

Изъ Юрьевского Фармакологическаго Института
проф. С. I. Чирвинскаго.

134
2

КЪ ВОПРОСУ
О ХИМИЧЕСКОМЪ СОСТАВѢ И САНИТАРНОЙ ОЦѢНКѢ
НѢКОТОРЫХЪ ПРЕПАРАТОВЪ МЯСА.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ
МАГИСТРА ФАРМАЦІИ
Ф. КЕСТНЕРА.

Оппоненты:

Проф. Д-ръ Г. В. Хлопинъ. — Проф. Д-ръ С. М. Васильевъ. —
Проф. Д-ръ С. I. Чирвинскій.



Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1900.

10

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго факультета
ИМПЕРАТОРСКАГО Юрьевскаго Университета.

Юрьевъ, 10 мая 1900 г.
№ 613.

Декань В. Курчинскій.

Посвящается

Господину

Фридриху фонъ Стрику (Morsel)

въ знакъ благодарности.

Введение.

Qui bene nutrit, bene curat.
E. v. Leyden.

Въ теченіе послѣднихъ десятилѣтій химія пищевыхъ и вкусовыхъ веществъ подвергалась очень дѣятельной разработкѣ и, вслѣдствіе этого, достигла значительнаго развитія. Можно смѣло утверждать, не боясь преувеличенія, что въ настоящее время существуетъ вполне самостоятельная отрасль прикладной химіи, которую нѣмецкіе химики очень удачно называютъ „Nahrungsmittelchemie“ — „пищевой химіей.“

Чрезвычайно важная роль именно этой отрасли, имѣющей одинаково тѣсныя точки соприкосновенія и съ лѣчащей медициной, и съ гигиеной, становится вполне ясною изъ вышеприведенныхъ словъ знаменитаго нѣмецкаго клинициста. Въ самомъ дѣлѣ „пищевая“ химія учитъ насъ не только тому, какъ нужно анализировать отдѣльныя комбинаціи питательныхъ веществъ, но и даетъ намъ указанія относительно констатирования фальсификацій этихъ важныхъ продуктовъ первой необходимости и помогаетъ намъ, далѣе, разобраться въ томъ крайне важномъ вопросѣ, на какое значеніе — въ санитарномъ отношеніи — можетъ претендовать та или другая комбинація питательныхъ или вкусовыхъ веществъ.

Въ особенности важное значеніе имѣетъ знакомство съ химіею пищевыхъ и вкусовыхъ веществъ для фармацевта. Помимо многихъ другихъ причинъ, еще и потому, что такого рода изслѣдованія, въ особенности въ тѣхъ городахъ, гдѣ нѣтъ

спеціальныхъ „санитарныхъ“ лабораторій могли-бы быть выполнены фармацевтами съ большой пользой, если-бы имъ была предоставлена возможность познакомиться во время университетскаго курса съ этой, одинаково интересной и полезной областью прикладной химіи, правильнѣе, прикладной гигиѣны. —

Задача моя заключалась въ изслѣдованіи наиболѣе употребительныхъ въ нашихъ столицахъ препаратовъ мяса, а равно и въ приготовленіи и изслѣдованіи мною лично мясного порошка и мясного сока.

Первой частью моей работы имѣлось въ виду сильное пополненіе тѣхъ довольно отрывочныхъ и скудныхъ свѣдѣній, которыя существуютъ въ спеціальной литературѣ по поводу тѣхъ препаратовъ мяса, которые изготовляются у насъ, въ Россіи, и ежедневно назначаются больнымъ и реконвалесцентамъ. Изслѣдованіемъ препаратовъ, приготовленныхъ нами лично, мы надѣялись дать нѣкоторыя точки опоры для химико-санитарной оцѣнки препаратовъ и суррогатовъ мяса.

Въ нашу задачу, такимъ образомъ, не входило изслѣдованіе тѣхъ многочисленныхъ препаратовъ мяса, которыми, въ особенности въ послѣднее время, такъ увлекаются за-границей. Поэтому въ настоящей работѣ и не будетъ подробно сказано о нихъ, тѣмъ болѣе, что интересующіеся этимъ вопросомъ могутъ найти должныя свѣдѣнія въ спеціальной литературѣ. . . .

Предлагаемый трудъ распадается на слѣдующія части. Въ первой — общей части мы приводимъ нѣкоторыя свѣдѣнія о химическомъ составѣ мяса, о тѣхъ способахъ, которымъ подвергается мясо съ цѣлю консервированія и сохраненія въ прокъ, а равно и о томъ, какимъ измѣненіямъ могутъ подвергаться различные препараты и сурогаты мяса при сохраненіи и какія требованія должны быть предъявляемы къ такимъ препаратамъ. Во второй главѣ изложены методы

изслѣдованія, и при томъ по возможности *in extenso*, каковое обстоятельство ниже будетъ мотивировано подробнѣе.

Третья глава знакомитъ читателя съ экспериментальной частью нашей работы и распадается на двѣ части. Въ первой приведены аналитическія данныя, полученные при всестороннемъ изслѣдованіи препаратовъ, прибрѣтенныхъ изъ наиболѣе извѣстныхъ складовъ Москвы и Петербурга; во второй части — такія-же данныя, полученные при испытаніи мясного порошка и мясного сока, различнымъ образомъ приготовленныхъ нами лично. Въ четвертой главѣ, представляющей прямое продолженіе третей, приведены краткіе комментаріи къ аналитическимъ даннымъ; въ то время, когда пятая глава посвящена тѣмъ выводамъ, которые мы нашли возможнымъ сдѣлать изъ того скромнаго числа анализовъ, которые нами произведены.

Но, прежде чѣмъ перейти къ изложенію нашей работы, мы считаемъ нравственнымъ долгомъ выразить сердечную признательность глубокоуважаемому профессору Станиславу Іосифовичу Чирвинскому, какъ за немаловажное содѣйствіе, такъ и за любезное разрѣшеніе работать въ его Институтѣ. Далѣе, считаемъ нравственнымъ долгомъ выразить такую-же благодарность ассистенту Фармакологическаго Института, Магнусу Богдановичу Блаубергу, не только за предложенную тему, за обученіе насъ методикѣ и постоянную помощь словомъ и дѣломъ при выполненіи экспериментальной части нашей работы, но и за тѣ, въ высшей степени цѣнные совѣты, которые давалъ намъ глубокоуважаемый Магнусъ Богдановичъ при составленіи этого сильнаго труда, нынѣ представляемаго на благосклонное разсмотрѣніе Медицинскаго Факультета Императорскаго Юрьевскаго Университета.

