



С



О ВОПРОСУ

РАЗНИЦѢ МЕЖДУ ПАРНЫМЪ

И

МОРОЖЕНЫМЪ МЯСОМЪ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Врача Д. А. Стратоновича.

63895

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Н. А. Лебедева, Невскій прос., д. № 8.

1882.

БИБЛИОТЕКА  
Кафедры Общей Гигиены  
Харьковского Медицинского Института

# КЪ ВОПРОСУ

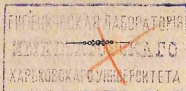
О

## РАЗНИЦЪ МЕЖДУ ПАРНЫМЪ

И

## МОРОЖЕНЫМЪ МЯСОМЪ.

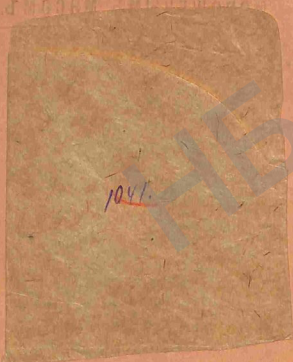
ДИССЕРТАЦІЯ  
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ  
Д. А. Стратоновича.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Н. А. Левеева, Невскій прос., д. № 8.  
1882.

Перечет  
1866 г.



1938  
Переучет-60

КР. ВОЛГОРСЬ

1900  
В. - 1900

1900  
В. - 1900

Докторскую диссертацию лекаря Стратоновича под заглавием «Къ вопросу о разницѣ между парнымъ и порожденнымъ мясомъ» съ разрѣшенія Конференціи Императорской Военно-Медицинской Академіи печатать дозволяется съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ означенную Конференцію 400 экземпляровъ. 24 марта 1882 г.

Ученый Секретарь А. Доброславинъ.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТЪ

63895

# I.

Животная пища безспорно принадлежитъ къ числу важнейшихъ питательныхъ продуктовъ, такъ какъ по составу своему она ближе всего подходитъ къ тканямъ нашего тѣла. Главная особенность мясной пищи состоитъ въ преобладаніи въ ней азотистаго начала, столь важнаго для построенія и возстановленія тканей тѣла; но этимъ не ограничивается значеніе азота для животной экономіи: по мнѣнію Пэви <sup>1)</sup>, и безазотистыя вещества дѣлаются пригодными для выработки въ организмѣ силы только въ томъ случаѣ, когда послѣднему доставлено необходимое количество азотистаго вещества; по другимъ же авторамъ, главное назначеніе азотистыхъ веществъ сводится на образованіе силы; для насъ достаточно указать на то, что тѣло можетъ увеличиваться въ вѣсѣ при употребленіи одной только азотистой пищи (Тизонъ <sup>2)</sup>).

Представителемъ животной пищи служить мясо быка, а потому неудивительно, что изслѣдованіе этого вида животной пищи по преимуществу занимало ученыхъ, такъ что въ настоящее время, благодаря трудамъ Либиха, Фойта, Келлера, Вибры, Шлосбергера <sup>3)</sup> и многихъ дру-

<sup>1)</sup> Пэви. Ученіе о пищѣ, переводъ Манассеной, 1876, стр. 318.

<sup>2)</sup> Пища и питье, руковод. къ гигиенѣ, А. Вена, перев. Манассеной, стр. 283.

<sup>3)</sup> Goryu-Besanez, Lehrbuch. d. Physiolog. Chemie. Т. III, стр. 620.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТЪ  
ИМ. П. П. СЕРГЕЕВА

гих, мы имѣемъ многочисленныя анализы не только сырого мяса, но знаемъ также тѣ вліянія, которыя имѣютъ на составъ мяса возрастъ, полъ, величина животнаго <sup>1)</sup>, прослѣжена разница состава подѣ вліаніемъ различной откормленности рогатаго скота въ связи съ распредѣленіемъ воды, азота, солей жировъ, въ различныхъ частяхъ одного и того же животнаго <sup>2)</sup>, не забыты также указанія на тѣ измѣненія, которыя претерпѣваетъ мясо подѣ вліаніемъ варенія, жаренія <sup>3)</sup>, сушенія <sup>4)</sup>, соленія <sup>5)</sup>; я не говорю уже о тѣхъ прекрасныхъ таблицахъ, гдѣ сравнительно опредѣленъ составъ мяса различныхъ животныхъ <sup>6)</sup>.

Но несмотря на такую полную разработку вопроса о мясѣ и его препаратахъ въ литературѣ нѣтъ никакихъ указаній на составъ и значеніе мороженого мяса, если не считать краткаго сообщенія д-ра Рыжкова, высказаннаго въ его диссертациі въ формѣ положенія <sup>7)</sup>, что мороженое мясо легче усваивается, чѣмъ парное.

Говоря, что въ литературѣ нѣтъ никакихъ данныхъ о мороженомъ мясѣ, я вовсе не хочу сказать, чтобы вопросъ о вліаніи холода не былъ затронутъ, напротивъ,

<sup>1)</sup> Пави, I. с. Balzer Nabr. и Genusmittel d. Mensch. 1874, стр. 30.

<sup>2)</sup> König der gehalt. d. Menschl. Nahrungsmittel. См. I. с. Пави, прим. перевод. стр. 810 и слѣд.

<sup>3)</sup> Богир-Везанез, I. с. стр. 631.

<sup>4)</sup> Рыжковъ. О перевариваніи сушеннаго мяса желудочнымъ сокомъ. Диссертациі. 1875.

<sup>5)</sup> Journal f. pract. Chemie. T. 68, стр. 532. Girarden. См. Пави и примѣч. перевод. стр. 334.

<sup>6)</sup> König, I. с. Пави, I. с. прим. перевод. стр. 811.

<sup>7)</sup> Рыжковъ, I. с. 6-е положеніе.

есть указанія на значеніе холода, но указанія эти ограничиваются оцѣнкой холода, какъ консервирующаго агента: такъ, д-ръ Данилевскій <sup>1)</sup> говоритъ, что мясо, паравъ съ другими органическими веществами, можетъ существовать безъ порчи неопредѣленное время, находясь подѣ постояннымъ вліаніемъ значительнаго холода: открытіе въ Сибири въ замерзшей почвѣ хорошо сохранившагося мамонта, опыты Бусенго, которому удалось сохранить безъ порчи мясной бульонъ въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ при t°—20 С., наконецъ, транспортировка на далекія пространства замерзшихъ тушъ, дѣлаютъ несомнѣннымъ способностью холода не только задерживать, но даже совершенно останавливать химическіе процессы разложенія органическихъ веществъ. Тотъ же авторъ приводитъ интересныя сообщенія, практикуемыя въ Сибири, гдѣ холодъ приимается къ сушенію мяса съ цѣлью заготовленія его въ прокъ; но способъ этотъ употребляется только въ исключительныхъ мѣстностяхъ, климатъ которыхъ представляетъ удобныя условія для его выполненія. Способъ этотъ чисто народный и наукѣ почти неизвѣстенъ; для приименія его пользуются ясными солнечными днями при t°—5 — 15° R.: варзанное ломтями мясо натирается солью и выставляется на морозъ въ теченіи многихъ дней, даже недѣль и хотя такія мясныя пластинки и теряютъ воду чрезъ вывѣтриваніе, такъ какъ необходимая для этого способа соль, обусловливая осмотическій къ ней токъ жидкости, тѣмъ самымъ замедляетъ высушиваніе на поверхности, давая вывѣтъ съ тѣмъ су-

<sup>1)</sup> Данилевскій. О консервированіи питательныхъ веществъ. Сборникъ Судебн. Медц. т. III, стр. 180 и 177, 1874 г.

хой, холодной струёй воздуха доступъ въ глубину куска; безъ соли же мясо скоро высыхаетъ на поверхности, но внутри ссѣкается <sup>1)</sup> въ одну плотную массу, не имѣющую пористости, а потому удерживаетъ воду.

Пэви <sup>2)</sup>, разбирая вліяніе холода на сохраненіе пищи, говоритъ, что на точкѣ замерзанія молекулярное измѣненіе тканей совершенно прекращается, вѣдствие этого органическія вещества, до тѣхъ поръ, пока онѣ остаются въ замороженномъ видѣ, могутъ быть сохранены въ теченіи неопредѣленного времени: въ доказательство этого приводить случай, гдѣ цѣлая партія путешественниковъ въ 1820 году была завалена лавинами, при восхожденіи на Монбланъ, и что трупы погибшихъ были найдены че-

<sup>1)</sup> Если подѣ этимъ выраженіемъ понимать образованіе, подѣ вліяніемъ замораживанія мяса, компактной массы внутри куска, то ничего подобнаго въ находившемся въ мѣсѣхъ распорженіи мѣсѣ а не замѣчалъ; напротивъ того, мое мороженое мясо имѣло тенденцію какъ будто къ разлѣденію входящихъ въ составъ его элементовъ: на что указывали многочисленныя кристаллы воды, помѣщенные не только между мышцами (гдѣ отдѣльные кристаллы достигали величинъ пяти-копѣечной серебряной монеты и 0,05 грамма вѣса; такіе экземпляры я демонстрировалъ какъ проф. Н. В. Соколову, такъ и товарищамъ, занимавшимся въ его лабораторіи); но также и между отдѣльными мышечными пучками, если не отдѣльными волокнами, что на свѣжиль, какъ поперечныхъ, такъ и продольныхъ разлѣдахъ мышць, выражалось въ видѣ болѣе или менѣе ясныхъ блѣсоватыхъ, а иногда совершенно безвѣтныхъ (ледъ) полосокъ, звѣздочекъ, точекъ и проч., легко замѣтныхъ даже невооруженному глазу. Поэтому гораздо вѣроятнѣе объясненіе Данилевскаго, что при процесѣ замораживанія, повидимому, нарушается связь между водой и коллоидными веществами мяса; вѣдствие этого вода и коллоиды + оставшаяся въ нихъ вода замерзаютъ отдѣльно.

