѣшета (4). Это рѣшетовидное рас-

шпеніе имѣло значеніе газоразбивателя (газоразмѣшивателя), благодаря которому угольная кислота поступала въ газирваемое молоко въ видѣ мелкихъ пузырьковъ, распредѣлявшихся во все стороны равномерно.

2) Газоотводное приспособленіе Б. Боковое горло Вульфовой стѣянки служило во время бездѣйствія аппарата для налива молока въ стѣянку, во время же дѣйствія оно закры-

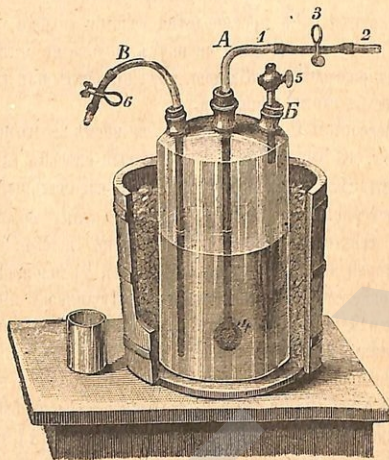


Рис. 1.

валось вулканизированною (или простою) пробкою, сквозь которую ввинчивался обыкновенный кранъ (5), употребляемый для шипучихъ напитковъ,—онъ давалъ возможность при открываніи его выпускать смѣшанную съ воздухомъ углекислоту. Само собой разумѣется, что выходящая изъ него угольная кислота увлекала за собою и атмосферный воздухъ, находящійся въ молокѣ въ растворенномъ состояніи. Простымъ увеличеніемъ или уменьшеніемъ выходнаго отверстия этого крана

(не превосходившимъ 3, 5—4 миллим. въ діаметрѣ) можно было получать любую степень притока газа изъ газометра, при чемъ степень сгущенія его въ немъ оставалась безъ измѣненія во все время дѣйствія аппарата. При прекращеніи же дѣйствія аппарата кранъ этотъ служилъ для выпусканія свободной угольной кислоты, находившейся въ стѣянкѣ.

3) Сѣживательное приспособленіе В состояло изъ стеклянной трубки, вставленной черезъ пробку въ третье горлышко Вульфовой стѣянки. Внутренній конецъ этой трубки опущенъ былъ до дна стѣянки, а наружный, дугообразно согнутый, соединенъ былъ посредствомъ каучуковой трубки съ шпикеткою.

На гуттаперчевую часть этой сѣживательной трубки наложенъ былъ зажимъ (6), при разжиманіи котораго молоко, находившееся подъ высокимъ давленіемъ въ Вульфовой стѣянкѣ, съ шумомъ и брызгами изливалось въ подставленный стаканъ или бутылку¹⁾.

Углекислота добывалась посредствомъ особаго прибора—кессона, остроумно устроеннаго старшимъ инженеромъ Кавказскихъ минеральныхъ водъ А. И. Незлобинскимъ изъ дна источника Нарзана, вся глубина котораго около 7 аршинъ; такимъ образомъ давленіе, подъ которымъ углекислота вступала въ Вульфovu стѣянку, было не менѣе 1½ атмосферы. При пониженіи t° молока въ стѣянкѣ до 10—8° R. и при непрерывномъ его газированіи молоко насыщалось не менѣе какъ двумя объемами угольной кислоты²⁾.

Приступая къ оцѣнкѣ достоинствъ и недостатковъ описанныхъ приборовъ и нагазированнаго при помощи ихъ молока, я долженъ прежде всего сказать, что мои опыты, произведенные въ лабораторіи проф. Θ . И. Пастернацкаго, и независимо отъ меня опыты, произведенные на заводѣ жидкой угольной кислоты въ С.-Петербургѣ, показали, что нагазировать цѣльное, какъ оно есть, молоко, при помощи приборовъ, упо-

¹⁾ Θ . И. Пастернацкій. Кисловодскъ и его дѣбныя средства. Спб. 1891 г., стр. 46—47.

²⁾ Тамъ же.

требляемых для приготовления искусственных минеральных водъ, невозможно. Молоко въ сатураторѣ уже подъ давленіемъ 2-хъ атмосферъ, подвергнутое слабому мѣшанію при помощи смѣсителя, даетъ быстрое сбиваніе масла, при болѣе же значительномъ давленіи и при болѣе энергичномъ мѣшаніи одновременно съ болѣе быстрымъ сбиваніемъ масла происходитъ и створаживаніе самаго молока. Получаемый при этомъ продуктъ по виду и вкусу похожъ болѣе на разболтанную, довольно жирную, простоквашу. Это сбиваніе масла при усиленномъ болтаніи молока въ закрытомъ сосудѣ само собою понятно; что же касается створаживанія молока, происходящаго лишь при давленіи газа 5 и болѣе атмосферъ, то для объясненія этого явленія приходится допустить, что угольная кислота, сама по себѣ хотя и слабая кислота при обыкновенномъ атмосферномъ давленіи, при болѣе сильномъ ея сгущеніи дѣйствуетъ уже подобно другимъ, болѣе сильнымъ кислотамъ, также створаживающимъ казеинъ молока. Какъ бы то ни было, опыты эти доказали, что нагазировать должнымъ образомъ цѣльное молоко въ приборахъ, употребляемыхъ для приготовления искусственныхъ минеральныхъ водъ, невозможно.

Въ этомъ, вѣроятно, и кроется причина неудачнаго газирования молока фермою Флери, Вильманомъ и другими, предпринявшими газированіе *цѣльнаго* молока въ С.-Петербургѣ.

Послѣ разбавленія молока 20% воды, продолжительнаго въ теченіе 2—3 часовъ нагрѣванія этой смѣси при 70—80° С. и послѣ нейтрализаціи ея щелочами, хотя дѣйствительно и достигается возможность нагазировать эту смѣсь при помощи приборовъ, употребляемыхъ для приготовления искусственныхъ минеральныхъ водъ, и притомъ при давленіи даже 5 атмосферъ безъ образованія въ этой смѣси масла и свертыванія бѣлковъ, но получаемый при столь сложной манипуляціи продуктъ, едва ли можетъ претендовать на названіе его газированнымъ молокомъ, въ томъ смыслѣ, какъ мы его понимаемъ. Скорѣе всего это есть та смѣсь молока съ сельтерскою водою, о которой говорилъ въ своихъ лекціяхъ профессоръ С. П. Боткинъ.

Кромѣ, какъ невозможностью нагазировать цѣльное молоко при такомъ высокомъ давленіи, нельзя ничѣмъ другимъ объяснить разжиженіе молока; нагрѣваніе молока въ видахъ стерилизаціи его также не имѣетъ за собой никакихъ основаній, такъ какъ, сколько намъ извѣстно, сатураторъ, укупорочная и всѣ остальные части аппарата не стерилизуются; прибавленіе соды далѣе нисколько не задерживаетъ жизни бактерий въ молокѣ, а скорѣе благоприятствуетъ ей; оно только мѣшаетъ появленію свободной кислоты, замедляя тѣмъ створаживаніе. Подобное прибавленіе особенно опасно потому, что скрываетъ видимые признаки дурнаго молока, не уменьшая ни числа, ни видовъ бактерий¹⁾. «Говоря принципиально, всѣ таковыя примѣси должны быть признаны за загрязненіе молока»²⁾, а разбавленіе молока водою за фальсификацію его, неоправдываемую, какъ показали мои изслѣдованія, необходимою для приготовления хорошаго газированнаго молока. То же самое пришлось бы сказать о нагрѣваніи до 70—80° С., которое не можетъ идти въ сравненіе съ молокомъ, обезжележеннымъ перегрѣваніемъ, и которое, по моимъ опытамъ, газируется такъ же хорошо, какъ и сырое.

Къ сожалѣнію, несмотря на болѣе чѣмъ 10-ти лѣтнее примѣненіе этого продукта и не безъ успѣха³⁾ въ практикѣ врачей, о немъ не существуетъ никакихъ литературныхъ указаній, намъ даже неизвѣстно, былъ ли кѣмъ либо изслѣдованъ этотъ продуктъ въ химическомъ отношеніи. Проба же его на вкусъ напомнила намъ смѣсь молока съ сельтерскою водою.

Благодаря любезности полковника А. К. Малаховскаго и инженера Г. Я. Черныгина, я получилъ съ завода жидкой угольной кислоты въ С.-Петербургѣ выписанный изъ-за границы патентованный приборъ «аэраторъ» и послѣ продолжительныхъ опытовъ газированія въ немъ цѣльнаго молока пришелъ къ слѣ-

¹⁾ Флянге. Основы гигиены. Спб. 1893 г., стр. 296.

²⁾ Виларе. Энциклоп. мед. словарь, русск. перев. Спб. 1893 г., стр. 984.

³⁾ Проф. Ф. И. Пастернакѣй. Кислородъ и его лечебныя средства. Глаза «лѣченіе газированнымъ молокомъ».

дующимъ выводомъ: приборъ этотъ насколько остроуменъ по идеѣ, настолько же не пригоденъ на практикѣ для газирования въ немъ не только молока, но и искусственной минеральной воды; помимо того, что стеклянный шаръ, помѣщающійся въ горлѣ бутылки, недостаточно ее закупориваетъ,—изъ газироваемой въ такихъ бутылкахъ жидкости невозможно выгнать воздухъ. Liebig же показалъ, что атмосферный воздухъ вытѣсняетъ около своего 20-ти-кратнаго объема углекислоты, поглощенной водою. Вотъ почему при откупориваніи такой бутылочки съ свѣже-нагазированной жидкостью, послѣдняя, подобно дурно нагазированной искусственной содовой или сельтерской водѣ, съ шумомъ и брызгами изливается изъ бутылки и очень скоро утрачиваетъ свою углекислоту; между тѣмъ, какъ намъ извѣстно, что безвоздушная углекислая вода должна при откупориваніи бутылки только лишь шипѣть, но зато при стояніи, подобно лучшему шампанскому, должна постоянно выдѣлять изъ себя газыяныя пузырьки къ поверхности, искряться и, при вторичномъ наливаніи изъ бутылки въ стаканъ, снова вспѣиваться съ нѣкоторою живостью. Ничего подобнаго не наблюдалось нами надъ жидкостями, нагазированными въ этихъ бутылкахъ съ шаромъ, нагазированное же въ нихъ молоко, будучи оставлено на сутки, показывало уже ничтожное содержаніе въ немъ угольной кислоты. Не маловажный недостатокъ такой бутылки составляетъ каучуковое кольцо и впитывающія каналы, находящіяся въ горлѣ ея, которые, будучи недоступны тщательной очисткѣ ихъ, могутъ загрязнять газироваемое въ нихъ молоко. Если къ этому прибавить, что цѣна одного такого патентованнаго прибора съ регуляторомъ 250 руб., а каждая бутылка къ нему, тоже приобретаемая за границей, стоитъ 30 коп., то, полагаю, сказаннаго достаточно, чтобы согласиться съ высказаннымъ мною вначалѣ, что приборъ этотъ сколько остроуменъ, столько же негоденъ, по крайней мѣрѣ для газирования въ немъ молока.