I. Общая часть.

Краткія замѣтки о „мясѣ“ вообще и химическомъ составѣ его въ частности.

Мясная пища не только занимаетъ выдающееся мѣсто въ питаніи такъ называемыхъ „состоятельныхъ“ слоевъ общества, но и вездѣ тамъ, гдѣ это позволяетъ экономическое благосостояніе народонаселенія вообще. Причина этого, помимо многихъ другихъ факторовъ, кроется между прочимъ и въ томъ, что человѣкъ — чисто инстинктивно — дошелъ до сознанія того, что смѣшанная пища, съ достаточнымъ количествомъ въ ней мяса, гарантируетъ ему большій optimum, въ смыслѣ благоприятнаго совершенія жизненныхъ процессовъ, чѣмъ исключительно растительная пища.

Если съ одной стороны нельзя не согласиться, что тѣ злоупотребленія мясной пищей, которыя такъ часто наблюдаются среди такъ называемаго „богатаго“ класса, несомнѣнно, имѣютъ самое неблагоприятное вліяніе на организмъ и ведутъ къ цѣлому ряду болѣзней, какъ мочекислый діатезъ и тому подобныя заболѣванія, то — съ другой — безусловно правильно и то, что умѣренная, скажемъ лучше, мясная пища, такъ сказать, не выходящая изъ физиологическихъ границъ, дѣйствуетъ крайне благотворно на человѣческой организмъ, гарантируетъ ему, между прочимъ, и тотъ optimum жизненныхъ условий, о которомъ мы говорили выше.

Неустанными трудами физиологовъ и гигиенистовъ теперь прочно установленъ тотъ фактъ, что то движеніе, которое въ

настоящее время наблюдается во многихъ слояхъ, въ особенности нѣмецкаго общества и которое направлено къ искорененію потребления мяса вообще, не имѣетъ за собою никакихъ научныхъ основаній, а — какъ очень мѣтко выразился проф. О. О. Эрисманъ¹⁾ — „лишь этическое значеніе“. При этомъ, правда, нельзя умолчать о томъ, что мясной пищей — въ силу вышеупомянутыхъ соображеній — не слѣдуетъ увлекаться. Какъ на то количество мяса, которое взрослый человѣкъ можетъ потреблять изо-дня въ день, одновременно съ другими пищевыми веществами, и безъ всякаго вреда для своего организма — наоборотъ съ большой пользой — Rubner²⁾ указываетъ на 300 гр. чистого мяса. Но не подлежитъ сомнѣнію, что и количество въ 400 (1 $\%$) ежедневно можно потреблять съ большой пользой для даннаго потребителя.

М. Б. Блаубергъ передалъ намъ, что онъ, при своихъ опытахъ надъ обмѣномъ веществъ при мясной діетѣ, съ большой пользой давалъ опытному лицу ежедневно 500 гр. чистаго мяса.

Что — оставляя въ сторонѣ единичныя личности, такъ называемыхъ „состоятельныхъ классовъ —, злоупотребленія мясной пищей, въ общемъ, очень рѣдки, видно изъ слѣдующей таблицы, составленной Rubner'омъ и показывающей ежедневное потребленіе мяса (въ граммахъ) въ различныхъ городахъ.

Города.	Грамы мяса.	Города.	Грамы мяса.	Города.	Грамы мяса.
въ Кёнигсбергѣ	92	въ Тулузѣ . . .	159	въ Парижѣ . . .	230
„ Данцигѣ . .	121	„ Вюрцбургѣ .	180	„ Вѣнѣ	238
„ Бреславѣ . .	124	„ Ліонѣ	200	„ По	252
„ Нантѣ	131	„ Бордо	222	„ Мюнхенѣ . .	260
„ Берлинѣ . .	135	„ Нью-Йоркѣ .	226	„ Лондонѣ . .	274

1) Vegeterіанизмъ предъ лицомъ современной науки. Врачъ. 1894 г.

2) Rubner, Lehrbuch der Hygiene.

Изъ этихъ данныхъ видно, что тотъ minimum, который требуетъ Рубнеръ для взрослога человѣка, въ общемъ, не достигается нигдѣ. Но данныя Рубнера относятся къ городамъ; что въ деревняхъ и селахъ, а равно и очень часто на фабрикахъ рабочіе получаютъ, въ среднемъ, ежедневно еще меньшія количества мяса не можетъ подлежать никакому сомнѣнію. И такой недостатокъ въ мясной пищѣ не наблюдается только среди нашихъ крестьянъ и бѣднаго фабричнаго населенія, но и среди бѣднаго элемента народонаселенія въ болѣе культурныхъ странахъ. Хотя главную причину этого, прежде всего, должно искать, конечно, въ экономической немочи народонаселенія, тѣмъ не менѣе можно смѣло утверждать и то, что полное отсутствіе въ массѣ самыхъ необходимѣйшихъ представлений о цѣлесообразномъ составѣ пищи при этомъ играетъ немаловажную роль.

Классическимъ примѣромъ можетъ служить, между прочимъ, и тотъ фактъ констатированный для фабричнаго населенія Московской Губерніи проф. Эрисманомъ, что рабочіе иногда — чтобы не сказать очень часто — крайне не умѣло, правильнѣе непроизводительно, тратятъ деньги на приобрѣтеніе пищевыхъ веществъ; о вкусовыхъ, конечно, и говорить нечего! Послѣ этихъ краткихъ указаній общаго характера намъ предстоитъ сказать нѣсколько словъ о химическомъ составѣ мяса. Но, прежде чѣмъ перейти къ этому мы должны условиться въ томъ, что должно подразумѣвать подъ этимъ словомъ.

„Мясо“ представляетъ, въ сущности, коллективное названіе, причемъ въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова подъ этимъ терминомъ подразумѣваютъ вообще всѣ съѣдобныя части животныхъ. Мышцы, сухожилія, клѣтчатка, лимфатическіе и кровеносные сосуды, нервы, внутренности, сердце, печень, легкія и т. д. всё это въ общепитіи называется „мясомъ“. Но въ тѣсномъ смыслѣ слова, подъ „мясомъ“ подразумѣютъ мышечную ткань¹⁾.