<sup>2)</sup> Л. с. стр. 777.

резъ 43 года въ совершенно свѣжемъ состояніи. Тотъ же авторъ приводитъ далѣе попытку привести изъ Австраліи мясо въ замороженномъ видѣ, и хотя попытка эта не увѣнчалась успѣхомъ, тѣмъ не менѣе Пэви не отрицаетъ примѣнимости этого способа настолько, насколько онъ касается вопроса о сохраненіи пищи; но, съ другой стороны, въ случаѣ широкаго его примѣненія, настоятельно рекомендуетъ принять въ соображеніе, какъ стоимость такого мяса, а главное требуетъ выясненія путемъ опыта: не будетъ ли само мясо серьезно портиться подѣ вліяніемъ того полнаго замораживанія, которое при этомъ способѣ необходимо, такъ какъ, съ другой стороны, извѣстно, что мясо, которое однажды было заморожено, оказывается вслѣдъ затѣмъ менѣе способнымъ къ сохраненію, чѣмъ парное—обстоятельство, хорошо знакомое англійскимъ мясникамъ и прибавимъ отъ себя — повидимому, игнорируемое русскими.

Наконецъ, въ послѣднее время, членами гигиеническаго общества въ Парижѣ сдѣланы испытанія сравнительной усвояемости американскихъ консервовъ съ одной стороны и мяса, сохраняющагося на льду <sup>1)</sup>—съ другой, къ сожалѣнію, не обозначено, было ли это мясо заморожено или нѣтъ; въ результатѣ оказалось, что никто не могъ питаться американскими консервами долѣе трехъ недѣль по причинѣ видимыхъ разстройствъ пищеваренія; но сохраняемое на льду мясо переносилось хорошо, вмѣстѣ съ тѣмъ не оказывало никакихъ вредныхъ вліяній на здоровье испытываемыхъ субъектовъ.

Этими данными исчерпывается почти все, что мы

<sup>1)</sup> Allgemeine Med. Zeitung, 1886 г., № 57.

знаем о мороженом мясе. Между тем, скудность наших сведений вовсе не соответствует той важной роли, какую приходится играть мороженому мясу в диетик вообще, а в русской—в особенности; из статьи д-ра Шмелева <sup>1)</sup> мы знаем, что только по двум дорогам Главного общества ежегодно ввозится в Петербург свыше 1.200,000 пудов мяса битого скота и что главная масса ввозится зимой в видѣ замороженного мяса и сравнительно меньшая часть—в формѣ солонины.

Общее количество мяса, потребляемого Петербургом, составляет, по Шмелеву, изъ слѣдующихъ элементовъ:

Свѣжей говядины отъ крупнаго скота, убиваемаго въ Петербургѣ . . .	1.618,233 пуда.
Мерзлаго и соленаго мяса, привозимаго изъ разныхъ мѣстъ . . .	1.269,538 „
Мелк. скота, убиваемаго въ Петерб.	192,315 „

Такимъ образомъ одна треть всего потребляемаго Петербургомъ мяса (около милліона пудовъ) есть тотъ minimum, который падаетъ на долю мороженаго мяса. Значеніе его для диетки еще болѣе возрастаетъ отъ того, что оно вслѣдствіе своей относительной дешевизны <sup>2)</sup> преимущественно потребляется бѣднѣйшими классами петербургскаго населенія, которое, по вычисленіямъ Шмелева, и безъ того питается плохо, такъ какъ оно получаетъ животной пищи на 25% менѣ сравнительно съ населеніемъ

<sup>1)</sup> О продовольствіи Петербурга мясомъ. Сборникъ соч. по суд. мед., т. III, 1874, стр. 221 и слѣд.

<sup>2)</sup> Рыночная цѣна мороженаго мяса колебалась отъ 13 до 16 к. за фунтъ (на Сѣвной). Парное же мясо отъ 16—21 к. въ лавкахъ.

Парижа и на 40% меньше сравнительно съ населеніемъ Лондона; вотъ почему ближайшее изслѣдованіе качества, той животной пищи, которую потребляетъ столь скудно питаемое населеніе, представляется вопросомъ огромной важности.

Всякое точное знаніе о дѣйствиіи пищи, и о тѣхъ качествахъ, которыя составляютъ здоровую и удовлетворяющую всѣмъ требованіямъ діету, необходимымъ образомъ основывается, говоритъ Тизонъ, на полномъ знакомствѣ: 1) съ химическимъ ея составомъ, и 2) съ физиологическимъ дѣйствиемъ самой пищи, а такъ какъ въ примѣненіи къ мороженому мясу оба эти вопроса являются одинаково неразработанными, то я и занялся ознакомленіемъ химическаго состава продажнаго мороженаго мяса, при чемъ, для болѣея наглядности, велся параллельно анализъ и парного.

Все привѣзшее въ мое распоряженіе мороженое мясо получалось съ Сѣвной площади, какъ самаго крупнаго рынка, торгующаго этимъ продуктомъ; что же касается до парного, то оно бралось изъ лавокъ и доставлялось въ лабораторію въ банкахъ, съ хорошо притертыми пробками; мороженое доставлялось безъ этой предосторожности.

Изъ составныхъ частей мяса при нашихъ сравнительныхъ анализахъ обращалось вниманіе на содержаніе въ немъ воды, азота и солей, вслѣдствіи сюда же присоединено и количественное опредѣленіе жировъ какъ въ томъ, такъ и въ другомъ мясѣ. Изъ сказанныхъ составныхъ частей первое по количеству мѣсто занимаетъ

вода. Количество воды в анализах различных авторов представляеть следующія колебанія; вотъ среднія цифры:

По Молепоту . . . . .	73,40%
„ Берцелиусу . . . . .	77,17
„ Брандту . . . . .	74,07
„ Шлосберггеру . . . . .	77,60
„ Леману . . . . .	74,00—80,00
„ Фойту . . . . .	75,90—75,60
„ Грувону . . . . .	74,70
„ Малеку . . . . .	73,40
„ Петерсону . . . . .	76,20
„ Рыжкову <sup>1)</sup> . . . . .	75,00 отъ 62 до 78

По моимъ анализамъ средняя цифра воды есть 77,77% для мороженого мяса <sup>2)</sup> и только 71,67% для парного.

Наконецъ нельзя упомянуть о работѣ Лейдера и Пиро <sup>3)</sup>, въ которой авторы, изслѣдуя разницу состава бычачьяго и лошадиного мяса, задались, между прочимъ, цѣлью прослѣдить составъ мяса подъ влияніемъ различной степени откормленности скота; но предварительно заимствуемъ

<sup>1)</sup> Л. с., стр. 9.

<sup>2)</sup> Сюда не вошли анализы, произведенные мною зимою <sup>30/4</sup> года (см. „Врачъ“, т. II, 81, № 19). Цифры этихъ анализовъ, по отношенію содержанія воды въ мороженомъ мясѣ, значительно больше показанныхъ, я не привожу ихъ въ настоящей работѣ, только потому, что у меня не сохранились, къ сожалѣнію, навѣски; но отъ цифръ этихъ я вовсе не отказываюсь, будучи увѣреннымъ, что только исключительности зимы нынѣшняго года и обязанъ тому, что содержаніе воды въ мороженомъ мясѣ нынѣшняго года оказалось меньше.

<sup>3)</sup> Luyder et Piro. La viande de boef et la viande de cheval. Вѣ Journal d. medec. d. chirurgie et pharmacologie Bruxel, т. 58, 59, стр. 493 и слѣд.

изъ той же статьи слѣдующую таблицу Джильберта и Лауса по тому же вопросу:

	Воды.	Тв. ост.	Солей.
Быкъ полужирный	60,7	39,3	0,82
„ жирный . . . . .	51,5	48,5	0,69

цифры эти очевидно получены отъ мяса, которое успѣло уже потерять значительное количество воды; какъ образчикъ того, до какихъ размѣровъ можетъ достигать эта потеря, привожу цифры тѣхъ же авторовъ (Лейдеръ и Пиро <sup>1)</sup>: кусокъ парного мяса вѣсомъ 225,3 грам., будучи перевезенъ въ сосѣдній городъ, на слѣдующій день вѣсилъ только 192,2 грам.; стало быть, въ данномъ случаѣ мы имѣемъ уменьшеніе на 13,65%, вслѣдствіе потери воды.

Эмиль Вольфъ имѣлъ дѣло съ болѣе цѣльнымъ мясомъ; вотъ его цифры:

	Воды.	Солей.	Жировъ.
Тощій быкъ . . . . .	76,45	0,84	4,71
Жирный быкъ . . . . .	69,17	0,78	12,05

Теперь рассмотримъ таблицу Лейдера и Пиро, которая намъ интересна, между прочимъ, и потому, что при составленіи ея авторами были приняты всѣ предосторожности, чтобы ограничить потери воды испареніемъ, а слѣдовательно здѣсь цифры воды всего ближе подходить къ тѣмъ количествамъ ея, какое содержится въ живыхъ тканяхъ, разумѣется на столько, насколько это совмѣстимо съ условіями убоя животнаго. Словомъ, цифры воды здѣсь максимальныя.