Газированіе молока по способу проф. О. И. Пастернацкаго достигалось не столько силою давленія газа, сколько продолжи-

тельностью пропусканія тока угольной кислоты сквозь охлажденное до 10° — 8° В. молоко; вслѣдствіе этого получалось полное устраненіе воздуха изъ молока, а при существующемъ средствѣ молока къ угольной кислотѣ (Топле-Зейлеръ) уже 2-хъ атмосфернаго давленія достаточно было, чтобы при данныхъ условіяхъ молоко насытилось 2— $3\frac{1}{2}$ кратнымъ объемомъ углекислаго газа, т.-е. такимъ количествомъ послѣдняго, каковымъ, въ среднемъ, насыщаются изготовляемыя у насъ искусственныя минеральныя воды: содовая, сельтерская и др. Простота устройства прибора, достигнутая примѣненіемъ обыкновенной трехгордой Вульфовой стеклянки, составляетъ немаловажное достоинство прибора, а введеніе въ практику газирования цѣльнаго коровьяго молока, какъ оно есть, нисколько неизмѣняющаго состава, значительно улучшило достоинство самаго продукта, который, по справедливости, можетъ быть названъ газированнымъ молокомъ.

Нагазированное по способу проф. О. И. Пастернацкаго молоко при наливаніи его въ стаканъ шипитъ, пузырьрится, пѣнится, при стояніи выдѣляетъ газыяныя пузырьки къ поверхности, снова шипитъ при переливаніи изъ стакана въ стаканъ, вызываетъ окрашиваніе опущенной лакмусовой бумажки въ красный цвѣтъ, во рту даетъ ощущеніе кислотатаго вкуса и покалыванія на языкѣ, принятое внутрь въ количествѣ $\frac{1}{2}$ —1 стакана, оно вызываетъ чувство пріятной теплоты въ желудкѣ и совершенно такъ же, какъ сельтерская вода, даетъ отрыжку углекислымъ газомъ.

Насыщенное углекислымъ газомъ, газированное молоко приобретаетъ способность сохраняться въ такомъ видѣ болѣе долгое время, чѣмъ обыкновенное свѣжее коровье молоко. Нагазированные три бутылки молока и закупоренныя я оставилъ въ лабораторіи (въ лежачемъ положеніи) вмѣстѣ съ налитымъ въ бутылки и тоже закупореннымъ простымъ свѣжимъ коровьимъ молокомъ, отмѣчая каждый день температуру помѣщенія, которая за эти дни наблюденій колебалась отъ 20 — 22° С.

Простое молоко на другой же день имѣло вкусъ прокислаго

молока, открывъ же первую бутылку газированнаго молока черезъ двое сутокъ, я не нашелъ въ немъ еще никакихъ измѣненій; на третій день молоко второй бутылки имѣло рѣзко-кислый и непріятный вкусъ и при откупориваніи тотчасъ же дало свертокъ казеина.

При температурѣ $+2-4^{\circ}\text{C}$. газированное молоко не теряетъ своего вкуса и не измѣняетъ реакціи въ продолженіе, по крайней мѣрѣ, 10—12 дней; позднѣе приобретаетъ также непріятный запахъ и вкусъ, давая при откупориваніи свертки казеина.

При неограниченности генерации и притока угольной кислоты изъ источника Нарзана, эксплуатация прибора профессора Пастернакаго на мѣстѣ первоначальнаго его устройства въ Кисловодскѣ не требовала экономіи угольной кислоты; напротивъ, невоспрепятствованный оттокъ ея изъ Вульфовой стѣянки составлялъ до нѣкоторой степени необходимость; но при другихъ условіяхъ, когда угольная кислота стоитъ денегъ, такой невоспрепятствованный оттокъ углекислаго газа, составляя непроизводительную затрату послѣдняго, являлся бы вмѣстѣ и существеннымъ недостаткомъ при газированіи молока въ этомъ приборѣ. Устранить этотъ недостатокъ прибора, неизмѣняя принципа газировать молоко, налагалось на меня съ самаго начала, какъ только я приступилъ къ настоящей работѣ.

IV.

Добываніе жидкой углекислоты и ея свойства.

Мнѣ было предложено изыскать лучшей методъ насыщенья сырого коровьяго молока помощью жидкой угольной кислоты.

На жидкую углекислоту проф. Θ . П. Пастернакѣи остановился потому, 1) что приготовляемая въ настоящее время фабричнымъ путемъ жидкая угольная кислота въ С.-Петербурѣ является хорошимъ и дешевымъ продуктомъ, обеспечивающимъ

возможность приготовленія хорошаго и дешеваго газированнаго молока; 2) что методъ насыщенья молока жидкою углекислотою можно считать самымъ опрытнымъ и удобнымъ.

Съ этою цѣлью мнѣ предстояло прежде всего удостовѣриться въ химической чистотѣ жидкой углекислоты завода «Кислоты» въ С.-Петербурѣ.

Поэтому, прежде чѣмъ начать работу, я долженъ былъ ознакомиться со способомъ приготовленія самой углекислоты; съ какою цѣлью прежде всего отправился на заводъ жидкой углекислоты, добываніе которой настолько интересно, что стоитъ хотя бы въ нѣсколькихъ строкахъ описать его. Магnezитъ (MgCO_3), содержащій до 50,34% углекислоты, 45,956% окиси магнія (MgO), затѣмъ около 2% кремнезема, глинозема, желѣза и органическихъ остатковъ, засыпается въ построенный изъ огнеупорнаго матеріала (числомъ 6) ретортная печь, нагреваемая коксомъ; освобождающійся газъ каждой реторты по своему рукаву идетъ въ магистральную трубу, затѣмъ въ холодильникъ, имѣющій видъ большого стоячаго цилиндра, изъ нижней поверхности котораго вступаетъ CO_2 , встрѣчаясь здѣсь съ непрерывно падающимъ сверху дождемъ воды, въ немъ же для увеличенія поверхности соприкосновенья насыпанъ раздробленный коксъ. Охлажденная углекислота отсюда проходитъ послѣдовательно три прибора, содержащихъ въ себѣ желѣзный вупорось (1-й), воду (2-й), древесный уголь (3-й), затѣмъ въ вакуумъ, предварительно подвергнутый разрѣженію; отсюда въ первый компрессоръ, гдѣ, сдавленная до двухъ атмосферъ, поступаетъ въ резервуаръ съ хлористымъ кальціемъ, далѣе во второй компрессоръ, откуда, находясь уже подъ давленіемъ 13—15 атмосферъ, переходитъ въ холодильникъ, состоящій изъ вмѣвика, окруженнаго льдомъ, на который непрерывно льется раздробленная струя воды; далѣе въ 3-й компрессоръ, гдѣ окончательно сдавливается до 50—70 атмосферъ, проходитъ въ цилиндръ, наполненный прокаленнымъ углемъ; далѣе черезъ кранъ, регулирующий струю и давленіе CO_2 , идетъ въ бутылки, имѣющія видъ цилиндровъ, испытанныхъ на 250 атмосферъ (выдер-

живающих же до 400 атмосфер), содержась въ нихъ подъ послѣднимъ давленіемъ (около 60-ти атмосферъ). Бутылки передъ каждымъ наполненіемъ очищаются текущимъ паромъ высокаго давленія. Онѣ сдѣланы изъ кованаго желѣза и вмѣщаютъ по вѣсу 10—12 кил. жидкой углекислоты,—есть и менше. Въ послѣднее время были предложены для таковой же дѣлн стальные бутылки (тянутыя) также различной емкости (до 1 кил.). Преимущества этихъ послѣднихъ: онѣ вдвое легче желѣзныхъ и во столько же разъ дешевле.

Такой бутылкой, содержащей примѣрно 10 кило жидкой углекислоты, можно, по расчету инженера завода г. Чернытина и д-ра П. Л. Мальчевскаго, нагазировать 900—950 полу-бутылокъ воды при давленіи 5—6 атмосферъ.

Стало-быть, при стоимости газа 75 коп. за 1 кило, газация каждой полубутылки обойдется дешевле 1 копейки; для молока же и того меньше, потому что оно не нуждается въ такомъ давленіи, какъ вода.