1) При покупкѣ сравнительно малыхъ количествъ покупатель обык-

Изъ сказаннаго ясно, что и источники мяса могутъ быть самые разнообразныя. Но главнымъ источникомъ мяса для насъ служить, несомнѣнно, крупный рогатый скотъ.

Говоря вообще, можно утверждать, что мясо другихъ животныхъ отличается отъ такового рогатаго скота не только вкусомъ, но и въ химическомъ отношеніи (различное содержаніе азотъ-содержащихъ веществъ, жировъ, воды и т. д.). При этомъ, однако, крайне любопытенъ тотъ фактъ, что — если оставить въ сторонѣ содержаніе жира — то получается почти одинаковое количество сухого остатка въ самыхъ различныхъ животныхъ.

Нижеслѣдующая таблица, составленная Рубнер'омъ хорошо иллюстрируетъ только-что сказанное.

	Сухого остатка въ %.
Рогатый скотъ	21—22.
Свинья	21—23.
Ягненокъ	21
Теленокъ	20—21.
Лошадь	23—25.
Омаръ	21.
Ракушка	20.

Хотя и, такимъ образомъ, содержаніе воды въ обезжиренномъ мясѣ, повидимому, представляетъ величину, колеблющуюся у различныхъ животныхъ не въ очень широкихъ предѣлахъ, тѣмъ не менѣе составъ мяса различныхъ животныхъ — въ смыслѣ содержанія въ немъ жировъ, бѣлковъ, а равно и другихъ составныхъ частей — отличается крайнимъ разнообразіемъ, какъ это видно изъ таблицы, составленной нами, на основаніи данныхъ, приведенныхъ въ известномъ сочиненіи König'a¹⁾.

новенно получаетъ отъ 20—25% костей въ то время, когда въ цѣльномъ животномъ на 100 вѣсов. единицъ, въ среднемъ, приходится 8,4% костей, 8,6 жировой ткани, 83% мышечной ткани.

1) König, Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Band I. J. II. Эту таблицу мы приводимъ въ экспериментальной части нашей работы.

Но химическій составъ мяса, полученнаго даже отъ одного и того-же животнаго сильно мѣняется, въ зависимости отъ многоразличныхъ факторовъ: порода, полъ, возрастъ, степень упитанности и много другихъ условій. Кроме того, мясо, взятое у одного и того-же животнаго, но изъ различныхъ частей тѣла обладаетъ далеко не одинаковыми вкусовыми достоинствами и даже подчасъ различнымъ химическимъ составомъ. Не вдаваясь здѣсь въ подробное разсмотрѣніе всего этого, мы остановимся лишь мимоходомъ на наиболѣе важномъ.

Насколько рѣзко степень упитанности отражается на химическомъ составѣ мяса, видно изъ слѣдующей таблицы, составленной Lawes'омъ и Giebert'омъ¹⁾.

	Воды	Бѣлковъ	Жиры	Золы
Очень жирный быкъ	54,8 %	16,9 %	27,2 %	1,1 %
Полужирный „	72,2 %	21,4 %	5,2 %	1,2 %
Тощій „	76,7 %	20,6 %	1,5 %	1,2 %

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены аналитическія данныя, взятыя изъ König'a и показывающія до чего различнымъ можетъ быть химическій составъ мяса, взятаго изъ различныхъ частей одного и того-же животнаго. Въ 100 частяхъ содержится:

	У тощаго быка			У жирнаго быка		
	Въ шейной части.	Въ поясничной части.	Въ плечѣ.	Въ шейной части.	Въ поясничной части.	Въ плечѣ.
1. Воды	77,5	77,4	76,5	73,5	63,4	50,5
2. Жиры	0,9	1,1	1,3	5,8	16,7	34,0
3. Золы	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0
4. Мышечнаго вещества .	20,4	20,3	21,3	19,5	18,8	14,5
5. Питательныхъ началъ	22,5	22,6	23,5	26,5	36,6	49,5

1) Приведена по Рубнеру, loco citato.

Поэтому и принято дѣлить мясную тушу на отдѣльныя части, обладающія различными вкусовыми достоинствами и различнымъ химическимъ составомъ и, въ зависимости отъ этого, различной рыночной цѣною.

Вполнѣ раціональныхъ основъ для сортировки мясныхъ тушъ, однако, пока еще не существуетъ, и можно смѣло утверждать, что самые дорогіе сорта говядины далеко не всегда представляются и самыми лучшими.

Химическій составъ чистаго мяса, т. е. мышечной ткани, по возможности освобожденной отъ жира, согласно даннымъ, приведеннымъ у Falk'a¹⁾, таковъ:

Другія безазотистыя вещества.	Азотъ = содержащія составныя части	Воды	75 — 77,0
		Мышечной ткани	13 — 18,0
		Соединительной —	2 — 5,0
		Альбумина	0,6 — 4,0
		Креатина	0,07 — 0,34
		Саркина	0,01 — 0,03
		Креатинина	Ничтожныя количества
		Ксантина	
		Инозиновой кислоты	
		Мочевой „	0,01 — 0,03
Мочевины			
Жиры	0,5 — 3,5		
Другія безазотистыя вещества.	Азотъ = содержащія составныя части	Молочной кислоты	0,05 — 0,07
		Масляной „	Ничтожныя количества
		Уксусной „	
		Муравьиной „	
		Инозита	0,3 — 0,5
		Гликогена	
		Минеральныхъ веществъ	0,8 — 1,8
а именно:			
	Окиси калия	0,40 — 0,50	
	„ натрія	0,02 — 0,08	

1) S. Ph. Falck, Das Fleisch. Marburg 1880. Цитировано по König'u, op. cit.

Окиси кальція	0,01 — 0,07
„ магнія	0,02 — 0,05
„ желѣза	0,003 — 0,010
Фосфорнаго ангидрида	0,40 — 0,50
Сѣрнаго ангидрида	0,003 — 0,040
Хлора	0,01 — 0,07

Азотъ-содержащія соединенія мышечнаго мяса состоятъ изъ представителей группы протеиновыхъ веществъ и изъ небѣлковыхъ азотистыхъ соединеній.