<sup>1)</sup> Л. с. стр. 498.

Заимствуем сведения о тѣхъ только сортахъ мяса, съ которыми и намъ пришлось имѣть дѣло:

	Тощая корова Край. Огузюк.		Жиры быка Край. Огузюк.		Оч. жирн. корова Край. Огузюк.	
Воды . . .	76,49	77,09	77,94	74,98	76,15	73,26
Тв. ост. . .	23,51	22,91	25,03	25,02	23,85	26,74
Жировъ . .	1,28	0,92	0,95	4,00	2,82	5,76

Слѣдовательно, въ результатѣ получилось: 1) что количество плотныхъ веществъ возрастаетъ по мѣрѣ откормленности животнаго и 2) что разница въ % содержанія воды между различными сортами одного и того же животнаго становится тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ жирнѣе животное, что особенно рѣзко при сравненіи крайнихъ сортовъ мяса, напр.—края и филе <sup>1)</sup>. Сюда же нужно включить тѣ колебанія процентнаго содержанія воды, которыя находятся въ зависимости отъ возраста, пола, величины и предшествующаго питания животнаго; колебанія эти, какъ показалъ Бальцеръ <sup>2)</sup>, достигаютъ до 7%.

Если вода, какъ мы видѣли, занимаетъ первое по количеству мѣсто въ ряду составныхъ частей всего мяса, то такую же роль играютъ азотистыя вещества для твердаго его остатка.

Составъ азотистыхъ веществъ, повидному, не совершенно одинаковъ; но до сихъ поръ неизвѣстна химическая конструкция и молекулярный вѣсъ этихъ тѣлъ, а извѣстенъ только, на основаніи большаго числа анализовъ ихъ приблизительный процентный составъ, который для

<sup>1)</sup> Певн, I. с. см. табл. на стр. 332, примѣя. перевод.

<sup>2)</sup> Balzer, I. с. стр. 30.

различныхъ представителей этой группы представляеть, по Горушъ-Безанецу <sup>1)</sup>, слѣдующія процентныя содержанія N:

Альбуминъ . . .	15,5%
Казеинъ . . . .	15,7
Фибринъ . . . .	17,4
Глобулинъ . . . .	16,5
Синтонинъ . . . .	16,5

На сколько цифры эти могутъ считаться точными, видно изъ того, что напр. такой опытный экспериментаторъ, какъ Гоппе-Зейдлеръ <sup>2)</sup>, давая процентный составъ бѣлка, выражаетъ содержащейся въ немъ азотъ цифрами отъ 15,4 до 16,5, стало быть допускать колебанія N на 1,1%!

Процентныя колебанія азота въ мясѣ, въ связи съ другими составными частями, выражаются средними, изъ всѣхъ извѣстныхъ анализовъ, цифрами, которыя заимствуемъ у Кенига <sup>3)</sup>:

	Воды %	Азот. вѣщ. %	Жир. %	Золы %
Мясо быка очень жирное . . .	54,76	16,93	27,23	1,08
Мясо быка среднее . . . . .	72,25	21,39	5,19	1,17
Мясо быка тощее . . . . .	76,71	20,61	1,50	1,18
Мясо коровы жирное . . . . .	70,96	19,86	7,70	1,07
Мясо коровы тощее . . . . .	76,35	20,54	1,78	1,32

Азотъ въ этой таблицѣ выраженъ въ видѣ азотистаго вещества (помножая цифры, выражающія N на 6,5, получается эквивалентное количество азотистыхъ веществъ).

<sup>1)</sup> I. с. стр. 119.

<sup>2)</sup> Handbuch der phys-path. chem. Anal. стр. 223.

<sup>3)</sup> Chem. Zusament. d. Nahr. u. Genus. Berlin. 79 стр. 233.



Неорганические составные части мяса (мышцы) по Кенигу составляют от 0,8 до 1,8% его веса или от 3,2 до 7,5% веса твердого его остатка <sup>1)</sup>.

Что же касается жиров, то приведенных уже цифр вполне достаточно, чтобы судить о колебаниях, свойственных этой важной составной части животной пищи.

Прежде чем приступить к описанию тех методов, которые применялись к производству настоящей работы, я должен упомянуть, что для анализов как парного, так и мороженого мяса употреблялись мышечные волокна, взятые из середины куска; сухожилия, фасции и жир избегались на столько, насколько это возможно сделать механическим путем.

### Определение воды.

Определение воды производилось посредством высушивания мяса в обыкновенном сушильном шкафу, температура внутри которого, помощью Бузеновского газового регулятора, была заранее, раз и навсегда, установлена между 90 и 110° С. Кусок мяса, которому помощью соответствующего разреза давалась возможно большая поверхность, тотчас помещался между двумя хорошо притертыми стеклами (конечно, вес высушенных и охлажденных под эксикатором стекел с зажжимом был заранее точно определен); все это взвешивалось на химических весах, при чем когда дело шло о взвешивании мороженого мяса, весь аппарат, перед помещением его на чашку весов, предварительно слегка прожимался между несколькими листами сухой

<sup>1)</sup> I. c. т. II, стр. 134.

пропускной бумаги—предосторожность всегда не лишняя, когда имешь дело со взвешиванием таких веществ, которые по своей низкой t° могут обуславливать приращение веса, вследствие образования водяных осадков на охлажденных поверхностях стекла. Та же ошибка, которая могла произойти от того, что вес холодного воздуха, заключенного между стеклами мог быть несколько большей—не принималась во внимание, на том основании, что путем повторных взвешиваний я убедился, что вес испытываемых объектов не изменялся, если им дадим возможность, под эксикатором, принять t° окружающего воздуха. Конечно, это имело место только при условии хорошей прилифовки часовых стекел. По окончании взвешивания, зажим снимался и мясные объекты вносились в сушильный шкаф открытыми. Время нужное для высушивания мяса до постоянного его веса колебалось между 24 и 30 часами; по окончании сушения стекла снова сжимались жомом и по охлаждении их над серной кислотой снова взвешивались и если послѣ повторного 5 часового сушения вес оставался тот же, то высушивание считалось оконченным. Таким образом вес высушенного мяса определялся из разницы между весом мяса со стеклушками и весом одних стекел; разницу же между весом сырого и высушенного мяса определялась степень потери воды. Величины самых наивсех <sup>1)</sup> и количества данного ими сухого остатка обозначены на таблицах I и II.

<sup>1)</sup> При небольших наивсехах всегда сушилась добавочная порция того же мяса.

Полученные таким образом препараты, как парного, так и мороженого мяса, уже по наружному виду отличались одни от других: куски сухого парного мяса представлялись сморщенными, довольно легко отделялись от стекла, оставляя на нем небольшое пятно, засохшей мясной жидкости; высушенные куски мороженого мяса были еще более сморщены, хотя тоже довольно легко отделялись от стекла, но оставали на нем пятно засохшей мясной жидкости, закрывающее почти все поле стекла. Как тѣ, так и другіе препараты по отдѣленіи ихъ отъ стекла и тщательнаго соскабливанія застывшей на немъ подливки, превращались въ мелкій порошокъ и сохранились для дальнѣйшихъ анализовъ, въ небольшихъ пробирныхъ трубкахъ, — подъ эксикаторомъ. Цвѣтъ порошка, полученнаго отъ мороженого мяса, говоря вообще, резко отличался отъ парного: въ то время, какъ порошокъ послѣдняго во всѣхъ случаяхъ имѣлъ темно-коричневую окраску, порошокъ мороженого былъ буровато-желтаго цвѣта, за исключеніемъ № 1 и 5 табл. II, которые представляли свѣтло-бурюю окраску и № 9 табл. II, который по цвѣту ничѣмъ не отличался отъ порошка, добытаго обработкой парного мяса <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Ставить это явленіе въ зависимость отъ <sup>10</sup>, при которой производилось высушиваніе, какъ это имѣло мѣсто у Рыжкова я не могу, такъ какъ оба вида мяса сущились при одинаковой <sup>10</sup>.

Хотя и мыслимо сдѣлать предположеніе, что красящее вещество мышцъ можетъ подъ вліяніемъ и низкой <sup>10</sup> разлагаться точно такъ же, какъ это доказалъ Кюне <sup>(\*)</sup> для высокой, — тѣмъ не менѣе я болѣе склоненъ объяснять себѣ это явленіе простымъ обезцвѣчиваніемъ

<sup>1)</sup> Кюне, Учебн. Физiol. Химіи 1866 стр. 350, 349.