Получаемая такимъ образомъ углекислота имѣетъ уд. вѣсъ 1,527, будучи выпускаема изъ бутылки на поставленное около отверстія какое либо препятствіе, она тотчасъ же застываетъ въ снѣжную массу; объясняется это тѣмъ, что при испареніи часть жидкости поглощаетъ громадную массу тепла, нѣкоторая часть ея вслѣдствіе этого замораживается; температура этой послѣдней—78° С., удѣльный вѣсъ 0,923. При различныхъ температурахъ необходимо и различное давленіе, чтобы сгустить ее до жидкаго состоянія при t°30,9°—73,6 атм.; при t°+10°—45 атм.; при t°0—38,5; при—78°—1,2 атм. ¹⁾ Нѣсколько иныя цифры, хотя довольно близкія къ этимъ, даетъ профессоръ Д. И. Менделѣевъ; описывая углекислоту, онъ говоритъ, что углекислый газъ представляетъ одинъ изъ примѣровъ газообразныхъ веществъ, давно превращенныхъ во всѣ три состоянія. Для получения жидкаго угольнаго ангидрида углекислый газъ нужно подвергнуть давленію въ 36 атмосферъ при t°0. Въ первый разъ

такое сгущеніе произведено Фарадеемъ, который заплавлялъ въ трубку смѣсь углекислой соли и сѣрной кислоты. Работы съ жидкой угольной кислотой требуютъ весьма хорошихъ сгустительныхъ аппаратовъ, постояннаго охлажденія и въ особенности быстрого приготовленія большой массы углекислаго газа. Сгущенный въ жидкость углекислый газъ безцвѣтенъ, не смѣшивается съ водою, но растворяется въ спиртѣ, эфирѣ и масле; налитый въ стеклянную трубку, которая потомъ запална, сгущенный въ жидкость, углекислый газъ сохраняется весьма легко, потому что толстостѣнная трубка легко выдерживаетъ то давленіе, которое свойственно этой жидкости при обыкновенной t°, именно, около 50 атмосферъ. Температура кипѣнія этой жидкости лежитъ на 78° ниже 0, то-есть, значить, давленіе углекислаго газа при этой температурѣ не превышаетъ атмосфернаго. Если же испареніе совершается съ быстротою, особенно, когда жидкость льется струею, то происходитъ такое пониженіе температуры, что углекислота превращается въ твердую снѣгообразную массу.

Вода и ртуть замерзаютъ отъ прикосновенія съ сгущеннымъ въ жидкость углекислымъ газомъ. Въ твердомъ состояніи получается не болѣе $\frac{1}{3}$ при переизпаніи струи жидкой углекислоты. Въ этомъ видѣ углекислота легко сохраняется въ теченіе долгаго времени на открытомъ воздухѣ, потому что требуетъ для превращенія въ газъ еще большіе тепла, чѣмъ въ жидкомъ видѣ. Твердый угольный ангидридъ, несмотря на свою весьма низкую температуру, можетъ быть безопасно положенъ на кожу, потому что постоянно отдѣляетъ газъ, не допускающій прикосновенія къ кожѣ; но если кусокъ твердой, снѣгообразной углекислоты придавить къ неповрежденной кожѣ, напримѣръ, между пальцами, то въ теченіе 15 секундъ происходитъ сильное отмораживаніе, съ образованіемъ пузыря; а въ теченіе 2 минутъ при остановкѣ кровообращенія въ мѣстѣ приложенія появляется синевагоблѣе углубленіе съ отвороченными краями, съ послѣдующимъ нагноеніемъ и образованіемъ рубца. Смѣшавшая снѣгообразную углекислоту съ эфиромъ, получаютъ полужид-

¹⁾ Протоколы С.-Петербургскаго Политехническаго Общ., 1892 г., № 3.

кую массу, могущую служить средством для искусственного охлаждения ¹⁾. Что касается ее преимуществ предъ углекислою въ газообразномъ состояніи при практическомъ примѣненіи, то по Sabley они суть: 1) она занимаетъ чрезвычайно малый объемъ и можетъ легко быть перевозима изъ фабрики къ мѣсту потребления; 10 литровъ жидкой углекислоты соотвѣствуютъ 4000 литрамъ газа обыкновенной плотности; 2) въ жидкой углекислотѣ имѣется значительный запасъ энергии, которая въ любомъ мѣстѣ по желанію можетъ служить для производства механической работы; 3) при переходѣ въ газообразное состояние углекислота поглощаетъ значительное количество теплоты и поэтому можетъ вызывать значительное пониженіе температуры. Съ того времени, какъ удалось преодолѣть трудности приготовления жидкой углекислоты (Kuhnheim et C^o въ Берлинѣ), она нашла разнообразныя примѣненія. Методъ насыщенія минеральныхъ водъ помощью жидкой углекислоты долженъ считаться самымъ опрятнымъ и удобнымъ (Ph. Centr.-halle 1883 годъ, № 18) ²⁾. Но получаемая въ такомъ видѣ углекислота не могла бы быть утилизирована для нашихъ цѣлей, если бы не было въ то же время приспособленія, дающаго возможность получать струю газа изъ бутылки при любомъ давленіи. Такой регуляторъ, привинчивающійся къ крану бутылки, существуетъ въ видѣ патентованнаго заграничнаго приспособленія. Принципъ устройства его слѣдующій: онъ представляетъ изъ себя небольшую желѣзную камеру съ имѣющимся на верхней стѣнкѣ ея манометромъ (рис. 2); камера перпендикулярной и въ то же время подвижной пластинкой раздѣлена на двѣ части; пластинка движется посредствомъ упирающейся въ нее спиральной пружины, сила которой посредствомъ имѣющагося для этой цѣли ключа можетъ быть то ослаблена, то увеличена. Когда давленіе этой пружины вполнѣ уравновѣшиваетъ давленіе газа, находящагося въ бутылкѣ, и стрѣлка манометра станетъ на 0, то сколько бы мы не откры-

¹⁾ Д. И. Менделѣевъ. Основы химіи. 1881 г., стр. 410.

²⁾ Nagel. Руководство въ фармацевтической и медико-химич. практикѣ. 1888 г., вып. I, стр. 58.

вали кранъ бутылки, газъ дальше регулятора не пойдетъ и резинового рукава не достигнетъ, но если бы мы захотѣли эту пружину ослабить допустимъ на $\frac{1}{4}$ атмосферы, тогда газъ, находящійся въ бутылкѣ, оттѣснитъ пластинку отъ задней стѣнки камеры, чѣмъ открываетъ имѣющееся тамъ отверстіе и входитъ въ камеру лишь въ такомъ количествѣ, чтобы, поднявъ въ ней давленіе до $\frac{1}{4}$ атмосферы, оттѣснить снова пластинку назадъ и запереть отверстіе; изъ регулятора въ рукавъ пойдетъ тогда углекислота именно только подъ этимъ давленіемъ; когда газъ въ камерѣ разрѣдится, то снова входить его туда такое же количество и т. д., а такъ какъ теченіе по рукаву газа совершается непрерывно, то и вхожденіе изъ бутылки въ камеру его совершается такимъ же образомъ, и стрѣлка манометра, установленнаго на известномъ дѣленіи, не уклоняется ни въ ту, ни въ другую сторону. Такимъ образомъ, благодаря этому приспособленію, является возможность полученія струи углекислоты подъ какимъ угодно желаемымъ давленіемъ $\frac{1}{4}$ —20 атм.

Слѣдовало, далѣе, убраться въ чистотѣ добываемой жидкой углекислоты, а затѣмъ уже пользоваться ею. Съ этой стороны я былъ гарантированъ, во-первыхъ, письмомъ профессора Алексѣева заводу, копію съ котораго привожу здѣсь дословно ¹⁾, и, во-вторыхъ, докладомъ въ прошломъ году въ Физико-химич. обществѣ адъюнктъ-профессора Курнакова о чистотѣ этого газа.

¹⁾ Взятая мною для химическаго испытанія бутылъ съ жидкой углекислотой была изслѣдована мною въ лабораторіи Горнаго Института. Среднія порціи газа содержали 6% остатка, нерастворимаго въ ѣдкомъ кали. Въ послѣднихъ порціяхъ найдено всего 0,2%. Этотъ нерастворимый въ ѣдкомъ кали газъ оказался состоящимъ изъ кислорода—14,6%, азота—85,4%—100%. Отдѣльные испытанія на содержаніе *ореднихъ газовъ*, главнѣйше окиси углерода, показали полное ихъ отсутствіе. Сообщаю Вамъ, Милостивый Государь, эти результаты, разрѣшая Вамъ напечатать это письмо.

Профессоръ Горнаго Института В. Алексѣевъ. 17 декабря 1891 года.

V.

Приборы для приготовления газированного молока.

Въ обзорѣни существующихъ методовъ газирования молока я указалъ уже на крайнее разнообразіе приборовъ, употребляемыхъ для этой цѣли; тамъ же мною были указаны и причины, по которымъ я отдалъ предпочтеніе прибору, основанному на принципѣ Вульфовой стклянки. По предложенію проф. О. И. Пастернацкаго, я долженъ былъ газировать молоко сырымъ, какъ это дѣлалось въ Кисловодскѣ, не измѣняя состава его, во-первыхъ, потому, что, какъ показалъ Васильевъ, вареніемъ молока почти весь бѣлокъ, а отчасти и казеинъ, коровьяго молока, превращается въ гемпальбумозу, что само собою лишало бы насъ возможности судить, какого рода измѣненіямъ подвергается молоко при дѣйствіи на него углекислоты. Во-вторыхъ, тотъ же Васильевъ показалъ, что усвоеніе азотистыхъ составныхъ частей сырого молока постоянно проходило въ гораздо болѣе значительной степени, чѣмъ при употребленіи варенаго молока ¹⁾. То же самое, только въ еще большей степени, относится къ жиру. А такъ какъ одновременно со мною производилъ свои изсѣдованія В. В. Васильевъ на усвоеніе азотистыхъ веществъ, а И. А. Смирновъ на усвоеніе жировъ газированнаго сырого молока по сравненію съ сырымъ негазированнымъ, то изсѣдование сырого газированнаго молока налагалось на меня еще силою этого обстоятельства.

Какія же условія должны быть выполнены для того, чтобы газированіе сырого молока шло правильно и совершенно? Искусственные минеральныя воды насыщаются 2—3 объемами угольной кислоты. Давленіе, подъ которымъ совершается это насыщеніе, зависитъ отъ температуры воды. Несодержащая воздухъ вода поглощаетъ приблизительно:

¹⁾ Васильевъ. Журналъ медицинск. химіи и фармак., изд. Пелемъ. 1893 г. № 2, стр. 247.

Подъ давленіемъ:

По французскому манометру.	По германскому манометру.	Температура углекислоты.		
		5—8°	10—15°	17—20°
1 атм.сф.	0	1,3 объема	1 об.	0,9 об.
2 »	1	свыше 2,5 »	2 »	1,8 »
3 »	2	3,5 »	3 »	2,6 »
4 »	3	4,3 »	3,8 »	3,3 »
5 »	4	4,8 »	4,3 »	3,8 »
6 »	5	5,3 »	4,7 »	4,2 » и т. д.