Къ первымъ принадлежатъ: миозинъ, мышечный альбуминъ, серумальбиминъ, красящее вещество крови, глобулины, нуклеины и, наконецъ, клейдающая соединительная ткань. Къ небѣлковымъ азотъ-содержащимъ соединеніямъ принадлежатъ: креатинъ, креатининъ, гипоксантинъ, ксантинъ, карнинъ, лецитинъ, мочевины, антипептонъ. Безъазотистыя составныя части мяса (помимо жира) состоятъ, главнымъ образомъ, изъ гликогена и образовавшагося изъ него сахара и, кромѣ того, изъ вышеуказанныхъ органическихъ кислотъ. Гликогена въ особенности много въ конинѣ и въ мясѣ отъ телятъ — недоносокъ.

Въ то время, когда въ мышечномъ мясѣ содержатся сравнительно небольшія количества нуклеиновъ, въ желѣзахъ (печень, почки) его содержится гораздо больше. Въ крови нуклеиновъ очень мало, но за то въ ней много красящаго вещества. Селезенка богата и нуклеинами, и красящимъ веществомъ крови. Въ органахъ, далѣе, содержатся глобулины, гликогенъ и всѣ тѣ соли, что и въ мышечной ткани.

Въ нервахъ содержатся, помимо минеральныхъ солей и бѣлковыхъ веществъ, довольно значительныя количества лецитина, холестерина, протолина.

Мясо недоношенныхъ животныхъ характеризуется, между прочимъ, и присутствіемъ муцина; сухое вещество эмбриональной мышечной ткани относительно богаче нуклеинами, чѣмъ таковая же ткань взрослыхъ животныхъ.

Мы сочли нужнымъ здѣсь коснуться — хотя-бы и только вскользь — всего этого, ибо изъ сказаннаго уже вполне ясно, какимъ рѣзкимъ колебаніямъ (въ качественномъ и количественномъ отношеніяхъ) подвержено то, что въ обыденной жизни называется мясомъ. Но это возрѣніе еще усугубится, если мы припомнимъ, что отдѣльные органы, помимо специфической для каждаго изъ нихъ ткани, въ большей или меньшей степени содержатъ кровеносныя сосуды, нервы и соединительную ткань.

Этими краткими замѣтками мы ограничимся по отношенію къ химическому составу и общимъ замѣчаніямъ о мясѣ вообще. Читателей, интересующихся подробностями, мы отсылаемъ къ вышеупомянутому сочиненію Falsk'a, откуда и König черпалъ приведенныя въ его руководствѣ свѣдѣнія. Русскій читатель найдетъ всѣ необходимыя свѣдѣнія въ статьѣ проф. Г. В. Хлопина о мясѣ ¹⁾.

Наиболѣе важная русская литература, а также нѣкоторые заграничныя источники приведены у Смоленскаго ²⁾. у Falsk'a литература приведена съ замѣчательной подробностью.

О необходимой подготовкѣ мяса (говядины) къ употребленію въ пищу.

Хотя въ общежитіи всегда и вездѣ требуютъ „свѣжаго“ мяса, но таковое, въ сущности, къ употребленію негодно и притомъ, прежде всего, благодаря своему непріятному вкусу. То, что въ обыденной жизни называется свѣжимъ мясомъ, въ сущности, есть мясо, лежавшее не менѣе 24—36 часовъ!

Свѣжее мышечное мясо только-что убитаго животнаго обладаетъ ясно щелочной реакціей и, какъ уже выше упомянуто, довольно непріятнымъ вкусомъ. Но уже по простствію

¹⁾ Энциклопедическій словарь Брокгауза-Ефрона, ст. Мясо (санит.)

²⁾ Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и оцѣнки доброкачествен. свѣстныхъ припасовъ etc.

нѣсколькихъ часовъ въ мышечномъ мясѣ, наступаетъ окоченѣніе¹⁾. Процессъ окоченѣнія сильно измѣняетъ и химическія и физическія свойства мяса: оно сначала становится плотнымъ, а за симъ мышцы опять дѣлаются мягкими и гибкими; щелочная реакція переходитъ въ кислую (по всей вѣроятности подѣ влияніемъ кислаго фосфорнакислаго калия), гликогенъ, находящійся въ мышцахъ, разрушается и въ мышцахъ возникаютъ молочная²⁾ и угольная кислоты. Время наступленія и продолжительность окоченѣнія зависятъ, между прочимъ, и отъ температуры.

Но обыкновенно, уже по прошествіи 24—30 часовъ, мясо опять становится мягкимъ и вкусъ такого мяса не имѣетъ ничего общаго съ вкусомъ „свѣжаго“ мяса, въ этимологическомъ смыслѣ этого слова.

Такое свѣжее мясо лишь сравнительно рѣдко употребляется въ пищу. Съ санитарной точки зрѣнія слѣдовало-бы требовать, чтобы „свѣжее“ мясо совсѣмъ не допускалось къ употребленію и по той именно причинѣ, что здѣсь дана возможность зараженія паразитами. Правда, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ существуетъ постоянный контроль со стороны ветеринара, эта возможность можетъ быть доведена до извѣстнаго минимума, но совсѣмъ она не исключается даже тамъ.

Всѣ тѣ многочисленныя комбинаціи кулинарнаго искусства, направленныя къ обработкѣ и подготовкѣ мяса для кушанія, не смотря на ихъ крайнее разнообразіе, въ сущности, сводятся къ двумъ типамъ обработки — къ варкѣ и жаренію.

При томъ и другомъ способѣ и безчисленныхъ видоизмѣненіяхъ ихъ, составныя части мяса подчасъ подвергаются довольно существеннымъ измѣненіямъ. Тѣ измѣненія, которыя имѣютъ

1) Окоченѣніе обусловливается свертываніемъ миозина, происходящимъ, повидимому, подѣ влияніемъ имѣющагося въ мышцахъ специфическаго фермента.

2) Отъ дѣйствія молочной кислоты взбухаютъ и размягчаются волокна, соединительной ткани и мышечныя волокна.

при этомъ мѣсто, изучены, главнымъ образомъ, Rubner'омъ и его ассистентомъ Nothwang'омъ.

При вареніи мясо не только нагрѣваютъ съ водою, но прибавляютъ туда также извѣстное количество поваренной соли и разную зелень — съ цѣлю улучшенія вкуса. Отъ варки мясо не только теряетъ въ вѣсѣ, но и величина взятаго куска значительно уменьшается, при чемъ температура, при которой производилась варка, и продолжительность послѣдней играютъ самую главную роль. Такъ, по Rubner'у, изъ 100 частей сырого мяса, получаютъ послѣ варки только отъ 55—60 частей.