БИБЛИОТЕКА  
 Академіи Общей Гигіены  
 Императорскаго Медиканскаго Института

Анализы азота производились по основной идеѣ, данной Вилемъ и Варентрапомъ для опредѣленія этого элемента во всѣхъ органическихъ тѣлахъ, содержащихъ азотъ не въ видѣ азотистой или азотной кислоты. Пригодность своего способа авторы доказали болѣеимъ количествомъ цифръ, такъ что, говоря словами Либиха, способъ этотъ составляетъ одно изъ важнѣйшихъ улучшеній органическаго анализа. Но многочисленныя жалобы на цифры, получаемыя иногда этимъ способомъ, а также неудобства и хлопотливость его выполненія, заставили насъ обратиться къ тому весьма удачному его видоизмѣненію, которое далъ Макрисъ <sup>1)</sup>; и такъ какъ этотъ, видоизмѣненный способъ Вила и Варентрапа, говоря сравнительно, напелъ еще мало послѣдователей; а главное по-

мороженого мяса подъ вліяніемъ предшествовавшаго его оттаванія, на томъ основаніи, что красящее вещество мышцъ легко растворимо въ водѣ. Впрочемъ мнѣнія авторовъ о красящемъ веществѣ мышцъ крайне разнорѣчивы: въ то время, какъ Гюппе-Зейдлеръ <sup>(\*)</sup> приписываетъ цвѣтъ мышцъ обильному содержанію въ нихъ крови и отвергаетъ такимъ образомъ существованіе особаго красящаго начала; Кюне <sup>(\*)</sup> положительно заявляетъ, что красный цвѣтъ мышцъ не зависитъ отъ крови, но отъ особаго вещества, тождественнаго съ гемоглобиномъ. Послѣдняго мнѣнія отчасти придерживается и Горупп-Безанецъ <sup>\*)</sup>.

<sup>(\*)</sup> Гюппе-Зейдлеръ I. с. стр. 76.

<sup>(\*)</sup> Кюне, I. с.

<sup>(\*)</sup> Горупп-Безанецъ. I. с. стр. 612.

<sup>1)</sup> Const. Makris. Ueber die Stickstoffbestimmungs methode nach Vill und Varrentrap. въ Liebig's Annalen d. Chemie. T. 184. ст. 871 и слѣд.

тому, что въ русской литературѣ, кромѣ краткаго реферата <sup>1)</sup> нѣтъ его описанія, то я остановлюсь на немъ долѣе, чѣмъ то необходимо для цѣлей настоящей работы.

Уже Штрекеръ <sup>2)</sup> замѣтилъ, что изслѣдованный имъ по способу Вилля и Варрентрана гуанидинъ далъ значительно меньшія числа N. Позднѣе были опубликованы подобныя наблюденія другихъ авторовъ при анализахъ различныхъ тѣлъ: такъ Риттгаузенъ и Крейцлеръ, анализируя лейцинъ, а Зегенъ и Новакъ <sup>3)</sup> при анализахъ пинуриновой кислоты получили мало N. Далѣе идутъ жалобы тѣхъ же авторовъ на то, что, работая по способу Вилля и Варрентрана надъ однимъ и тѣмъ же веществомъ, они получали различные результаты; ко всему этому присоединилось заявленіе Зальковского <sup>4)</sup>, что онъ при анализахъ по способу Вилля и Варрентрана изокреатина, получилъ среднимъ числомъ на 4% N меньше теоріи; анализы этого же тѣла, произведенные Бауманомъ <sup>5)</sup>, по тому же способу только подтвердили заявленіе Зальковского. Эти, почти одновременно появившіяся, заявленія настолько подорвали довѣріе къ Виль-Варрентрановскому способу, что Зегенъ и Новакъ цѣлымъ рядомъ анализовъ констатировали совершенную непригодность его, для опредѣленія N въ бѣлковыхъ тѣлахъ; но почти одновременно появилась работа Петерсена, который привелъ тоже весьма почтенный рядъ анализовъ тѣхъ же

<sup>1)</sup> См. Журналъ Химическаго Общ. 1877 года.

<sup>2)</sup> Liebig's Annalen I. c. T. 118 st. 161.

<sup>3)</sup> Pflüger's Archiv f. Physiologie T. 7 стр. 286 и 290.

<sup>4)</sup> Berichte d. deutschen chemischen Gesellschaft. T. 6 стр. 536

<sup>5)</sup> Liebig's Annalen I. c. 167 стр. 84.

самыхъ тѣлъ, надъ которыми работали Зегенъ и Новакъ, съ результатами несравненно лучшими. Сдѣлавъ, кромѣ того, 4 опредѣленія N въ сухомъ мясѣ по способу Вилля и Варрентрана, Петерсенъ <sup>1)</sup> провѣрилъ эти анализы по способу Дюма и получили цифры весьма сходныя:

По способу Вилля и Варрентрана.	Пер. бедро.	14,71%	N въ твердомъ остаткѣ.
По способу Дюма.		14,74	
По способу Вилля и Варрентрана.		14,96	
По способу Дюма.		14,72	
По способу Вилля и Варрентрана.	Зад. бедро.	13,37	»
По способу Дюма.		13,37	
По способу Вилля и Варрентрана.		13,57	
По способу Дюма.		13,63	

Такимъ образомъ былъ спасенъ способъ, довѣріе къ которому было уже подорвано.

Тѣмъ не менѣе то обстоятельство, что, производя анализы по способу Вилля и Варрентрана, постоянно рискуешь встрѣтиться съ болѣе или менѣе крупными ошибками, — не подлежитъ сомнѣнію, и большинство изслѣдователей, не отыскивая причинъ, ограничивается простымъ констатированіемъ этого факта. Зегенъ и Новакъ заявляютъ, однако, что альбуминаты, при нагреваніи съ натроной известью, отдаютъ не весь N въ формѣ NH<sub>3</sub>, но заявленіе это по меньшей мѣрѣ требуетъ подтвержденія, тѣмъ болѣе, что даже не содержація водорода вещества, какъ напр., цианистыя соединенія, при нагреваніи съ избыткомъ натроной извести, отдаютъ, какъ это доказали Виль и Варрентранъ, весь N въ формѣ NH<sub>3</sub>.

<sup>1)</sup> Ueber Schwankungen im Vassers Fett und Schtikstoffgehalt des Fleisches въ Zeitschrift f. Biologie, T. 7 стр. 172.

На возможный же источник ошибок при определении N по способу Вилля и Варрентрапа указывает в своем руководстве Фрезеиусъ, говоря, что при слишком сильном накаливании, а также и при очень длинной трубке, возможны ошибки вследствие диссоциации  $\text{NH}_3$ ; на это же обстоятельство указал и Пристлей, вступая за которым целый ряд позднейших наблюдателей <sup>1)</sup> подтвердили это. Относительно температуры, при которой наступает диссоциация  $\text{NH}_3$ , исследования произведены St.-Claire Devill'емъ и Froost'омъ. Экспериментаторы эти доказали, что благодаря диссоциации  $\text{NH}_3$ , которая имеет место при сильном нагревании по способу Вилля и Варрентрапа получается очень большая ошибка, величина которой не может быть измерена в каждом данном случае; возможный же максимум диссоциации  $\text{NH}_3$ , происходящей при самых благоприятных для нее условиях, по исследованиям Макриса, равен 7,5%  $\text{NH}_3$ ; названный автор прибавляет вместе с тем, что  $\text{NH}_3$ , полученный при способе Вилля и Варрентрапа, разведенный другими газами, а потому здесь разложение его несравненно больше ограничено.

Другой источник ошибок нужно искать, по мнению Маркиса, в том моменте производства анализа по Виллю и Варрентраповскому способу, когда в конце его, через раскаленный до красна натронкалькь пропускается струя воздуха, которая, по его мнению, скорей способна сжечь часть находящегося в трубке  $\text{NH}_3$ , чѣмъ протолкнуть его в приемник; происходящая при этомъ ошибка

<sup>1)</sup> Bonis. Jahresber. f. Chemie u. t. d., 1860, стр. 629. Völkner Chem. Centr. Bl. 1876 г., № 4, стр. 56.

может быть мала только для таких азотистых соединений, которая уже при началѣ нагревания легко отдають весь свой N в формѣ  $\text{NH}_3$ ; другія же азотистыя вещества развивають при ихъ сжигании  $\text{NH}_3$  только постепенно: такъ что, по прекращении развития газовъ, вь трубкѣ можетъ остаться еще значительное количество  $\text{NH}_3$  и если, какъ то указалъ Макрисъ, при пропускании воздуха этотъ  $\text{NH}_3$  действительно сгоритъ, то этимъ, конечно, можетъ быть обусловлена ошибка при анализѣ веществъ послѣдняго класса <sup>1)</sup>.

Для устранения этихъ источниковъ ошибокъ Макрисъ устанавливаетъ слѣдующія правила: 1) температура не должна быть повышаема до ярко-краснаго каленія, а нужно держать трубку во все продолженіе анализа при едва замѣтномъ темно-красномъ каленіи; 2) развивающійся  $\text{NH}_3$ , проходя черезъ накаленную натронную извѣсть, долженъ быть въ достаточно разведенномъ состояніи; 3) для удаленія изъ трубки остатковъ  $\text{NH}_3$  употребляютъ не воздухъ, а какой либо индифферентный газъ. Всѣ эти три показанія легко удовлетворить, если къ испытуемому веществу прибавятъ чисто, свободнаго отъ

<sup>1)</sup> Третій источникъ, на который, кажется, не было обращено вниманія, тоже заключается въ моментѣ продуванія  $\text{NH}_3$  изъ трубки, которое по которымъ дается до часу. Понятно, что во время этого продуванія легко можетъ быть введено болѣе или менѣе значительное количество  $\text{NH}_3$ , которымъ такъ часто бываетъ богатъ воздухъ лабораторій; при этомъ можетъ произойти и такая комбинація, что первая струя воздуха сожжетъ оставшіеся вь трубкѣ  $\text{NH}_3$  и охладивъ затѣмъ самую натронную извѣсть, будетъ благополучно доставлять  $\text{NH}_3$  воздуху въ приемникъ — обстоятельство устраняемое, если приспособить къ каждому отдельному отломку Варрентраповской трубки сварядъ, поглощающій  $\text{NH}_3$ , что по меньшей мѣрѣ очень хлопотливо.