Согласно этой таблицѣ, такимъ образомъ, для полученія воды, содержащей 3 объема CO₂, слѣдуетъ предпринимать ея насыщеніе при t 12° подъ давленіемъ 3-хъ атмосферъ, а при 18° подъ давленіемъ 4¹⁾. Кромѣ упомянутыхъ мною причинъ, молоко и потому еще нельзя насыщать при такомъ давленіи, что оно, какъ и всѣ бѣлковыя жидкости при взбалтываніи, слишкомъ вспѣивается, — при наливаніи въ стаканъ насыщеннаго подъ повышеннымъ давленіемъ молока получается не жидкость, а лишь пѣна. А такъ какъ газированіе молока предпологалось вести при пониженной температурѣ (всѣ приборы, о чемъ я еще буду говорить, окружались снѣгомъ или льдомъ), то, мало того, что не было надобности, а не слѣдовало даже давать такое давленіе при газированіи; 1½ атмосферъ по германскому манометру съ повышеніемъ до 2-хъ атмосферъ въ концѣ газирования было бы вполне достаточно. Эти теоретическія разсужденія, какъ увидимъ дальше, оправдались также и на дѣлѣ. Первый приборъ, построенный мною для этой цѣли, былъ подобіемъ такого же, примѣннаго въ Кисловодскѣ, то-есть соотвѣтствовалъ типу трехгорлой Вульфовой стклянки, къ которой я присоединилъ еще манометръ и устроилъ герметическіе затворы (рис. 2). Принципъ устройства остался тотъ же, но выполненіе его произведено было болѣе тщательно, что выполнила фирма «Ритингъ и К^о». Стклянка была отлита на заводѣ

¹⁾ Hager. Руководство къ фармацевтической и медико-химической практикѣ. Спб. 1889 г., вып. 4-й, стр. 576.

по заказу, чтобы могла выдерживать давление до 7 атмосфер, отверстия такой 3-хорлой Вульфовой стклянки закрывались одетыми на трубки металлическими патронами, имеющими внутри-винтовые нарѣзы, съ заложеными также внутрь гуттаперчевыми кружками. Весь приборъ на время газации встав-

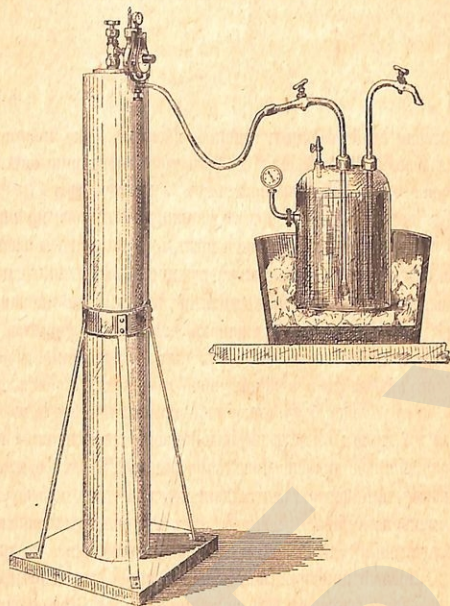


Рис. 2.

лялся въ нарочноустроенную для этого бадью, наполняемую до горла стклянки снѣгомъ или льдомъ. Емкость прибора = 4575 куб. с., молока наливалось въ него 3300 куб. с.; остальное, стало-быть, пространство надъ нимъ = 1,275 куб. с. занималось въ началѣ воздухомъ, а по окончаніи газирования CO_2 . Въ началѣ газации довольно часто открывался край для уstra-

ненія свободнаго воздуха, находившагося въ стклянкѣ и при-мѣшаннаго къ молоку, затѣмъ, когда это устраненіе довершалось, поднималось давление до 2-хъ атмосферъ, и молоко оставалось подъ вступающимъ въ стклянку газомъ до тѣхъ поръ, пока манометръ, установившись на двухъ атмосферахъ, не давалъ уже пониженія, то-есть показывалъ одинаковую величину давления съ манометромъ регулятора. Съ этого времени считалось молоко готовымъ. Вторымъ признакомъ можно было считать ясное покрасивіе реактивной бумажки, третьимъ—колебаніе удѣльнаго вѣса въ сторону его увеличенія и, наконецъ, все другіе признаки, о которыхъ мы неоднократно упоминали раньше. Газированіе длилось максимумъ 40 мин. Весь періодъ этотъ раздѣлялся такимъ образомъ на 3 части: выпусканіе воздуха, насыщеніе молока при $1\frac{1}{2}$ атмосферахъ, а затѣмъ при двухъ, тѣмъ и заканчивалось газированіе.

Описанный приборъ, вполне удовлетворяя требованіямъ на небольшое количество газированнаго молока, оказался, однако, малымъ при возраставшемъ день-о-то-дня требованіи на него, поэтому пришлось прибѣгнуть къ другому, большему. Но такъ какъ на отливаніе на заводѣ новой Вульфовой стклянки потребовалось бы продолжительное время, то этотъ второй приборъ приспособленъ былъ по принципу той же Вульфовой стклянки изъ маленькаго перегоннаго куба, емкостью = 11,750 куб. с.; въ крышку его вставлены также четыре, но уже оловянные трубки: одна, идущая до дна сосуда и имѣющая на нижнемъ концѣ расширеніе съ мелкими отверстиями, это—газопроводная¹⁾, вторая, также идущая до дна, спфонналъ—для наливанія молока въ стаканы, когда оно уже готово, третья и четвертая оканчивались тотчасъ же подъ крышкой и предназначались: одна для выпусканія всѣдуха, а другая для манометра,—у послѣдней крана не было, остальные же три заперлись соответствующими кранами. Молока въ такой приборъ наливалось

¹⁾ Рѣшетчатаяоу внизу она дѣлалась для того, чтобы выходящая въ сосудѣ углекислота разбивалась на нѣсколько струекъ различнаго направленія.

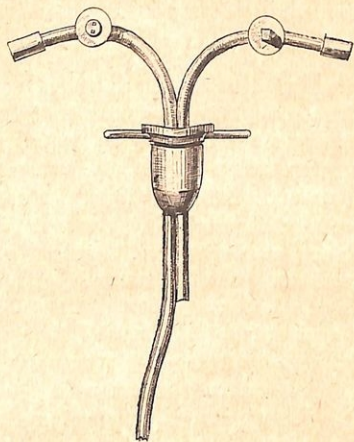


Рис. 3.

для газации 8,000—9,000 куб. с. Этот второй металлический прибор, выигрывающий в прочности, уступал первому в чистоте и приятности его содержания, которое, однако, достигалось

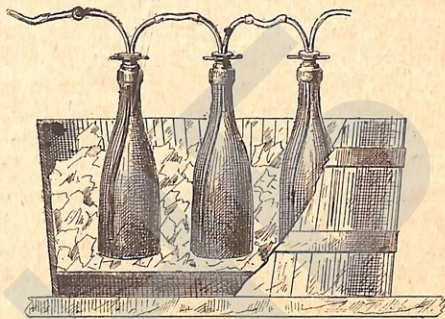


Рис. 4.

тѣмъ, что послѣ каждой газации въ немъ молока, приборъ приходилось разбирать и чистить. Въ достоинство металлическаго прибора можетъ быть поставлено и то, что охлажденіе въ немъ молока, необходимое для хорошей его газации, совершалось скорѣе.

По предложенію О. И. Пастернакаго, упростить, если можно, газацию до того, чтобы всякій большой по мѣрѣ надобности могъ газировать молоко у себя на дому, я устроилъ приспособленіе, при посредствѣ котораго газированіе стало возможнымъ въ бутылкѣ отъ шампанскаго, какъ выдерживающей вообще значительное давленіе. Приборъ устроенъ на принципѣ обыкновенной промывалки съ запирающеюся пробкою. Между двумя металлическими пластинками посредствомъ винта сдавливается гуттаперчевая пластинка; черезъ всѣ три пластинки проведены двѣ спаянныя вмѣстѣ трубки; одна идетъ до дна бутылки, другая оканчивается за пробкой; обѣ запираются кранами; черезъ длинную трубку проводится газъ, черезъ короткую выпускается воздухъ, на наружныхъ концахъ трубокъ существуютъ внутри нарѣзы, въ которые могутъ быть вставлены соответствующія оливы, какъ для соединенія съ газопроводнымъ рукавомъ, такъ и бутылокъ между собою; если бы явилась надобность газировать нѣсколько ихъ вмѣстѣ, тогда сначала выпускается воздухъ изъ короткой трубки, находящейся въ послѣдней бутылкѣ, а затѣмъ туда же можетъ быть поставленъ и манометръ для опредѣленія атмосфернаго давленія въ бутылкахъ (рис. 3 и 4).

VI.

Методы анализа.