Мясо при варкѣ, согласно опытамъ Rubner'a¹⁾ и Nothwang'a, теряетъ отъ 3—5% своихъ плотныхъ составныхъ частей. Эта потеря отчасти падаетъ на растворимые бѣлки, которые при кипяченіи свертываются и, вмѣстѣ съ жиромъ, всплываютъ на поверхность (пѣна), отчасти-же на клейдающія вещества, растворимыя экстрактивныя части мяса (креатинъ, креатининъ, инозитъ) и, главнымъ образомъ, на минеральныя вещества, которыхъ извлекается при варкѣ отъ 75—80% всего количества, находящагося въ данномъ мясѣ. Мясной отваръ — бульонъ — какъ это понятно послѣ всего сказаннаго, содержитъ лишь самыя минимальныя количества питательныхъ веществъ. Но за то онъ богатъ экстрактивными веществами и солями мяса, и этимъ именно обуславливается его возбуждающее и оживляющее дѣйствіе на дѣятельность пищеварительнаго канала. То мясо, которое остается послѣ варки, содержитъ, главнымъ образомъ, бѣлковыя вещества и нерастворимыя соли. Количество и качество какъ варенаго мяса, такъ и бульона, получаемаго при этомъ, зависятъ отъ способа варки.

Если сравнительно большой кусокъ мяса бросается въ кипятокъ, и варится, то получаютъ въ концѣ концовъ въ остаткѣ сравнительно хорошее мясо, но плохой бульонъ, ибо

1) Рубнеръ, loco citato.

свернувшись на поверхности мяса белковые частицы мѣшаются экстрактивнымъ веществамъ и растворимымъ солямъ переходить въ бульонъ.

Совершенно обратное явленіе имѣетъ мѣсто тогда, когда для бульона берется мясо въ видѣ мелкихъ кусковъ и когда сама варка производится постепенно. — Если кусокъ вареной говядины на разрѣзѣ еще имѣетъ кроваво-красный цвѣтъ, то съ полной увѣренностью можно заключить, что не всѣ части данной говядины были нагрѣты до $90-100^{\circ}$ С., ибо пигментъ крови разлагается уже при воздѣйствіи на него температуры въ 70° С., каковое обстоятельство крайне важно еще и по той причинѣ, что при этой температурѣ погибають всѣ паразиты встрѣчающіеся въ свѣжемъ мясѣ. По цвѣту вареной говядины, такимъ образомъ, можно заключить и о безвредности ея, въ смыслѣ отсутствія въ ней паразитовъ.

При жареніи мяса сохраняются въ немъ питательныя начала въ большей степени, чѣмъ это имѣетъ мѣсто при вареніи; кромѣ того, при этомъ образуются пріятно пахучія пригорѣлыя вещества, придающія жареному мясу въ особенности пріятный вкусъ. Эти пригорѣлыя вещества образуются изъ экстрактивныхъ веществъ мяса (вытекающихъ при процессѣ жаренія) при воздѣйствіи на нихъ высокой температуры и масла или сала, въ каковыхъ обыкновенно и производится жареніе мяса. При жареніи мясо, главнымъ образомъ, теряетъ воду, далѣе незначительныя количества, въ видѣ пригорѣлыхъ пахучихъ началъ, улечивающихся при этомъ.

При тушеніи — когда мясо въ плотно закрытомъ сосудѣ варится въ собственномъ соку — оно теряетъ —, какъ это показали опыты Nothwang'a, болѣе 25% воды. Жареніе мяса на вертелѣ цѣлесообразно лишь тогда, когда температура не подымается выше $150-170^{\circ}$, такъ какъ при болѣе высокой температурѣ уже могутъ наступать процессы разложенія.

Объ измѣненіяхъ, которымъ подвергается мясо при стояніи и о наиболѣе употребительныхъ способахъ консервированія его.

При болѣе продолжительномъ храненіи (въ особенности же при неблагоприятныхъ условіяхъ) въ мясѣ наступаютъ процессы разложенія; оно пріобрѣтаетъ щелочную реакцію и издаетъ дурной запахъ. Первая обусловливается возникновениемъ въ мясѣ амміака, второе — сѣроводорода и другихъ дурно пахучихъ газовъ.

Но самое главное при этомъ то, что такое мясо обладаетъ ядовитыми свойствами и очень часто подаетъ поводъ къ отравленіямъ какъ отдѣльныхъ лицъ, такъ и цѣлыхъ группъ народонаселенія.

Вообще измѣненія, которымъ подвергается мясо, при разложеніи, согласно указаніямъ извѣстнаго специалиста Eber'a, наступаютъ въ такой послѣдовательности. Сначала наступаетъ простое окисленіе (einfache Säuerung) и мясо принимаетъ слабо-кислую реакцію вслѣдствіе отщепленія свободной молочной кислоты и образованія кислаго фосфорнокислаго калия. Такія условія даны при такъ называемомъ „окоченіи“ (см. выше). Потомъ имѣетъ мѣсто такъ называемое кислое броженіе, которое въ особенности легко наступаетъ въ тѣхъ органахъ, которые богаты углеводами. При этомъ окоченіе мало-помалу исчезаетъ, мясо становится мягкимъ, сочнымъ и пріобрѣтаетъ специфическій, но пріятный кисловатый запахъ. Эту стадію, при умѣломъ храненіи мяса, можно поддерживать довольно долго; но при неумѣломъ уходѣ за мясомъ вскорѣ наступаетъ образованіе сѣроводорода и другихъ дурно пахучихъ газовъ (stinkende saure Gährung). Эту стадію нетрудно констатировать, помимо непріятнаго запаха, который издаетъ данное мясо, еще и по цвѣту его. Послѣдній становится ясно зеленоватымъ вслѣдствіе того, что образующійся при разложеніи сѣроводородъ дѣйствуетъ на красящее вещество крови.

При этомъ возникаетъ — какъ это доказано изслѣдованіями Норре-Сейлера — сѣрнистый метгемоглобинъ. И такъ какъ сѣрводородъ въ отсутствіи кислорода дѣйствуетъ лишь восстанавливающимъ образомъ на красящее вещество крови, то вполне понятно, что вышеупомянутое зеленоватое окрашивание будетъ имѣть мѣсто, прежде всего, въ тѣхъ мѣстахъ мяса, которыя подвержены дѣйствию кислорода воздуха, т. е. на поверхности мяса.