$\text{NH}_3$ , сахару и продуктами горения этого же вещества, аложеннаго въ конецъ трубки, пригнать  $\text{NH}_3$ , оставшейся послѣ разложенія вещества.

Пригодность этого способа Макриусь доказалъ блестящими цифрами анализовъ солей гуанидина, т. е. именно того тѣла, которое по Виллю и Варрентрапу давало наибольшія ошибки.

Слѣдую Макриусю, мы вели наши анализы такимъ образомъ:

Бралась трубка въ 60 сант. длиною, которая запаивалась съ одного конца; въ задній, запаенный конецъ этой трубки насыпалось 0,3 грм. не содержащаго  $\text{NH}_3$  сахара <sup>1)</sup>, смѣшаннаго съ 4—5 объемами порошка предварительно прокаленной натровой извести. Далѣе насыпался слой въ 8—10 сантим. прокаленной зернистой

<sup>1)</sup> Такой сахаръ приготовленъ нами слѣдующимъ образомъ: 200 грамъ продажнаго молочнаго сахара растворенъ въ 3-хъ объемахъ горячей воды, растворъ немедленно профильтрованъ черезъ шведскую бумагу, по охлажденіи фильтратъ разведенъ 8—10 объемами спирта, отчего находящійся въ раствѣ сахаръ скоро выпадаетъ. Давъ отстояться послѣднему, жидкость осторожно сливаютъ, а сахаръ вновь промываютъ холоднымъ спиртомъ; переводя затѣмъ сахаръ на сухой фильтръ, его снова промываютъ спиртомъ до тѣхъ поръ, пока промывной спиртъ будетъ совершенно безвѣстенъ; тогда сахаръ основательно прожимаютъ между листами пропускной бумаги и сохраняютъ надъ сѣрной кислотой.

Для того, чтобы убедиться, что приготовленный такимъ образомъ сахаръ не содержитъ продуктовъ, которые при нагреваніи съ натровой известью даютъ  $\text{NH}_3$ , мы сдѣлали такой опытъ: сварядивъ трубку вакъ для опредѣленія N по измѣненному Виллю и Варрентраповскому способу, мы сожгли въ ней 3 грм. сахара; развивающіяся при сжиганіи газы пропускались чрезъ Виль и Варрентраповскій аппаратъ, наполненный 20 к. с. сѣрной кислоты опредѣленной крепости; протитровавъ теперь нашу кислоту, мы не могли констатиро-

натровой извести, за которыми слѣдовало пять слоевъ въ 2—3 сантим. порошкообразной; далѣе шла смѣсь вещества съ порошкомъ натровой извести, къ которой прибавлялось до 0,2 грм. сахара (количество вещества, бравшагося для анализовъ, колебалось между 0,3 и 0,6 грм., величина же наискось для каждаго отдѣльнаго анализа показана на таблицѣ VI); затѣмъ шель слой ополосокъ, который, въ свою очередь, замкался слоемъ зернистой извести въ 15—20 сантим., слой этотъ укрѣплялся прокаленной асбестовой пробкой, трубка же затыкалась хорошо приспособленной каучуковой пробкой, черезъ отверстие которой вставлялся аппаратъ Вилля и Варрентрапа, содержащій 20 куб. сантим. титрованной сѣрной кислоты; образовавъ каналъ, приступалось къ сжиганію: сначала нагревался до слабого краснаго каленія передній слой чистой натровой извести; по мѣрѣ приближенія къ послѣднимъ ополоскамъ, закигалась одна изъ горѣлокъ между веществомъ и смѣсью сахара съ натровою известью; само же вещество сжигалось такимъ образомъ, чтобы получался продолжительный, притомъ медленный токъ газовъ; какъ только развитіе газовъ ослабѣвало, закигалась сосѣдняя горѣлка; по окончаніи же сжиганія всего вещества, начиналось постепенное нагреваніе слоя, заключающаго сахарную смѣсь и развивающимися при этомъ газами выгонался оставшійся въ трубкѣ  $\text{NH}_3$ . 0,3 грам. сахара достаточны, чтобы поддержать въ теченіи 15 минутъ развитіе газовъ. Скопляющаяся же въ наруж-

вать уменьшенія ея крепости даже на одну точку, стало быть нашъ сахаръ не содержалъ не только  $\text{NH}_3$ , но даже былъ свободенъ отъ такихъ веществъ, которыя, при накаливаніи съ натровой известью, могутъ давать таковой.

номъ концѣ трубки вода отъ времени отъ времени отгонялась, помощью спиртовой лампы. Все сжиганіе длилось около двухъ часовъ.

Окончивъ такимъ образомъ сжиганіе, содержимое Валь и Варрентрапоскаго аппарата выливалось въ стаканъ; самъ аппаратъ нѣсколько разъ тщательно промывался дистиллированной водой и, закрасивъ содержимое стакана всегда опредѣленнымъ количествомъ (5 куб. сант.) нейтральнаго лакмуса <sup>1)</sup>, приступалось къ опредѣленію количества  $\text{NH}_3$ , поглощеннаго кислотой, по ацидометрическому способу.

Нормальная, пробная кислота приготавлилась по Мору <sup>2)</sup>, по которому основаніемъ и исходной точкой, какъ для алкаиметриі, такъ и ацидометриі, служить щавелевая кислота. Продажная щавелевая кислота содержитъ щавелево-кислую известь, отъ которой легко, впрочемъ, отдѣлаться перекристаллизваніемъ ея

<sup>1)</sup> Для приготвленія нейтральнаго лакмуса, продажный измельченный въ порошокъ лакмусъ промывается нѣсколько разъ настояваніемъ съ дистиллированной водою, для удаленія свободной щелочи. Потомъ обливають его шестью частями воды, набѣгаютъ немного, даютъ постоять нѣсколько часовъ и отцѣживаютъ отъ нерастворимаго осадка, содержащаго угольно-известковую соль. Полученный такимъ образомъ растворъ раздѣляютъ на двѣ равныя части; одну насыщаютъ разведенной сѣрной кислотой до появленія краснаго цвѣта, потомъ смѣшиваютъ обѣ части, прибавляютъ одну часть хвѣяго спирта и сохраняютъ полученный растворъ въ стеклянкѣ, которую прикрываютъ бумажной пробой. Полученный такимъ образомъ лакмусъ имѣетъ фіолетовый цвѣтъ и обладаетъ высокой степенью чувствительности, какъ къ разведенной каплѣ кислоты, такъ и щелочи.

<sup>2)</sup> Руководство къ химическому анализу Либроу Ф. Мора, переводъ ред. Ходнева, вын 1, 1859 г., стр. 37 и слѣд.

въ дистиллированную водѣ. Больше затруднительно освободить продажную кислоту отъ кислаго, щавелево-кислаго кали, что, однако, достигается по Мору слѣдующимъ образомъ: растертые въ порошокъ кристаллы щавелевой кислоты высыпаются въ кодбу и обливаются теплою дистиллированной водою ( $4^{\circ}$  60—70° С.); такъ что большое количество кислоты остается нераствореннымъ; оставляя эту трудно растворимую часть кристалловъ, жидкость профильтровываютъ и ставятъ для кристаллизаціи; кристаллы выбрасываютъ на сѣвѣйшій фильтръ и высушиваютъ на воздухѣ до тѣхъ поръ, пока не будетъ замѣтно ни малѣйшаго прилипанія кристалловъ между собой и къ бумагѣ фильтры. 1,077 грам. приготвленной такимъ образомъ кислоты, при сжиганіи въ платиновомъ тиглѣ дала приращеніе въ вѣсъ послѣдняго на 0,002 грм. Изъ этого можно было бы вычислить погрѣшность, проходящую отъ употребленія такой кислоты, но погрѣшность эта на самомъ дѣлѣ такъ ничтожна, что ее смѣло можно игнорировать. Отвѣсивъ 63 грам. такой кислоты, мы растворили ее въ литрѣ дистиллированной воды, доведя ее предварительно до  $4^{\circ}$  14° R. Приготовивъ, такимъ образомъ, растворъ нормальной кислоты, мы приступили къ приготвленію раствора щелочи, для чего взято около 50 грам. совершенно чистаго кристаллизованнаго йодкаго натра, который, будучи растворенъ въ  $1\frac{1}{2}$  литрахъ воды, подвергся продолжительному и энергическому кипяченію съ достаточнымъ количествомъ йодкаго извести; да въ отстоятся послѣдней и убѣдившись известковою пробой, что нашъ щелочный растворъ не содержитъ болѣе  $\text{CO}_2$ , щелочъ вылита въ приспособленный для сохраненія ея снарядъ, сдѣланный согласно описанію проф. Менде-

лѣва <sup>1)</sup>). Затѣмъ пѣлымъ рядомъ титрованій определено отношеніе приготовленной такимъ образомъ щелочи къ нашей нормальной кислотѣ; причемъ найдено, что для нейтрализованія 10 куб. сант. нормальной кислоты потребно 10,7 куб. сант. нашей щелочи. Строго установивши сказанное отношеніе, приготовленъ растворъ сѣрной кислоты такой крѣпости, чтобы 10 куб. сант. его нейтрализовались 10,7 куб. сант. нашей щелочи; поставленная такимъ образомъ сѣрная кислота точно соответствовала нашей нормальной кислотѣ и стало быть:

1 куб. сант. кислоты =  $0,017 \text{ NH}_3 = 0,014 \text{ N}$ .