Прежде чѣмъ описывать исполненіе своей задачи, я долженъ сказать нѣсколько словъ относительно пептоновъ коровьяго молока, существованіе которыхъ въ немъ до сихъ поръ нѣкоторыми авторами отрицается. Причину этого можно, во-

первых, видѣть въ несовершенствѣ существующихъ методовъ изслѣдованія, а, во-вторыхъ, и въ различіи опредѣленій понятія «пептонъ» различными авторами. Стало-быть, прежде всего нужно условиться, что слѣдуетъ понимать подъ этимъ названіемъ. Пептонами въ прежнемъ смыслѣ называли такіе окончательные продукты бѣлковаго превращенія, которые легко растворимы въ водѣ, не осаждаются ни азотною, ни уксуною кислотами, не свертываются при кипяченіи, даютъ всѣ цвѣтотворныя реакціи на бѣлокъ, но биуретовскую пробу даютъ болѣе характерно, чѣмъ остальные бѣлки. Далѣе Генсіусъ нашелъ, что этотъ пептонъ осаждается на ряду съ другими бѣлками сѣрновислымъ аммоніемъ; стало-быть, это не есть пептонъ, а послѣднимъ будетъ то, что остается въ фильтратѣ, на чемъ Кюне и его ученики построили свою теорію отличія альбумозъ отъ пептоновъ. Но и такой универсальный отличительный признакъ альбумозъ отъ пептоновъ былъ поколебленъ Неймейстеромъ, который показалъ, что существуетъ альбумоза, весьма близко стоящая къ пептону, которая не осаждается и этимъ послѣднимъ реактивомъ. Такимъ образомъ, авторитетъ и сѣрновислаго аммонія былъ поколебленъ, а получение истиннаго пептона, тѣмъ не менѣе, соединено и до сихъ поръ съ большими трудностями¹⁾. Понятіе о пептонѣ, далѣе, думали установить опредѣленіемъ его химическаго состава, но и здѣсь изслѣдователи пришли къ разногласію: одни (Мали, Гертъ, Генингеръ) считаютъ его (прежній пептонъ) идентичнымъ съ бѣлкомъ; другіе же (признающіе истинный, новый пептонъ: Кюне) говорятъ, что при томъ же самомъ содержаніи водорода, нѣсколько большемъ азота, пептонъ содержитъ менѣе углерода, чѣмъ альбумозы; Хиттенденъ, соглашась въ понятіяхъ о пептонахъ съ Кюне, въ то же время признаетъ въ нихъ болѣе высокое содержаніе углерода (въ казеннъ-пептонѣ), чѣмъ въ бѣлкѣ. Дѣло въ томъ, что превращеніе бѣлка въ пептонъ, какъ и всѣ явленія въ природѣ, настолько совершаются постепенно и незаметно

¹⁾ Гаммарштенъ. Учебникъ физиологической химіи. Спб. 1892 г., стр. 22—23.

для насъ, что мы не можемъ провести границу въ одномъ и томъ же явленіи между различными моментами; мы не можемъ, напримѣръ, анатомически разложить ходъ любой химической реакціи на отдѣльные моменты и констатируемъ лишь одинъ резульатъ реакціи; мы не можемъ подыти глазами, а стало-быть, и разложить на отдѣльные моменты ростъ любого организма, зная, что онъ растетъ. Отсюда понятно различное отношеніе одного и того же вещества, но лишь находящагося въ различныхъ стадіяхъ превращенія, къ одному и тому же реактиву, отсюда нахожденіе нѣсколькихъ альбумозъ и даже нѣсколькихъ пептоновъ, отсюда отчасти, а также и отъ различій методовъ изслѣдованія, нахожденіе пептоновъ въ молокѣ одними и отрицаніе ихъ другими авторами; во всякомъ случаѣ, какимъ бы способомъ я не отдѣлялъ бѣлковъ отъ пептоновъ, въ окончательномъ резульатѣ для меня рѣшающимъ критеріемъ между другими качественными пробами служила реакція съ желѣзисто-синеродистымъ калиемъ, относительно которой всѣ авторы согласны, что ею осаждаются альбумозы¹⁾.

Теперь я перечислю главнѣйшіе способы опредѣленія пептоновъ въ молокѣ и резульаты ихъ отысканія: 1-й способъ Шмидтъ-Мюльгейма (колориметрической), для чего готовится нормальный растворъ чистаго пептона, отвѣшивается опредѣленное его количество и растворяется въ водѣ; далѣе, прибавляютъ фдкій натръ и затѣмъ очень разведенный растворъ мѣднаго купороса, пока первоначальное красное окрашиваніе начинаетъ отвѣчивать синимъ оттѣнкомъ. Когда получилось такое окрашиваніе, то разбавляютъ жидкость такимъ количествомъ воды, чтобы 3000 куб. с. раствора соотвѣтствовали 1 грамму пептона. Для количественнаго опредѣленія пептоновъ, жидкость, подлежащая изслѣдованію, освобождалась отъ всѣхъ бѣловыхъ веществъ и обрабатывалась небольшимъ

¹⁾ Догель. Къ вопросу о содержаніи пептона въ женскомъ и коровьемъ молокѣ. Врачъ. 1885 г. № 4.

Видъ. Фармацевтический журналъ. 1886 г., стр. 261.
Гаммарштенъ. См. выше., стр. 311.

количеством щелочи, а затѣмъ мѣднымъ купоросомъ совершенно такъ же, какъ и нормальный растворъ, и по количеству разбавленной жидкости вычислалось количество пептона. Ошибки этого метода изслѣдованія $\pm 6\%$ ¹⁾).

2) Поляриметрической, предложенной Гофмейстеромъ для изслѣдованія мочи, требующій точныхъ и сложныхъ инструментовъ и найденный самимъ же Гофмейстеромъ неудобнымъ по причинѣ собственной окраски мочи ²⁾, и 3-й) азотометрической.

Самое выдѣленіе бѣлковъ изъ молока производится также нѣсколькими способами:

1) Способъ Гоппе-Зейлера. Казенинъ осаждается уксусной кислотой и пропускаемъ черезъ молоко струи угольной кислоты; альбуминъ—нагрѣваемъ фильтрата. Такъ какъ этимъ способомъ не всѣ бѣлки выдѣляются изъ молока, то фильтратъ требуетъ дальнейшей обработки, которой существуетъ также нѣсколько способовъ.

2) Способъ, предложенный также Гоппе-Зейлеромъ и видоизмѣненный Шмидтъ-Мюльгеймомъ. Всѣ бѣлки осаждаются кипяченіемъ съ уксуснокислымъ желѣзомъ, по совершенномъ удаленіи которыхъ, въ фильтратѣ остается одинъ лишь пептонъ ³⁾.

3) Сальковский осаждастъ бѣлковыя вещества, не подвергая растворъ кипяченію; для этого къ 50 куб. с. молока или крови прибавляется 20 грам. толченой поваренной соли и 100 куб. с. смѣси, состоящей изъ 70 ч. насыщеннаго раствора хлористаго натрія и 10 ч. 30% уксусной кислоты; послѣ этого жидкость оставляютъ стоять 15 — 20 мин., по временамъ сильно взбалтывая; наконецъ, процеживаютъ черезъ сухой фильтр ⁴⁾.

¹⁾ Schmidt-Mühlheim. Arch. für Anatomie und Physiol., p. 34.

²⁾ Феноменовъ. Пептонурія, какъ клинической симптомъ при различныхъ болѣзняхъ. Дисс. Спб. 1884 г.

³⁾ Hoppe-Seyler. Handbuch der physiol. und patol. chem. Analyse. 5 Aufl. стр. 264. Schmidt-Mühlheim. Arch. f. Anat und Physiol. 1880 г., стр. 34. Цитир. по Реальной энциклопед. мед. наукъ., т. III, стр. 29.

⁴⁾ Salkovsky. Centralbl. f. med. Wissensch. 1880 г., № 38. Цитировано по статьѣ Вия, см. выше, стр. 258.

4) Способъ Кюне. Растворъ насыщается при кипяченіи сѣрниокислымъ аммоніемъ и еще кипящимъ фильтруется, тутъ бѣлки и альбумозы осаждаются выветъ въ фильтратѣ остается одинъ пептонъ ¹⁾).

5) Осажденіе бѣлковъ алкоголемъ. Биддертъ считалъ осадокъ, образуемый въ молоко алкоголемъ, за чистый казеинъ, но Шмидтъ, изслѣдуя алкогольный осадокъ, нашелъ, что онъ состоитъ изъ казеина, альбумина и геммалбумозы ²⁾.

6) Способъ Ritthausen'a, основанный на осажденіи бѣлковъ мѣднымъ купоросомъ и фѣдкимъ натромъ.

7) Осажденіе бѣлковъ трихлороуксусной кислотой. Последняя впервые предложена была у насъ Раабе въ 1881 г., какъ чувствительная проба на бѣлокъ въ мочѣ, для опредѣленія же пептоновъ предложена д-ромъ Пурицемъ ³⁾.

Изъ всѣхъ этихъ способовъ я выбралъ способъ Гоппе-Зейлера, потому что иные (какъ, напримѣръ, осажденіе сѣрниокислымъ аммоніемъ бѣлковъ) для меня не подходили; другіе (способъ Сальковского) не совершенно осаждаютъ альбумозу ⁴⁾. Для контроля же своихъ анализовъ, основываясь на изслѣдованіяхъ Шмидта, который, какъ я только-что упомянулъ, нашелъ, что спиртъ осаждастъ всѣ бѣлки за исключеніемъ пептоновъ, я и выбралъ еще одинъ этотъ способъ.

Производя анализы тѣмъ или другимъ способомъ, различные авторы пришли къ различнымъ результатамъ. Hofmeister въ свѣжемъ коровьемъ молокѣ не нашелъ пептоновъ; если же ему дать постоять до появленія кислой реакціи и свертыванія, то пептоны появляются ⁵⁾.

Ив. Шмидтъ такъ же, какъ и Догель, не открыли пептоновъ ⁶⁾.

¹⁾ Гаммарштень. Учебникъ фиволог. химіи. Спб. 1892 г., стр. 313.

²⁾ И. Шмидтъ. Матеріалы для разьясненія особеннаго свойства женскаго и коровьяго молока. Дисс. Москва. 1882 г.

³⁾ Пуриць. Клинической способъ опредѣленія пептоновъ въ желудочномъ сокѣ. Врачъ. 1891 г., № 3.

⁴⁾ Догель. Врачъ. 1835 г. №№ 4, 5, 27 и 28. Herth. H. Monatshefte f. Chemie. 5. 266. Цитировано по статьѣ Вия, см. выше стр. 259.

⁵⁾ Hofmeister. Zeitschr. f. anat. Chemie, 1878 г. т. II, стр. 288.

⁶⁾ И. Шмидтъ, см. выше, стр. 43.

Наоборотъ, Шмидтъ-Мюльгеймъ говоритъ, что въ молокѣ всегда есть пептоны, количество которыхъ колеблется отъ 0,08—0,19%¹⁾. Struve подобно ему опредѣляетъ пептоны молока до 0,32%²⁾.

Профессоръ А. Я. Данилевскій, изсѣдую молоко въ Швейцаріи вмѣстѣ съ Раденгаузеномъ, также опредѣлил въ молокѣ пептоны³⁾.