Стадія кислаго броженія, по прошествіи большаго или меньшаго промежутка времени, — въ зависимости отъ температурныхъ и другихъ условій — переходитъ въ стадію гніенія. Процессъ гніенія мяса, обусловливаемый присутствіемъ цѣлага ряда микроорганизмовъ, какъ-то: *Proteus vulgaris*, *mirabilis*, *Zenkeri* и т. д. протекаетъ въ различныхъ фазахъ. Въ общезитіи эти фазы просто называются зловоннымъ или незловоннымъ гніеніемъ, смотря потому, возникаютъ-ли при этомъ дурно пахучіе продукты, или нѣтъ.

Вообще слѣдуетъ замѣтить, что строгое разграниченіе этихъ стадій, въ сущности, нелегко еще и между прочимъ потому, что нерѣдко комбинируются различныя стадіи, т. е. одновременно имѣютъ мѣсто процессы, относящіеся къ нѣкоторымъ изъ вышеупомянутыхъ стадій.

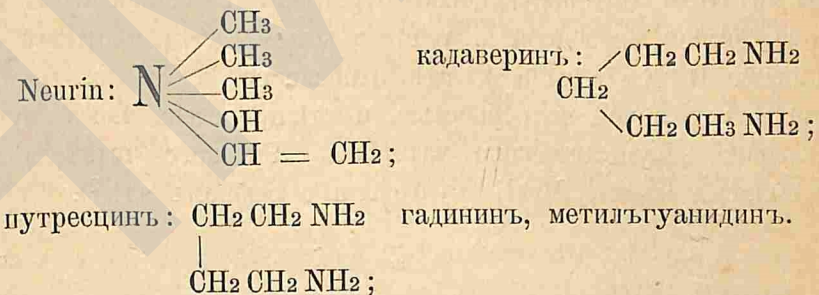
Въ то время, когда стадіи окисленія и кислаго броженія, говоря вообще, съ санитарной точки зрѣнія, не имѣютъ большаго интереса, стадія гніенія въ высшей степени интересуетъ гигиениста и имѣетъ выдающееся значеніе при химико-санитарной оцѣнкѣ какъ свѣжаго мяса, такъ и продуктовъ изготовляемыхъ изъ него.

Изъ всѣхъ изслѣдованій, посвященныхъ выясненію вопроса о томъ, какія соединенія возникаютъ при гніеніи мяса и подобныхъ ему продуктовъ, работы Вриегера заслуживаютъ наибольшаго вниманія, ибо онъ пролили много свѣта на эту темную область.

Мы теперь знаемъ, что гніеніе мяса начинается въ меж-

мышечной соединительной ткани, такъ какъ мышечное вещество обладаетъ ббльшей сопротивляемостью.

Далѣе, извѣстно, что кромѣ свободного амміака, всегда возникающаго при гніеніи бѣлковыхъ и клейдающихъ веществъ, образуется еще цѣлый рядъ алкалоидо-подобныхъ соединеній, и, наконецъ, изъ опытовъ Вриегера и другихъ авторовъ стало извѣстнымъ, что ядовитыми свойствами изъ возникающихъ при гніеніи мяса и подобныхъ ему продуктовъ соединеній обладаютъ, между прочими, слѣдующія:



Опытами установленъ также и тотъ фактъ, что ядовитыя свойства такого мяса, которое содержитъ одно изъ только-что названныхъ соединеній, далеко не всегда уничтожаются при варкѣ его.

Но, несмотря на все это, мы, въ сущности, еще не знаемъ самаго необходимаго: намъ пока еще недостаточно извѣстно, въ какихъ стадіяхъ гніенія возникаютъ всѣ эти ядовитые продукты, какія условія, помимо извѣстнаго бактеріальнаго загрязненія, необходимы для возникновенія ихъ и для того, чтобы они опять исчезли и т. д. и т. д.

Мало того, общепринятый взглядъ, что наиболѣе ядовитымъ является то мясо, которое отличается наиболѣе зловоннымъ запахомъ, оказывается далеко несправедливымъ: опытами доказана какъ разъ гораздо меньшая степень ядовитости именно того мяса, которое издаетъ сравнительно сильное зловоніе и наоборотъ, очень часто крайне сильными ядовитыми свойствами обладаютъ такія пробы мяса, въ которыхъ — помощію орга-

нолептического изслѣдованія — еле можно констатировать вообще какой-ни на есть запахъ.

Послѣднее обстоятельство, а равно и тотъ фактъ, что испорченное мясо нерѣдко (помощію различныхъ консервирующихъ веществъ) маскируется и употребляется для приготовления различныхъ сортовъ колбасы и мясныхъ консервовъ, на нашъ взглядъ, объясняютъ — по крайней мѣрѣ до известной степени — столь частыя отравленія испорченнымъ мясомъ.

Не останавливаясь здѣсь на этомъ крайне важномъ фактѣ, мы читателя, интересующагося отравленіемъ испорченнымъ мясомъ, рыбой, колбасой и т. п. отсылаемъ къ известному сочиненію R. Kobert'a¹⁾, гдѣ относящіеся сюда факты описаны съ большой подробностью, и гдѣ приведена масса поучительнаго казуистическаго матеріала. Русскаго читателя мы отсылаемъ къ ст. М. Блауберга о рыбномъ ядѣ²⁾.

* * *

То обстоятельство, что — какъ мы видѣли выше — свѣжее мясо (по причинѣ быстраго разложенія) можетъ быть сохраняемо лишь очень короткое время, съ одной стороны и тѣ факты, что не вездѣ тамъ и не всегда тогда, когда и гдѣ имѣется потребность въ мясѣ, таковое имѣется на лицо съ другой — являются причинами того, что вопросъ о такъ называемомъ „консервированіи“ мяса настолько-же старъ, какъ и потребленіе мяса человѣкомъ. И нельзя отрицать того, что этотъ вопросъ имѣетъ очень большое — чтобы не сказать выдающееся — значеніе какъ въ социальномъ, такъ и въ экономическомъ отношеніяхъ.

Благодаря консервированію мяса и продуктовъ его мы имѣемъ возможность пользоваться ими тогда и тамъ, когда и гдѣ о доставленіи свѣжаго мяса и не можетъ быть рѣчи. Насколько это важно, станетъ яснымъ тогда, когда мы вспом-

1) R. Kobert, Intoxicationen.