Для проверки какъ нашихъ растворовъ, такъ и самаго способа, было предварительно сдѣлано определеніе N въ мочевины. Отвѣсивъ 0,2949 сухой мочевины <sup>2)</sup>, навѣска эта была сожжена, при соблюденіи всѣхъ предписываемыхъ Макрисомъ предосторожностей; въ аппаратъ Вилля и Варрентрапа набрано 20 куб. сант. нашей сѣрной кислоты для нейтрализованія этого количества кислоты; послѣ поглощенія ею  $\text{NH}_3$ , развившагося при сжиганіи мочевины, потребовалось 11,6 куб. сант. щелочи, вѣсто 21,4. Разность между взятымъ первоначально для поглощенія количествомъ сѣрной кислоты и найденнымъ при титрованіи ѣдимымъ натромъ, послѣ поглощенія  $\text{NH}_3$ , выражаетъ количество кислоты насыщеннаго  $\text{NH}_3$ , следовательно, и количество  $\text{NH}_3$  въ испытуемой мочевины;

<sup>1)</sup> Аналитическая химія Менделѣева, вып. II, стр. 19, фиг. 18.

<sup>2)</sup> Мочевина эта была приготовлена и сплавлена проф. Н. В. Соловьевымъ, продажная же  $\text{CN}_2\text{O}$  ненадежна; вотъ цифры, полученные при определѣн N въ продажной мочевины: навѣска 0,3356, 20 куб. сант. нейтрализованы 10,5 к. щелочи, стало быть, 10,9 к. с. нейтрализованы  $\text{NH}_3$  вещества, перевея на % = 45,47% N.

разность эта = 9,8 куб. сант. и, перевея ее на азотъ, получимъ:

$0,2949 \text{ CN}_2\text{O}$  дало  $0,1372 \text{ N}$ , что составляетъ: 46,52% N.; теорія: 46,67% N.

Определеніе азота въ порціяхъ, какъ мороженого, такъ и парного мяса, производилось на основаніи только что изложенныхъ правилъ; не описывая каждаго отдѣльнаго определѣнія, такъ какъ оно ничѣмъ не отличалось отъ только-то приведеннаго примѣра определѣнія азота въ мочевины, отсылаю читателя къ таблицѣ VI въ концѣ, гдѣ показаны всѣ цифры, нужныя для вычисленія процентнаго содержанія азота для каждаго отдѣльной порціи испытуемаго мяса.

### Определеніе солей.

Определеніе солей производилось посредствомъ сжиганія, въ фарфоровомъ тиглѣ <sup>1)</sup>, органическихъ составныхъ частей мяса. Для этого тщательно взвѣшивался, предварительно прокаленный и охлажденный затѣмъ подъ эксикаторомъ, тигель, въ который помѣщался предназначенный къ сжиганію, хорошо высушенный порошокъ мяса. Изъ полученнаго такимъ образомъ приращенія вѣса тигля определялся вѣсъ взятаго для анализа мяса; установивъ тигель и прикрывъ его крышкою, начиналось сперва легкое пологрѣваніе его содержимаго, такимъ образомъ, чтобы дать достаточно времени на разложеніе вещества и предупредить вѣсствѣ съ тѣмъ слишкомъ быстрое выдѣленіе газовъ и продуктовъ сухой возгонки;

<sup>1)</sup> Ни одинъ платиновый тигель не выдерживалъ болѣе 3-хъ сжиганій мяса.

окончив этот процесс, нагревание постепенно увеличивалось, так что, по прошествии 6 часов от начала сжигания, нагревание доводилось до темно-красного каления, которое и поддерживалось до совершенного прекращения выделения газов и продуктов сухой перегонки мяса; тогда только горблык доставлялся полная струя газа и тигель доводился до ярко-красного каления, которое поддерживалось в течение 24 часов. Поступая таким образом, легко избывать не только разбрасывания частиц обугливаемого вещества, но этим доводится до minimum'a его вспучивание. По истечении суток, тигель охлаждался над сѣрной кислотой, взвѣшивался и не открывая крышки, снова подвергался ярко-красному калению, и если послѣ вторичнаго 5 часоваго прокаливанія вѣсъ тигеля не измѣнялся, то сжиганіе считалось оконченнаым, тогда только приподнималась крышка, чтобы убѣдиться не осталось ли частей угля. Но внутренность тигеля обыкновенно представлялась совершенно чистой и только по матовому валету на глазированной его внутренней поверхности можно судить о произведенномъ в этомъ тигель сжиганіи.

Разница въ содержаніи солей въ твердомъ остаткѣ для различныхъ сортовъ испытываемаго нами мяса колебалась между 4,24%—5,32% для парнаго—и 3,66%—4,90% для мороженаго.

На табл. VI обозначено, какъ величина навѣски, взятой отъ каждаго испытываемаго сорта и вида мяса, такъ равно и вѣсъ огнеостояннаго его остатка.

Описанные методы были приложены къ опредѣленію воды, азота и солей въ 6 сортахъ парнаго мяса и въ 9 мороженаго. Результаты этихъ анализовъ сгруппированы въ слѣдующихъ двухъ таблицахъ:

Таблица I.  
Парное мясо изъ лѣвокъ.

№	С О Р Т Ъ	Вѣсъ сырого мяса.	Вѣсъ сухого его остатка.	Вода въ %.	Тверд. остат. въ %.	А З О Т А		СОЛЕЙ		
						въ твѣрд. остат. мясѣ.	въ вѣсѣ твѣрд. остат. мясѣ.	въ вѣсѣ твѣрд. остат. мясѣ.	въ вѣсѣ твѣрд. остат. мясѣ.	
1	М-на белая.	3,048	0,796	73,92	26,08	14,21	3,70	24,05	4,66	1,12
2	Огузокъ.	5,324	1,487	72,07	27,93	14,55	4,06	26,39	4,24	1,19
3	Толст. край.	8,663	2,213	74,17	25,83	15,14	4,01	26,06	5,32	1,37
4	Огузокъ.	2,220	0,949	66,36	33,65	13,94	4,69	30,48	4,56	1,63
5	М-на белая.	2,938	0,879	70,39	29,61	14,11	4,17	27,10	4,39	1,30
6	Толст. край.	1,944	0,515	73,51	26,49	13,50	3,68	23,27	4,80	1,28
	Средн. выхол.	4,106	1,139	71,67	28,33	14,24	4,03	26,19	4,65	1,32



### Определение жира.

Хотя определение жира и не входило в первоначальный план настоящей работы, и в виду этого для вышеизложенных авализов бралось исключительно только мышечное волокно, но, конечно, этим достигалось только отчасти выравнивание процентного содержания жира в каждом виде испытуемого нами мяса. Между тем присутстие в сухой навеске жира, как вещества почти безазотистаго <sup>1)</sup> и вовсе не содержащаго солей, может оказывать влияние на процентное содержание как той, так и другой составной части мяса; поэтому найдено необходимым ввести сказанную поправку на жир, определив его в виде среднего процента как в томъ, так и в другомъ мясе. Знание этой цифры для насъ важно, между прочимъ, и потому, что оно можетъ дать хотя нѣкоторое понятие о степени откормленности того скота, который служилъ континентомъ для доставляемаго намъ какъ мороженога, такъ и парного мяса.

Для выполнения этой задачи нами поступлено слѣдующимъ образомъ: отъ каждаго изъ 6 сортовъ парного мяса нанесено по равной навескѣ въ 0,5 грам.; всѣ 6 навесокъ ссыпаны въ одну, хорошо высушенную колбочку; въ полученной такимъ образомъ общей навескѣ въ 3,0 грм. определено количество жира, долженствующаго выражать среднюю цифру его для нашего парного мяса. Точно также поступлено и съ порошокмъ мороженога мяса; при этомъ найдено возможнымъ отъ каждаго изъ девяти сортовъ его взять навеску въ 0,3 грам., полу-

<sup>1)</sup> Сало бычачье содержитъ по Кенгу: азотистыхъ веществъ 0,44 проц. золь 0,08 проц.

Мороженое мясо  
Таблица II.