Профессоръ Ландуа признаетъ существованіе ихъ въ молокѣ въ количествѣ 0,13%⁴⁾.

VII.

Ходъ анализа.

По совѣту профессора А. Я. Данилевскаго, выдѣленіе бѣлковъ мною производилось слѣдующимъ образомъ: каждый разъ одновременно бралось двѣ порціи одного и того же молока; въ ранѣе высушенныхъ и тарированныхъ колбочкахъ молоко отвѣшивалось на химическихъ вѣсахъ въ количествѣ 40 граммъ для каждой порціи. Въ дальнѣйшихъ манипуляціяхъ съ каждымъ разомъ молоко болѣе и болѣе разводилось водою, и такъ какъ до полученія окончательнаго фильтрата, вода для меня не имѣла значенія, то количество ея строго и не опредѣлялось; къ опредѣленному объему жидкость приводилась лишь тогда, когда получался фильтратъ, въ которомъ оставался лишь одинъ пептонъ. Прибавляя, капля за каплей, разведенной уксусной кислоты до появленія хлопьевъ, я считалъ количество капель и во вторую порцію прибавлялъ уже прямо столько, сколько было

¹⁾ Шмидтъ-Мюльгеймъ. Pfluger's Arch. 28 т., стр. 287 и др.

²⁾ Struve. Journal f. practische Chemie. 1883 т. 27, стр., 231 и др. Цитировано по докладу Жучинскаго. Журн. Общ. охр. н. здр. 1892 г., № 3.

³⁾ Передано лично.

⁴⁾ Ландуа. Учебникъ физиологіи человѣка. Харьковъ, 1886 г., стр. 493.

прибавлено мною въ первую жидкость; затѣмъ обѣ порціи подвергались дѣйствию углекислоты въ продолженіе получаса и оставались стоять часовъ 8—9. Когда осажденіе казеина дѣлалось совершеннымъ, жидкость фильтровалась.

Тутъ я долженъ нѣсколько уклониться въ сторону: во всѣхъ учебникахъ и руководствахъ говорится, что казеинъ затѣмъ долженъ быть промытъ на фильтрѣ эфиромъ и спиртомъ; во-первыхъ, казеинъ уже самъ по себѣ при первой фильтраціи слѣшкомъ затрудняетъ дѣло, и я убѣдился на опытѣ въ словахъ П. Фига, который говоритъ, что первая фильтрація для отдѣленія казеина затруднительна и мѣшкотна¹⁾; послѣ удаленія послѣдней капли фильтрата, казеинъ, успѣвшій уже съ поверхности своей нѣсколько обсохнуть, дѣлается настолько тягучимъ и клейкимъ (известно, что изъ казеина, смѣшаннаго съ уксусомъ, приготовляютъ казеиновый клей²⁾), что налитый на фильтрѣ эфиръ гораздо больше испаряется со своей поверхности, чѣмъ промываетъ казеинъ, но, тѣмъ не менѣе, я терпѣливо выжидалъ цѣлыми сутками, подливая множество разъ эфира и добиваясь его прохожденія черезъ фильтрѣ. Въ первомъ же анализѣ, котораго такъ же, какъ и второго я здѣсь не помѣщаю по ихъ невѣрности, послѣ высушиванія и повторнаго взвѣшиванія, я получилъ въ продажномъ петербургскомъ молокѣ казеина 4,2% по вѣсу; производжу второй анализъ—приблизительно то же самое. Взвѣсивши одну изъ пробъ второго анализа и получивши цифру болѣе нормальной, я измелъчилъ его въ ступлѣ вмѣстѣ съ фильтрѣ, налилъ эфира и размѣшиваніемъ началъ отмывать жиръ; затѣмъ перенесъ на вторую фильтрѣ, высушилъ, взвѣсилъ и завычетомъ вѣса двухъ фильтрѣ, вмѣсто прежнихъ 4% въ той же самой пробѣ получилъ 2,8%! Изломавши высушенный казеинъ въ другой пробѣ, я замѣтилъ въ толщѣ его каналъцы, чрезъ которые можетъ пройти лишь кончикъ булавки; не есть ли это тѣ ходы, которые пробиваетъ

¹⁾ Vieth. P. Stundemilch und Kasein. Цитир. по стат. Вила. См. выше, стр. 161.

²⁾ Haeger. См. выше, выпускъ 13—14, стр. 365.

себѣ эфиръ и стекаетъ такимъ образомъ черезъ фильтру, не выщелачивая изъ большей части казеина жира? Оставивши этотъ способъ отдѣленія жира, какъ не пригодный, а способъ измельченія въ ступкѣ и промыванія эфиромъ, какъ мѣшкотный и затруднительный, я, послѣ отдѣленія казеина отъ фильтрата, подсушенную фильтру завертывалъ въ гильзу и ставилъ на 5 часовъ въ аппаратъ Сокслета; затѣмъ, повторнымъ высушиваніемъ и взвѣшиваніемъ (до неизмѣнимости вѣса) опредѣлялъ процентное содержаніе его въ данномъ молокѣ.

Цифры моихъ анализомъ одного и того же молока приведены въ таблицахъ (стр. 54 и 55); изъ нихъ видно, насколько можетъ быть велика разница при обыкновенномъ способѣ отмыванія жира и при томъ, который употреблялъ я, т. е. между цифрами относительно количества казеина въ молокѣ упомянутыми сейчасъ и приведенными въ таблицахъ. На основаніи этихъ опытовъ, я пришелъ къ тѣмъ выводамъ, что цифры казеина, гдѣ онъ не сопровождался постановкою предварительно въ экстракторъ Сокслета преувеличены. Оно и понятно, потому что даже при анализахъ на жиръ молока получается ощутительная разница между двумя способами Сокслета: взбалтываніемъ молока съ эфиромъ и опредѣленіемъ уд. вѣса послѣдняго, и извлеченіемъ жира въ экстракторѣ, то тѣмъ болѣе отдѣленіе жира можетъ быть не совершеннымъ при простомъ просачиваніи эфира черезъ клейкую массу. Послѣ этого отступленія продолжаю дальѣ свою работу.

Если фильтратъ получался не прозрачный, то я снова прибавлялъ незначительное количество уксусной кислоты и ставилъ на вторую фильтру (чтобы избыткомъ кислоты не растворить части казеина, осажденнаго на первой фильтрѣ), въ этомъ послѣднемъ случаѣ двѣ фильтры вмѣстѣ затѣмъ помещались въ аппаратъ Сокслета.

Послѣднее приходилось дѣлать также нерѣдко, потому что, позволяю здѣсь себѣ замѣтить, при крайне осторожномъ осажденіи, трудно получить сразу прозрачный фильтратъ.

Затѣмъ нагрѣваніемъ удалялся и собирался на фильтру

альбуминъ, который также опредѣлялся повторнымъ высушиваніемъ и взвѣшиваніемъ. Жидкость, дагѣ, доводилась до слабо-кислой реакціи осторожнымъ прибавленіемъ соды; затѣмъ, прибавлялся насыщенный растворъ уксуснокислаго желѣза и снова, доведенная до слабо-кислой реакціи, жидкость кипятилась и, охлажденная, фильтровалась. Такъ какъ анализъ всѣхъ взятыхъ пробъ велся одновременно и совершенно одинаково, то пробы, какъ простого, такъ и газированнаго молока, доведенныя до опредѣленнаго объема въ градуированномъ цилиндрѣ, дѣлились пополамъ и количество находимыхъ въ нихъ альбумозъ и пептоновъ высчитывалось уже изъ половиннаго количества взятаго молока, другія же половины служили для качественныхъ реакцій. Если отдѣленная часть отъ фильтрата давала положительный результатъ, хотя бы въ одной изъ четырехъ реакцій — пробой Геллера, желѣзисто-синеродистымъ калиемъ съ уксусной кислотой, хлористымъ и сѣрнокислымъ натромъ, прибавленными до насыщенія жидкости, подкисленной уксусной кислотой, — то къ фильтратамъ, какъ количественному, такъ пропорциональное количество и къ качественной пробѣ прибавлялось снова опредѣленное количество уксуснокислаго желѣза, и жидкости снова кипятились; дѣлалось это до тѣхъ поръ, пока всѣ сказанныя пробы не указывали и слѣда бѣлка, оставшагося въ фильтратѣ, послѣдній, затѣмъ, выпаривался на водной банѣ до минимальнаго объема, къ нему прибавлялись $\frac{1}{10}$ по объему крѣпкой соляной кислоты и фосфору-вольфрамовая кислота¹⁾; осадокъ собирался на фильтру, а на фильтратъ производилось еще воздѣйствіе сказанныхъ реактивовъ; если и въ этомъ случаѣ получалась муть, то она собиралась на ту же фильтру; осадокъ промывался 3—5% растворомъ сѣрной кислоты; подсушенные фильтры, какъ съ осажденными альбумозами, такъ и послѣднія, ставились для обжиганія на азотъ, а затѣмъ количество бѣлковъ опредѣлялось азотометрическимъ путемъ по

¹⁾ Hoffmeister, Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chem. 1880. Bd. IV, стр. 260—263. Цитировано по диссертаціи Фофанова, см. выше, стр. 33.

Кельдаль-Бородинскому способу. Изъ таблицъ, приведенныхъ на стран. 54 и 55, видно, что какъ альбумозы, такъ и пептонъ существуютъ въ молокѣ свѣжемъ и постоявшемъ; въ среднемъ, количество первыхъ отъ 0,1—0,3%, вторыхъ отъ 0,1—0,2%; что при газированіи молока съ осажденными мною бѣлками измѣненій не происходитъ, а если таковыя и могутъ быть наблюдаемы, то въ крайне ничтожномъ количествѣ; во всякомъ случаѣ, этимъ нельзя объяснить повышенную усвояемость газированнаго молока, какъ со стороны жировъ, такъ и азота, найденную Васильевымъ и Смирновымъ.