2) Энциклопедическій Словарь Брокгауза-Ефрона, ст. Рыбный ядъ.

нимъ о томъ значеніи, которое имѣютъ консервы вообще и мясные въ частности во время войны, при продолжительныхъ морскихъ путешествіяхъ и т. д.

Для консервированія мяса и мясныхъ продуктовъ предложено чуть-ли не безчисленное число способовъ, каковое обстоятельство указываетъ, между прочимъ, и на то, что мы, въ сущности, пока еще не обладаемъ общепримѣнимымъ и въ то-же время удовлетворительнымъ способомъ консервированія мяса и мясныхъ продуктовъ. Считаюсь въ достаточной степени съ тѣмъ фактомъ, что разнообразіе въ способахъ консервированія мяса до известной степени, конечно, зависитъ и отъ тѣхъ гастрономическихъ требованій, которыя предъявляются къ мясу и которыя отличаются крайнимъ разнообразіемъ, мы тѣмъ не менѣе все-же должны сказать, что исполнѣ удовлетворительныхъ и общедоступныхъ способовъ консервированія мяса въ его первоначальномъ видѣ не существуетъ. Это — пока *primus desiderium* представителей народнаго хозяйства и именно ихъ потому, что открытіе исполнѣ рациональнаго и общедоступнаго (въ экономическомъ смыслѣ) способа консервированія мяса неминуемо должно повлечь за собою пониженіе цѣнъ на мясо и его продукты, чѣмъ была-бы дана возможность пользоваться этимъ питательнымъ веществомъ и тѣмъ лицамъ, для которыхъ въ настоящее время мясное блюдо составляетъ чуть-ли не предметъ роскоши (крестьяне, фабричныя рабочіе и т. д.).

Всѣ тѣ многочисленные способы, которые предложены для консервированія мяса, могутъ и должны быть раздѣлены на двѣ категоріи: на рациональныя и нераціональныя. Къ рациональнымъ способамъ консервированія мяса мы склонны причислять тѣ методы, которые основаны или на полномъ устраненіи или-же на доведеніи до минимума тѣхъ условій, наличность которыхъ необходима для того, чтобы въ мясѣ наступили для измѣненія, которыя нами вышеописаны подъ терминомъ гніенія мяса, и которыя Eber'омъ называются амміачнымъ броженіемъ мяса. Изъ сказаннаго ясно, что всѣ

тѣ способы, которые не считаются съ этими соображеніями, лишь въ очень скромной степени и только въ исключительныхъ случаяхъ могутъ претендовать на названіе рациональныхъ методовъ консервированія; въ общемъ и въ большинствѣ случаевъ они должны быть названы нераціональными.

Изъ рациональныхъ способовъ консервированія мяса мы здѣсь остановимся лишь на нѣкоторыхъ, наиболѣе употребительныхъ и то лишь вскользь, такъ какъ болѣе детальная обработка этого вопроса завела-бы насъ далеко за предѣлы этого скромнаго очерка.

Такъ какъ тѣ измѣненія, которыя происходятъ въ мясѣ при гніеніи его, несомнѣнно, обуславливаются присутствіемъ въ данномъ мясѣ извѣстныхъ микроорганизмовъ, то рациональные способы консервированія должны быть направлены или къ тому, чтобы вышеупомянутые микроорганизмы не могли существовать въ данномъ препаратѣ (не находя въ немъ удобнаго для себя субстрата) или — что еще лучше — къ полному уничтоженію находящихся въ немъ микроорганизмовъ и къ устраненію всякой возможности попаденія таковыхъ туда извнѣ. — Изъ сказаннаго ясно, что всѣ тѣ условія, которыя вообще являются не благоприятными для развитія микроорганизмовъ, будутъ приложимы — конечно съ болѣе или меньшей пользой — и для консервированія тѣхъ продуктовъ, разложенія коихъ обуславливаются присутствіемъ въ нихъ микроорганизмовъ, стало быть, между прочими и мяса. Въ этомъ отношеніи мы должны указать, прежде всего, назначеніе холода для консервированія мяса и мясныхъ продуктовъ. Общеизвѣстно, конечно, примѣненіе льда для этой цѣли въ видѣ ледниковъ и т. п. устройствъ. Но, въ послѣднее время прибѣгаютъ къ болѣе рациональному примѣненію низкой температуры для цѣлей консервированія, именно къ такъ назыв. холодильнымъ аппаратамъ, изъ коихъ Windhauserовскій пользуется большою извѣстностью.

Въ такихъ случаяхъ мясо сохраняютъ въ помѣщеніяхъ, снабженныхъ большою сѣтью трубъ, въ каковыхъ послѣднихъ

циркулируетъ охлажденный до 6° С. растворъ поваренной соли. Но еще цѣлесообразнѣе примѣненіе холоднаго воздуха. Такимъ способомъ консервируются, между прочимъ, и тѣ поистинѣ громадныя количества свѣжаго мяса, которыя привозятся изъ Америки и Австраліи въ Европу. Для этой цѣли въ особенно устроенныхъ корабляхъ, помощію ледяныхъ машинъ или Windhauser'овскаго аппарата, въ помѣщенія, въ которыхъ развѣшена говядина, вводится значительное количество холоднаго воздуха. Консервированное такимъ образомъ мясо прибываетъ въ Европу совершенно свѣжимъ, но оно очень быстро подвергается порчѣ какъ только попадаетъ въ благоприятныя для этого температурныя условія по той причинѣ, что находившіеся на поверхности его микроорганизмы холодомъ не уничтожены.

Копченіе мяса основано, главнымъ образомъ, на томъ, что въ внутреннихъ слояхъ мяса, при обыкновенныхъ условіяхъ, нѣтъ микроорганизмовъ, въ силу чего, въ данномъ случаѣ, можно ограничиться тѣмъ, что поверхностные слои освобождаются отъ находящагося на нихъ бактеріальнаго населенія и, кромѣ того, дѣлаются неблагоприятнымъ субстратомъ для дальнѣйшаго развитія попадающихъ туда извнѣ микроорганизмовъ.

Все это достигается не только извѣстной степенью высушенія (благодаря воздѣйствію высокой температуры), но и тѣмъ, что прибавленная соль и развивающіеся при копченіи газы дыма дѣйствуютъ антисептически, проникая даже во внутрь куска. При копченіи мяса питательныя начала послѣдняго не утрачиваются, но копченое мясо обладаетъ своеобразнымъ вкусомъ.