№	С О Р Т Ы.	Вѣсъ сырого мяса.	Вѣсъ сухого остатка.	Влага в %	Темп. в %	Азота в %		Азотист. в-в. мяса.	Жиры в %	
						в %	по вѣсу мяса.		в %	по вѣсу мяса.
1	Огузокъ . . . . .	14,949	3,467	76,81	23,19	13,89	3,15	20,47	4,90	1,13
2	М-на шинья . . . . .	2,776	0,624	77,63	22,47	12,31	2,76	17,94	3,66	0,82
3	Толстый край . . . . .	3,879	0,772	80,10	19,09	14,09	2,80	18,30	4,15	0,82
4	М-на лопатки . . . . .	11,680	2,400	79,46	20,54	13,22	2,71	17,01	4,88	0,96
5	М-на бедра . . . . .	3,003	0,701	76,67	23,33	14,84	3,46	22,49	2,78	0,88
6	М-на бедра . . . . .	8,297	1,699	79,52	20,48	13,30	2,72	17,08	4,11	0,94
7	М-на бедра . . . . .	4,728	1,052	77,75	22,25	14,34	3,23	20,99	3,36	0,76
8	Огузокъ . . . . .	3,156	0,728	76,93	23,07	13,30	3,05	19,82	3,86	0,89
9	Немаленькая . . . . .	6,063	1,239	79,14	24,86	14,82	3,01	23,46	4,48	1,11
	Средн. выскъ . . . . .	6,392	1,411	77,77	22,23	13,74	3,05	19,82	4,11	0,91

ченна таким образом общая навеска величиною въ 2,7 грам. служила для опредѣленія средней цифры жировъ въ изслѣдованномъ нами мороженомъ мясѣ. Какъ тотъ такъ и другой видъ мяса былъ обработанъ кипящимъ безводнымъ эфиромъ<sup>1)</sup>, который чрезъ фильтру сливался въ заранее высушенную и взвѣшанную колбочку; обработка кипящимъ эфиромъ продолжалась до тѣхъ поръ, пока выпаренная капля эфира не оставила замѣтнаго пятна на чистомъ часовомъ стеклѣ; окончивъ обработку, эфиръ отгонялся; колба съ заключенной въ ней эфирной вытяжкой сушилась въ безвоздушномъ пространствѣ. Убѣдившись помощью повторныхъ взвѣшиваній, что колбочка доведена до своего постоянного вѣса, изъ разницы послѣдняго вычислялось количество полученной эфирной вытяжки мяса. Вотъ самыя цифры:

3,0 гри. сухого порошка отъ парного мяса  
дало эфирной вытяжки . . . . . 0,405 гри.  
2,7 гри. сухого порошка отъ мороженого мяса  
дало эфирной вытяжки . . . . . 0,268 .  
что составляетъ жира: . . . . .  
въ парномъ мясѣ . . . . . 13,50%, его твердаго остатка  
въ мороженомъ . . . . . 9,99% .

Введя эти цифры, получимъ слѣдующую таблицу, выражающую среднія цифры изъ всѣхъ произведенныхъ нами анализовъ, какъ парного, такъ и мороженого мяса:

<sup>1)</sup> Безводный эфиръ приготовленъ слѣдующимъ образомъ: въ сухую колбу всыпано около 200 граммъ порошкообразнаго навести, на которую тотчасъ налита до 1,000 граммъ продажнаго эфира. Давъ постоять этой смѣси около 6 часовъ, приступлено къ осторожной перегонкѣ эфира въ абсолютно сухой приемникъ.

Таблица III.

	Вода въ %	Твердый остатокъ въ %	Въ твердомъ остаткѣ.			Во всемъ мясѣ.			
			Азота въ %	Жировъ въ %	Солей въ %	Азота въ %	Азотистыхъ веществъ въ %	Жировъ въ %	Солей въ %
Парное мясо .	71,67	28,33	14,24	13,50	4,65	4,03	26,19	3,82	1,32
Мороженое —	77,77	22,23	13,74	9,99	4,11	3,05	19,82	2,23	0,91

Изъ сопоставленія этихъ цифръ видно, что мороженое мясо, въ ущербъ содержанія въ немъ твердаго остатка, на 6,1% богаче водой, чѣмъ парное; независимо отъ этого обстоятельства, которое само по себѣ должно вліять на процентное содержаніе другихъ составныхъ частей, не въ пользу мороженого мяса, изъ сравненія состава твердаго остатка того и другого мяса видно, что твердый остатокъ мороженого мяса, по содержанію въ немъ азота солей и жировъ, уступаетъ парному, — что еще болѣе увеличиваетъ количественную разницу сказанныхъ составныхъ частей.

## II.

До сих пор мы рассматривали разницу, зависящую от процентного содержания воды, азота, солей и жиров, в исследованных нами сортах, как парного, так и мороженого мяса; теперь же мы остановимся на тех внешних свойствах, которые вытекают из сравнения нашего парного мяса с бывшими в нашем распоряжении экземплярами мороженого.

Говоря вообще, наше парное мясо, по наружному своему виду, строго отвечало тем требованиям, которые предъявляет к нему Ледзеби <sup>1)</sup>, а потому, выисав сущность этих требований, мы постараемся, со всевозможною объективностью, ответить насколько наше мороженое мясо удовлетворяло каждому из них. Там же, где ответы по существу своему допускают цифровые подтверждения, приведем и таковые.

По определению Ледзеби хорошее мясо должно обладать следующими свойствами:

Наше мороженое мясо:

1) Оно не должно быть, ни блѣдно-алого, ни насыщенно красного цвѣта.

Какъ та, такъ и другая окраска встрѣчалась въ нашемъ мороженомъ мясѣ, при-

<sup>1)</sup> Певн. I. с., стр. 335, оригинал. ст.: „Lectures on Food“, 1870, стр. 235.

чемъ насыщенно красный цвѣтъ былъ едва ли не преобладающимъ.

Мороженое мясо такого вида не имѣло (см. стр. 32).

2) Оно должно представляться на вид мраморно-образнымъ, вслѣдствіе развѣтлений небольшихъ полосокъ жира между мышцами.

Мороженое (послѣ оттаиванія) представлялось dryблѣтымъ и очень мокрымъ. (Табл. IV).

3) На ощупь оно должно представляться твердымъ и упругимъ и лишь едва смачивать пальцы.

Мороженое мясо съ дурнымъ или неприятнымъ запахомъ встрѣчается въ видѣ крайне рѣдкаго исключенія.

4) Хорошее мясо не должно имѣть запаха, во всякомъ случаѣ запахъ его не долженъ быть неприятный.

5) Оно не должно ни слишкомъ сильно сморщиваться, ни слишкомъ много терять въ вѣсѣ при приговтовленіи.

Мороженое—сильно сморщивается и много теряетъ въ вѣсѣ при сушеніи (табл. II).

6) Простоявъ день или около того, оно не должно давать ни струи жидкости, ни покрываться влажностью; напротивъ того, поверхность должна оставаться сухой.

Мороженое — простоявъ уже часть, даетъ болѣе или менѣе объемистую дужу жидкости блѣдно-алого, но чаще насыщенно красного цвѣта, поверхность мяса остается влажной (табл. IV).

7) Будучи высушено при температурѣ въ 212° Ф., оно

Мороженое же мясо зачастую терять при этихъ

не должно терять болѣе условіяхъ 80% и даже бо-  
70—74% своего вѣса. гѣе (см. табл. II).

Таковы внѣшнія свойства мороженого мяса; большая часть ихъ вытекаетъ изъ количественной разницы той или другой составной его части; такъ меньшее содержа-  
ніе жира въ мороженомъ мясѣ обуславливаетъ отсутствіе въ немъ того мраморобразнаго вида, которое дается мясу, вслѣдствіе небольшихъ полосокъ жира, заложенаго между мышцами; сравнительно большія потери въ вѣсѣ при высушиваніи обуславливаются, какъ то показано на табл. I и II, большимъ процентнымъ содержаніемъ воды въ мороженомъ мясѣ и т. д.

Теперь мы остановимся на той особенности, которая принадлежитъ исключительно мороженому мясу; мы подразумѣваемъ здѣсь то свойство его, по которому моро-  
женое мясо, будучи подвергнуто оттаиванію, даетъ при этомъ болѣе или менѣе большое количество сока. Не вда-  
ваясь въ выясненіе причинъ этого явленія, мы займемся здѣсь опредѣленіемъ количества сока, получаемаго при отдѣлѣхъ и тѣхъ же условіяхъ изъ нѣсколькихъ сортовъ мороженого мяса.

Для этого вырѣзавъ изъ середины куска небольшую порцію мяса (часть которой отвѣшивалась для опредѣ-  
ненія въ ней воды), мы помѣщали ее (подвѣшанной) въ небольшой замкнутый сосудъ, вѣсъ котораго былъ уже опредѣленъ; повторенное взвѣшиваніе сосуда, вмѣстѣ съ его содержимымъ, указывало намъ количество взятаго для опыта мороженого мяса. Тогда заключенному въ со-  
судѣ мясу предоставлялось принять температуру окружающаго воздуха; при этомъ съ поверхности его начи-

нали стекать капли свѣтло-алой или насыщенно-красной жидкости; по прошествіи часа, мясо, обыкновенно пре-  
ращало выдѣлять сокъ въ формѣ капель и это считалось моментомъ окончанія опыта. Вынувъ мясо, сосудъ тог-  
часъ прикрывался пробкой, изъ самаго же оттаяннаго мяса быстро наносилась навѣска для опредѣленія воды въ этомъ мясѣ; затѣмъ только приступалось къ взвѣшиванію нашего сосуда, заключающаго теперь въ себѣ одинъ мяс-  
ной сокъ, съ цѣлью прямого опредѣленія количества послѣдняго. Такимъ образомъ намъ дѣлалось извѣстнымъ:  
1) количество воды, въ подвергнутомъ опыту, мороже-  
номъ мясѣ; 2) количество воды въ этомъ же мясѣ послѣ его оттаиванія и, наконецъ, 3) количество сока, полу-  
ченнаго отъ каждаго, взятаго нами, сорта мороженого мяса. Всѣ эти данныя сгруппированы въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Таблица IV.