По совѣту проф. А. Я. Данилевскаго, я продѣлалъ затѣмъ рядъ контрольных анализовъ, не опредѣляя уже количества бѣлковъ, а лишь качественно на присутствие пептона посредствомъ осажденія всѣхъ бѣлковъ спиртомъ. Анализъ производился слѣдующимъ образомъ: опредѣленное количество молока разводилось опредѣленнымъ же количествомъ крѣпкаго алкоголя до того, чтобы можно было получить жидкость, содержащую 65—68% алкоголя; будучи подкислена незначительнымъ количествомъ разведенной уксусной кислоты, таковая жидкость оставялась стоять на двое сутокъ при $t^{\circ}+5-6^{\circ} \text{C.}$, затѣмъ фильтровалась; фильтратъ выпаривался, получаемый осадокъ собирался на фильтру; къ фильтрату снова приливался алкоголь и жидкость опять отстаивалась при той же t° . Послѣ собиранія уже третьяго осадка на фильтру и отогнанія алкоголя, фильтратъ испытывался качественными удочинутыми пробами, а затѣмъ также приливаніемъ фосфорно-вольфрамовой кислоты въ присутствіи соляной; получаемый осадокъ ставился на азотъ. При этомъ я не высчитывалъ количества получаемого азота, а лишь удостоверялся въ его присутствіи. Этотъ анализъ мнѣ также далъ положительные результаты.

Нужно было далѣе опредѣлить, какимъ количествомъ углекислоты при выработанномъ мною способъ газированія насыщается молоко. Подобное опредѣленіе, разумѣется, мною велось, какъ приблизительное, чтобы узнать лишь количество объемовъ углекислоты, содержащейся въ бутылкѣ газирован-

наго молока. Дѣлалось это слѣдующимъ образомъ: бутылка, емкостью въ 935 куб. с., наполнялась молокомъ въ количествѣ 700 куб. с. и газировалась такъ, какъ это было принято нами. По окончаніи газированія посредствомъ резинового рукава газъ собирался въ градуированный цилиндръ, наполненный масломъ и опрокинутый вверхъ дномъ; въ пробкѣ цилиндра было устроено 3 трубки: одна колѣчатая, выходящая изъ пробки и поднимающаяся снаружы цилиндра до два его, трубка эта служила манометромъ; другая, съ которой соединялся резиновый рукавъ, также шла до два цилиндра, но внутри его, и, наконецъ, третья, короткая, для выпусканія масла.

Едва открывая воздушный крайъ въ моей бутылкѣ, я позволялъ выходить газу лишь въ весьма незначительномъ количествѣ и, постепенно спуская масло изъ цилиндра, выравнивалъ давленіе; затѣмъ, когда вся свободная углекислота выдѣлялась уже совершенно, отсчитывалъ число кубич. сантиметровъ собранной углекислоты и бутылку съ молокомъ ставилъ въ кипящую воду, доводя и его до кипѣнія. Когда пузырьки газа переставали выдѣляться въ цилиндръ, закрывая крайъ бутылки, я оставялъ газъ на нѣкоторое время для охлажденія паровъ воды, попавшихъ въ цилиндръ, и отсчитывалъ снова количество выдѣленной углекислоты. Сложивши оба полученныхъ числа за вычетомъ на свободное пространство при двухъ-атмосферномъ давленіи газа въ бутылкѣ, я получалъ, повторно, приблизительное количество углекислоты, растворенное въ молокѣ. Да точное опредѣленіе для меня не требовалось потому уже, что, вѣдь, невозможно нагазировать рядъ бутылокъ молока, чтобы оно каждый разъ содержало извѣстное количество CO_2 съ точностью до 1 куб. с.

Этими опредѣленіями я нашель, что молоко при нашихъ условіяхъ газации содержитъ всегда отъ 2—2, 5 объемовъ углекислоты.

Въ первомъ опредѣленіи получено: свободной углекислоты 250 куб. с., при нагреваніи 1580 куб. с., всего 1830 куб. с.

За вычетомъ на свободное пространство при двухъ атмос-

ферахъ давленія въ бутылкѣ 470 куб. с., получаемъ 1360 куб. с. углекислоты, растворенной въ молокѣ.

Во второмъ: свободной CO_2 280 куб. с., при нагреваніи 1600 куб. с., всего $1880 - 470 = 1410$ куб. с.

Въ третьемъ: свободной CO_2 250 куб. с., при нагреваніи 1800 куб. с., всего $2050 - 470 = 1580$ куб. с. углекислоты на 700 куб. с. зятаго молока.

Хотя вода при тѣхъ же условіяхъ, то-есть при $t^\circ 10 - 15^\circ$ и давленіи двухъ атмосферъ, насыщается тремя объемами углекислоты, но молоко болѣшимъ количествомъ насыщать не слѣдуетъ, ибо иначе при наливаніи получается почти одна лишь пѣна.

Троекратнымъ сравнительнымъ опредѣленіемъ удѣльнаго вѣса простого и затѣмъ нагазированнаго молока, при одной и той же температурѣ, я пришелъ къ тому выводу, что удѣльный вѣсъ послѣдняго измѣняется въ сторону его увеличенія. Опредѣленіе производилось ареометромъ, который вставлялся прямо въ бутылку съ молокомъ, которое затѣмъ газировалось, и въ закупоренной же бутылкѣ черезъ стекло отсчитывалось новое измѣненіе удѣльнаго вѣса; молоко приводилось къ одной и той же температурѣ какъ до газациі, такъ и послѣ нея. Цифры эти слѣдующія: 1-я проба 1,033, газир. 1,035; вторая проба 1,032, газир. 1,035; третья проба 1,032, газир. 1,036. Въ среднемъ, стало-быть, удѣльный вѣсъ увеличивается въ газированномъ молокѣ на 0,003 дѣлений.

VIII.

Микроскопическое измѣненіе молочныхъ шариковъ въ газированномъ молокѣ.

Всѣ изслѣдователи согласны между собою въ томъ, что, такъ-называемые, молочные шарики есть не что иное, какъ жиръ молока; что при отстаиваніи послѣдняго они всплываютъ

на поверхность молока, образуя слой сливокъ, изъ которыхъ уже извѣстнымъ путемъ механическаго сбиванія получается масло; что при нагреваніи молока уже до 50°C . молочные шарики сливаются между собою, образуя, такъ-называемые, «глазки», при болѣе же продолжительномъ нагреваніи молока и при болѣе высокой температурѣ на поверхности его можно получить дѣльный слой топленнаго масла. Величина молочныхъ шариковъ въ коровьемъ молокѣ равняется отъ 0,00015—0,0063 мм. (Боръ).

Чтобы прослѣдить, производить ли какія-либо измѣненія съ молочными шариками газированіе молока, и какія именно, я просматривалъ каждый разъ послѣ газированія по три препарата, какъ простого, такъ и газированнаго молока, для чего пользовался микроскопомъ Гартнака съ сѣтчатымъ окуляромъ № 2-й и системой № 7-й. Эти неоднократныя изслѣдованія всегда давали одни и тѣ же результаты: 1) если въ препаратахъ простого молока каждый разъ можно было насчитать 5—6 величинъ молочныхъ шариковъ, то въ томъ же самомъ молокѣ послѣ его газированія лишь 2—3 величины, при чемъ болѣе крупныя шарики здѣсь уже не встрѣчаются, а остаются лишь средней и малой величины, которая въ газированномъ молокѣ начинаетъ колебаться отъ 0,0001—0,003 мм; 2) рассматривая при меньшемъ увеличеніи и въ болѣе большой массѣ молочные шарики, я находилъ, что эта разница въ сторону уменьшенія ихъ діаметра выступала какъ будто еще рельефнѣе, такъ какъ одинаково уменьшенныхъ въ своей величинѣ молочныхъ шариковъ встрѣчается масса, и лишь изрѣдка между ними попадаются болѣе крупныя; 3) форма молочныхъ шариковъ при этомъ нисколько не измѣняется, и 4) въ газированномъ молокѣ подъ микроскопомъ можно наблюдать въ видѣ неправильныхъ, прозрачныхъ массъ свертки казеина, которые въ свѣжемъ коровьемъ молокѣ не встрѣчаются.

Чтобы объяснить себѣ сколько нибудь это измѣненіе молочныхъ шариковъ, я сдѣлалъ еще рядъ слѣдующихъ опытовъ: 1) пропускалъ подъ тѣмъ же давленіемъ (двухъ атмосферъ)

въ продолженіе того же времени, въ какое газировалось молоко, то-есть 40 минутъ, воздухъ черезъ молоко и получалъ такую же точно картину измѣненія молочныхъ шариковъ; 2) пропустилъ струю углекислоты черезъ молоко въ открытомъ сосудѣ, при чемъ струя газа шла подъ такимъ минимальнымъ давленіемъ, которое не было измѣримо имѣвшимся у меня манометромъ, т.-е. стрѣлка его стояла на 0¹); при этомъ послѣднемъ опытѣ я не получалъ никакого измѣненія съ молочными шариками. Такимъ образомъ, сопоставляя эти три опыта вмѣстѣ, мы видимъ, что механическое насиліе, причиняемое молочнымъ шарикамъ бурленіемъ молока, зависящимъ отъ прохожденія углекислоты или воздуха черезъ молоко подъ повышеннымъ давленіемъ, измѣняетъ величину молочныхъ шариковъ въ сторону ихъ уменьшенія; такого разнообразія ихъ діаметровъ, которое можно наблюдать въ свѣжемъ коровьемъ молокѣ, въ газированномъ уже не встрѣчается.

IX.

Заключеніе.

Такъ какъ въ изученіи вопроса о газированномъ молокѣ вообще и о лучшихъ способахъ его газированія я привелъ и причины, заставляющія меня держаться одного лишь способа газацин, то здѣсь позволительно мнѣ будетъ напомнить лишь самое существенное, касающееся этого вопроса.

Жидкая углекислота при ея чистотѣ можетъ быть примѣняема для газированія молока. Такое примѣненіе ея является въ то же время наиболѣе дешевымъ, опрятнымъ и удобнымъ способомъ для газированія молока въ обширныхъ и малыхъ размѣрахъ.

Для газированія молока въ большихъ количествахъ въ настоящее время наиболѣе удобнымъ приборомъ можетъ служить приборъ, устроенный по принципу Вульфовой стеклянки; газированіе молока при помощи моего приспособленія въ бутылкѣ отъ шампанскаго вина, выигрывая въ простотѣ устройства и дешевизнѣ прибора, обѣщаетъ сдѣлать приготовленіе газированнаго молока возможнымъ въ каждой квартирѣ по мѣрѣ надобности, безъ значительныхъ издержекъ и хлопотъ.

Сырое (какъ и кипяченое) молоко лучше всего газруется, при условіяхъ устраненія воздуха изъ молока и при пониженіи температуры отъ 11,5—8° R., давленіемъ не болѣе 2 атмосферъ германскаго манометра.

Главные выводы, къ которымъ приводятъ меня анализы нагазированнаго молока по сравненію съ обыкновеннымъ свѣжимъ коровьимъ молокомъ, суть:

- 1) Казеинъ, альбуминъ, альбумоза и пептонъ не измѣняются количественно отъ газированія.
- 2) Подъ вліяніемъ газированія молочные шарики уменьшаются въ величинѣ, не измѣняясь въ формѣ; рядомъ съ таковымъ ихъ измѣненіемъ подъ микроскопомъ въ газированномъ молокѣ наблюдаются нѣжныя свертки казеина.
- 3) Нагазированное при 2 атмосферахъ давленія германскаго манометра молоко содержитъ болѣе двухъ объемовъ углекислоты.

Считаю пріятнымъ долгомъ выразить глубокую благодарность и признательность профессорамъ Федору Игнатьевичу Пастернацкому и Александру Яковлевичу Данилевскому за ихъ полезныя совѣты и указанія при выполненіи моей работы.

¹) Пружинный манометръ регулятора имѣетъ дѣленіе до $\frac{1}{4}$ атмосферы.

I-я Т А В Л И Ц А.

Два анализа простого шара.	Первый анализ.	Казеинт.	Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	А в б у м а н и т.		Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	П е н т о н.		Колличество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.	Варометрич. давленіе.	Температура.	Сума бѣл.	Ковъ вбш. %.
						1-я проб.	2-я проб.				Количество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.						
	1,132	1,280	1,432	1,690	2,725	0,2316	0,228	0,57	5 куб.с.	0,178	759	21°	3 куб.с.	0,106	759	21°	8,579	
	1,108	1,290	1,406	1,660	2,660	0,2460	0,245	0,61	4	0,141	759	21°	4	0,141	759	21°	8,542	
	1,230	1,194	1,285	1,285	3,085	0,2280	0,220	0,55	5	0,172	751	25°	5	0,188	751	25°	8,845	
	1,260	1,236	1,236	1,030	3,030	0,2180	0,214	0,53	6	0,206	751	25°	4	0,158	751	25°	8,964	

Молоко варито состоявшее ночь (около 14-ти часов), вбш. казеина и альбумина, безъ филляжа, изъ 40 граммахъ молока; али-букова и пептона высачилены изъ 20 граммахъ. Во всехъ анализахъ молоко отъ одной и той же коровы. Уд. вѣсъ молока въ первомъ анализѣ 1,030, во второмъ 1,031.

II-я Т А В Л И Ц А.

1-й сравнительный анализ.	Казеинт.	Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	А в б у м а н и т.		Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	П е н т о н.		Колличество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.	Варометрич. давленіе.	Температура.	Сума бѣл.	Ковъ вбш. %.	
					1-я проб.	2-я проб.				Количество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.							
	0,995	1,048	0,980	2,450	2,695	0,1200	0,1180	0,295	4 куб.с.	0,188	745	22°	4 куб.с.	0,141	748	19°	3,024	
	1,043	1,020	1,050	2,550	2,478	0,1110	0,1080	0,270	5	0,182	748	19°	5	0,176	749	19°	3,178	
	1,085	1,066	1,066	2,665	2,586	0,0950	0,9200	0,230	5 куб.с.	0,177	749	19°	6	0,203	749	19°	3,275	
	1,028	1,006	1,028	2,515	2,515	0,1214	0,1212	0,308	5	0,177	749	19°	6	0,211	751	20°	3,206	

Взяты такіе же порціи парного молока, спустя 8 часовъ же послѣ газирования; уд. вѣсъ первого 1,033, реакція амфотерная, $t^{\circ} + 16^{\circ} C$; второго реакція асно-кислая, $t^{\circ} + 11,5^{\circ} C$.

IV-я Т А В Л И Ц А.

2-й сравнительный анализ.	Казеинт.	Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	А в б у м а н и т.		Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	П е н т о н.		Колличество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.	Варометрич. давленіе.	Температура.	Сума бѣл.	Ковъ вбш. %.	
					1-я проб.	2-я проб.				Количество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.							
	0,950	1,048	0,971	2,455	2,593	0,1590	0,1484	0,371	5 куб.с.	0,176	741	18°	6 куб.с.	0,210	741	18°	3,211	
	1,000	1,010	0,991	2,478	2,478	0,1380	0,1384	0,341	4	0,170	741	18°	4	0,140	745	19°	3,099	
	0,996	0,984	2,486	1,926	1,900	0,1320	0,1300	0,325	4 куб.с.	0,189	741	19°	5	0,174	741	19°	3,124	
	1,028	1,028	2,593	1,250	1,252	0,1280	0,1282	0,308	5	0,174	741	19°	4	0,140	741	19°	3,191	

Взяты такіе же порціи парного молока, спустя 8 часовъ послѣ того, какъ оно было газировано; уд. вѣсъ первого 1,029, реакція амфотерная; второго реакція асно-кислая, $t^{\circ} + 10,5^{\circ} C$.

3-й сравнительный анализ.	Казеинт.	Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	А в б у м а н и т.		Первый вбш.	Второй вбш.	Отношение вбш.	П е н т о н.		Колличество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.	Варометрич. давленіе.	Температура.	Сума бѣл.	Ковъ вбш. %.
					1-я проб.	2-я проб.				Количество азота.	Переводъ на бѣлокъ вбш.						
	1,192	1,176	2,940	0,1970	0,1244	0,811	6 куб.с.	0,216	760	18°	6	0,144	760	18°	8,011		
	1,276	1,240	3,110	0,1506	0,1500	0,375	7	0,255	771	19°	5	0,183	771	18°	8,028		
	1,239	1,230	3,060	0,1440	0,1420	0,355	6 куб.с.	0,219	773	18°	4	0,146	773	18°	8,760		
	1,199	1,192	2,985	0,1184	0,1168	0,292	5	0,180	760	18°	4	0,143	762	20°	8,998		

Взяты такіе же порціи парного молока, спустя сутки послѣ того, какъ оно было газировано; уд. вѣсъ первого 1,030, реакція амфотерная; второго реакція асно-кислая, $t^{\circ} + 10^{\circ} C$.

ПОЛОЖЕНІЯ.

1) Газированіе молока должно быть совершаемо подъ контролемъ врачей подобно тому, какъ это устроено въ кумыслѣчебныхъ заведеніяхъ для кумыса.

2) Жидкая угольная кислота должна вытѣснить всякое производство ея *ex tempore* и должна имѣть болѣе широкое прилѣженіе.

3) Кисловодскъ, несмотря на его несомнѣнные достоинства климатической лѣчебной станціи, настоятельно нуждается въ доставленіи болѣешихъ удобствъ для пріѣзжей публики, что возможно лишь при пересмотрѣ и постановленіи новыхъ отношеній группной администраціи къ слободскимъ жителямъ.

4) Въ дѣйствиіи ваннъ Нарзана на организмъ мы болѣе всего обязаны углекислотѣ; соли же не имѣютъ никакого существеннаго значенія.

5) Крайне желательно введеніе лѣченія кумысомъ, или газированнымъ молокомъ, на казенный счетъ больныхъ Кисловодской санитарной станціи.

6) Нафталинъ съ опіемъ есть одно изъ лучшихъ противопоносныхъ средствъ.

7) Въ небольшихъ частяхъ войскъ по недостатку средствъ существуетъ слишкомъ мало развлеченій и игръ для нижнихъ чиновъ.

CURRICULUM VITAE.

Владимиръ Савичъ Борисовскій, православнаго вѣроисповѣданія, сынъ священника Троицкой соборной церкви г. Остафова, Тверской губерніи, родился въ 1857 году, среднее образованіе получилъ въ Тверской духовной семинаріи, по окончаніи курса въ которой поступилъ въ 1879 г. въ Императорскую Медико-Хирургическую Академію; окончилъ курсъ въ Императорскомъ Харьковскомъ университетѣ въ 1886 году со званіями лѣкаря и уѣзднаго врача. По окончаніи курса назначенъ младшимъ врачомъ въ 19-й летучій артиллерійскій паркъ, гдѣ состоитъ и въ настоящее время. Въ 1887 году былъ командированъ для исправленія той же должности въ 44-й драгунскій Нижегородскій полкъ, въ 1888, 1889, 1890 и 1891 годахъ завѣдывалъ санитарной лагерной стоянкой въ Кисловодскѣ; въ томъ же 1891 году прикомандированъ къ Императорской Военно-Медицинской Академіи «для усовершенствованія въ медицинскихъ наукахъ»; въ теченіе 1891—92 г. сдалъ экзамены на степень доктора медицины; въ 1892 году былъ командированъ въ Закаспійскую область для борьбы съ холерной эпидеміей.

Настоящую работу «Вліяніе газированія (CO₂) сырого молока на содержаніе въ немъ казеина, альбумина, альбумозы и пептона» представляетъ въ качествѣ диссертациіи на степень доктора медицины.

Кромѣ этой, имѣются еще слѣдующія печатныя работы:

1) «Результаты пребыванія больныхъ нижнихъ чиновъ на Кисловодской санитарной лагерной стоянкѣ въ 1888 г.» (Сборникъ статей, издав. Императорскимъ Кавказскимъ Медицинскимъ Обществомъ, № 51).

2) «Изъ наблюдений надъ пребываніемъ больныхъ нижнихъ чиновъ на Кисловодской санитарной стоянкѣ въ 1889 г.» (Въ протоколахъ того же Общества за 1890 годъ).

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общедгигиены
и Карьковского Медицинскаго Института