№	СОРТЪ.	Мороженос.		Послѣ оттаиванія.		Количество сока.			
		Вода въ %.	Твердаго осе- тага въ %.	Вода въ %.	Твердаго осе- тага въ %.	Убыль воды въ %.	Вѣсъ моро- женнаго мяса грамм.	Количество полученнаго сока грамм.	Сока въ %
1	М-ца бедра . .	79,52	20,48	76,44	23,56	3,08	18,408	0,625	3,34
2	М-ца бедра . .	76,67	23,33	74,05	25,95	2,62	9,432	0,210	2,23
3	М-ца лопатки.	79,46	20,54	75,42	24,58	4,04	прямо не извѣстн.	то средн. извѣстн.	
4	Непзвѣстенъ .	75,14	24,86	69,47	30,53	5,67	9,055	0,542	5,98

Таким образом исследованные нами сорта мороженого мяса дали около 4% сока; приведенных цифр недостаточно, однако, чтобы судить о количестве сока, даваемого цельным мороженым мясом; так как нам не было известно, подвергалось ли взятое для анализа мясо предварительному оттаиванию, и если подвергалось, то при каких условиях это имело место; указания же на то, что предшествующее оттаивание должно влиять на количество сока, можно найти и в вышеприведенной таблице: так, напр., сравнивая данные, помеченные под № 2 с 4, мы видим, что более богатое по содержанию воды мясо № 2 дало 2,23% сока, мясо же, обозначенное № 4, дало до 6% сока, хотя оно почти на 1,6% беднее водой; из сравнения же мяса № 1 и 3 с 2 видно, что количество сока, даваемого мороженым мясом, находится в прямой зависимости от процентного содержания в нем воды. Впрочем, мы вовсе не задавались изучением свойств цельного мороженого мяса, нас более интересовал состав того мяса, которое попадает в желудок потребителя, т. е. продажного. Влияние же оттаивания на процентное содержание воды, а равно и прямое определение количества сока, даваемого мороженым мясом, сделано для цифрового подтверждения вышеприведенного нами ответа на 6-е положение Ледзеби.

В заключение мы приступим к ближайшей оценке тех потерь, которым подвергается мороженое мясо после оттаивания, как результат последнего получается более или менее обильное количество окрашенной жидкости; а потому прямое определение химического состава этой жидкости служило нам исходной точкой для сказанной оценки.

Отвѣсивъ отъ трехъ различныхъ сортовъ мороженого мяса, освобожденнаго отъ костей, по равной навѣсѣ въ 230 граммъ каждая, мы, полученную такимъ образомъ общую порцію мороженнаго мяса вѣсомъ 690 граммъ выбросили въ объемистую воронку и, прикрывъ послѣднюю стеклянной пластинкой, дали возможность заключенному въ ней масу оттаивать въ комнатной температурѣ; полученный при оттаиваніи сокъ собирался въ заранее взвѣшанную фарфоровую чашку, въ результатъ получено:

690 грм. мороженнаго мяса дало 24,9505 грм. соку что составляетъ 3,61% сока.

Придерживаясь вышеописанныхъ способовъ, мы приступили къ опредѣленію въ сокѣ мороженнаго мяса воды, азота и солей. Слѣдующая таблица указываетъ на содержаніе сказанныхъ составныхъ частей въ сокѣ:

Таблица V.

Вѣсъ сока.	Вѣсу этого остатка.		Твердост., въ %	Азота въ тверд. ост., въ %	Азота въ сокѣ въ %	Азотист. в-въ въ сокѣ въ %	Солей въ тв. ост. въ %	Солей въ сокѣ въ %
	Воды въ %	Вѣсъ въ %						
24,9505	2,2385	91,03	8,97	10,32	0,92	5,98	9,10	0,82

Такимъ образомъ оказалось, что въ сокѣ оттаеннаго мяса содержится до 6% азотистыхъ веществъ; принимая во вниманіе, что бѣлковныя тѣла, входяція въ составъ мышечнаго волокна, трудно или вовсе не растворимы въ водѣ, за исключеніемъ растворимаго бѣлка, красящихъ началъ мяса и экстрактивныхъ веществъ, нужно большую часть азота, заключеннаго въ сокѣ мороженнаго мяса,

отнести на долю сказанных, растворимых в воде белковых и экстрактивных начал. Игнорировать значение последнего рода веществ тем же позволительно, что наши знания о той роли, какую играют экстрактивные вещества, в деле питания, представляют серьезные пробелы. На убыли солей в оттаенном мясе мы не останавливаемся: так как таковая не может оказывать существенного влияния на его состав, тем более, что потери эти, по отношению к хлоридам, всегда могут быть пополнены кулинарным способом.

Резюмируя результаты настоящей работы, мы должны прийти к следующим выводам:

- 1) Если мерилом питательности признать содержание плотных веществ, то мороженое мясо окажется менее питательным против парного, так как среднее содержание твердого остатка = 28,33% для парного и только 22,23% для мороженого мяса.
- 2) Независимо от этого твердый остаток мороженого мяса содержит на 0,5% меньше азота против парного мяса, он же беднее солями на 0,54%.
- 3) Продажное мороженое мясо содержит на 6,37% меньше азотистых веществ, чем парное.
- 4) Скоть, предназначенный для доставления мороженого мяса, по степени откормленности уступает скоту убиваемому в Петербурге.

5) Процесс оттаивания мяса не остается без влияния на состав последнего.

Постоящая работа произведена в химической лаборатории Академии в кабинете физиологической химии Проф. Н. В. Соколова.

ПОЛОЖЕНИЯ.

1. Продолжительное довольствие войск мороженым мясом не остается без влияния на питание нижних чинов; во всяком случае, это такой факторъ, съ которымъ нужно считаться при выясненіи причинъ въсьмъ извѣстной усиленной болѣзненности въ войскахъ въ первые весенніе мѣсяцы.

2. Млѣние Пэви и друг., что мясо не можетъ, подобно многимъ другимъ предметамъ пищи, быть подвергнуто поддѣлкѣ или различнымъ подмѣсамъ, вѣрно только по отношенію къ парному мясу; такъ какъ подмѣсью мороженого мяса можетъ служить вода.

3. Вопросъ объ усвояемости мороженого мяса есть одинъ изъ важнѣйшихъ вопросовъ (въ особенности для дѣтатики русской), стоящихъ на очереди.

4. Остеопластическая ампутація бедра по способу Гритти должна быть исключена изъ операций, производимыхъ на главномъ перевязочномъ пунктѣ.

Таблица VI

Къ таблицѣ I парное.	Къ таблицѣ II мороженое.	Къ табл. V Сажъ мор. мяса.	А В О Т Ъ.			С О Д И.				
			Навська.	Израходованіе щелочи на 20 н.с. кислоты.	Кислоты нейтрализованной ННз вещества.	Эквивалент. количество N—ННз въ гр.	Азота въ %	Навська	Вѣсъ въ послѣдъ сжатіи.	Содѣй въ %
1	1	1	0,2980	18,7	2,7	0,0377	14,21	0,5700	0,0290	4,56
2	2	2	0,2790	18,5	2,9	0,0406	14,55	0,5190	0,0220	4,24
3	3	3	0,3790	17,3	4,1	0,0574	13,14	0,8240	0,0430	5,32
4	4	4	0,3390	16,1	5,3	0,0742	13,94	0,4480	0,0205	4,56
5	5	5	0,4290	17,6	3,8	0,0532	14,11	0,4780	0,0210	4,39
6	6	6	0,4290	15,4	6,0	0,0840	13,50	0,6980	0,0230	4,86
1	Огузскъ.	0,3900	18,4	3,0	0,0420	13,59	0,6320	0,0310	4,90	
2	Мягкая спина.	0,6345	16,7	4,7	0,0538	12,31	0,5990	0,0220	3,66	
3	Товстѣй край.	0,4270	17,1	4,3	0,0602	14,09	0,0110	0,0110	4,14	
4	Мягкая доплатка.	0,6140	13,6	5,8	0,0812	13,22	0,8930	0,0380	4,68	
5	Мягкая бѣдра.	0,4055	17,1	4,3	0,0692	14,84	0,6970	0,0290	3,75	
6	Мягкая бѣдра.	0,4210	17,4	4,0	0,0660	13,30	0,7965	0,0315	4,11	
7	Мягкая бѣдра.	0,7031	14,1	7,3	0,1022	14,54	0,9105	0,0345	3,36	
8	Огузскъ.	0,2330	19,2	2,2	0,0398	13,29	0,3820	0,0225	3,86	
9	Немѣлчистъ.	0,6480	14,7	6,7	0,0938	14,02	0,7980	0,0340	4,48	
		0,3980	14,8	6,6	0,0924	10,32	0,3090	0,0285	9,10	

5. Внутреннее употребление небольших, по частых доз хлораль-гидрата (преимущественно в формѣ небольших клизм), представляет прекрасное подспорье при лечении гнойных и септических формъ зараженія крови.

6. Liq. Ferri sesquichlorati должна быть изъята изъ средствъ, положенныхъ, по штату, въ ранецъ военного санитаря.

ВІНЗЖОЛОН

БИБЛИОТЕКА  
Кафедры Общей Гигиены  
г. Харьковскаго Медицинскаго И.

ХНМУ