Сушеніе мяса въ особенности примѣняется въ южной Америкѣ (богатой, какъ извѣстно, рогатымъ скотомъ) и заключается или въ простомъ высушиваніи мелко изрѣзаннаго мяса въ тепломъ воздухѣ (*carne secca*) или-же въ высушиваніи мяса, предварительно сильно посоленнаго (*Charqui* или *Tasaja*). Но эти препараты, а равно и пеммиканъ (смѣсь высушеннаго мяса съ прибавленіемъ соли, перца и сахара) въ Европѣ почти

неизвѣстны, если не считать сѣверныхъ моряковъ, которые — какъ утверждаютъ нѣкоторые авторы — очень охотно питаются пеммиканомъ.

Путемъ сушенія мяса получаютъ также мясные порошки, мясная мука и т. п. препараты (см. гл. IV). Солениемъ мяса, также создаются неблагоприятныя условія для развитія бактерий. Этотъ способъ консервирования, введенный въ XV столѣтїи купцомъ Рёкел'емъ, основанъ на отнятіи воды. При этомъ способѣ консервирования мясо теряетъ — напр. по истеченіи 4-хъ недѣльнаго срока — довольно значительныя количества своихъ составныхъ частей: бѣлковъ (1,23%), фосфорной кислоты 32,8% и экстрактивныхъ веществъ болѣе 35%! Nothwang, занимавшійся въ лабораторіи Rubner'a этимъ вопросомъ, далѣе указываетъ, что солонина при варкѣ или тушеніи — кромѣ значительныхъ количествъ поваренной соли — еще теряетъ и немало фосфорной кислоты экстрактивныхъ веществъ и даже бѣлковыхъ соединений¹⁾. Интересно, съ санитарной точки зрѣнія, тотъ фактъ, что при солениіи нѣкоторые микроорганизмы погибаютъ, въ то время, когда туберкулезныя палочки при этомъ остаются вирулентными въ теченіе многихъ мѣсяцевъ! Иногда — въ особенности въ Италіи — прибѣгаютъ къ примѣненію масла для цѣлей консервирования мяса и продуктовъ его.

Dr. Niegosles, занимавшійся въ лабораторіи Rubner'a выясненіемъ того значенія, которое имѣетъ примѣненіе масла въ данномъ случаѣ, пришелъ къ такимъ выводамъ²⁾. При консервированіи свѣжаго стерильнаго мяса подъ масломъ, послѣднее можетъ — при цвѣтныхъ условіяхъ — задерживать развитіе микроорганизмовъ въ мясѣ.

Но консервированіе мяса подъ масломъ имѣетъ, кромѣ того, то преимущество, что оно, воспрепятствуя проникновенію воздуха въ посуду, содержащую мясо, этимъ самымъ

1) См. Archiv für Hygiene, B. XVIII, Seite 80—93.

2) См. Archiv für Hygiene, B. XVIII, Seite 155—159.

задерживаетъ загрязненіе послѣдняго пылью и, кромѣ того, до извѣстной степени, мѣшаетъ также пышному развитію тѣхъ микроорганизмовъ, которые нуждаются въ кислородѣ воздуха. — Весьма цѣлесообразнымъ способомъ консервирования мяса Rubner считаетъ помѣщеніе его въ растворъ поваренной соли подъ высокимъ давленіемъ. По Rubner'у, мясо при такихъ условіяхъ совсѣмъ не теряетъ бѣлковыхъ веществъ и лишь незначительныя количества экстрактивныхъ веществъ, хотя потеря фосфорно кислаго калия, со словъ того-же Rubner'a, равняется 10—11%.

Въ принципѣ цѣлесообразными должно признать тѣ многочисленныя видоизмѣненія общеизвѣстнаго способа Appert'a, которыя примѣняются въ настоящее время для консервирования мяса и его препаратовъ. Не вдаваясь здѣсь въ подробности, мы скажемъ лишь, что суть этого способа заключается въ томъ, что говядина въ различныхъ степеняхъ разварки кладется въ особыя жестянки, свободное пространство въ жестянкахъ выполняется говяжимъ бульономъ, а потомъ жестянки подвергаются (въ особыхъ аппаратахъ) нагрѣванію свыше 100° C. — Приготовленный такимъ образомъ мясной консервъ — при благоприятныхъ условіяхъ — сохраняетъ свой естественный вкусъ въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ. Но препараты, недостаточно тщательно приготовленные, нерѣдко портятся, подвергаясь измѣненіямъ, обусловливающимъ у лицъ, употреблявшихъ такіе препараты въ пищу, очень часто симптомы отравленія. Иногда въ этихъ консервахъ (см. ниже) содержатся и вредные для здоровья потребителя металлы.

Съ цѣлью консервирования мяса и его препаратовъ предложено пользоваться многочисленными антиферментативными средствами, каковы: салициловая кислота, борная и сѣрнистая, а равно и ксантогеновая кислоты и ихъ соли. Хотя примѣненіемъ только-что названныхъ веществъ, безъ сомнѣнія можно добиться „консервирования“ мяса, тѣмъ не менѣе противъ такихъ способовъ — какъ мы увидимъ ниже (см. о требованіяхъ,

предъявляемыхъ къ мясу etc. съ санитарной точки зрѣнія) — сильно возстаетъ гигиѣна.

Въ нѣсколькихъ словахъ мы должны коснуться здѣсь и того способа „быстраго копченія“ (Schnellräucherungsverfahren), который иногда примѣняется въ Германіи. Суть его заключается въ томъ, что данная говядина смазывается мѣтиловымъ спиртомъ и масломъ можжевельника (Ol. juniperi) и оставляется на болѣе или менѣе продолжительное время въ хорошо провѣтриваемомъ мѣстѣ. Насколько намъ удалось узнать, такой способъ у насъ, въ Россіи, не примѣняется.

Нѣкотораго вниманія заслуживаютъ, далѣе, и тѣ способы, которые направлены, въ сущности, не къ консервированію мяса какъ такового, а лишь извѣстныхъ составныхъ частей его. Сюда относятся тѣ многочисленные сорта „мясного экстракта“ и мясныхъ пептоновъ, которыми такъ сильно наводняется рынокъ, въ особенности въ теченіи послѣднихъ десятилѣтій. Изъ всѣхъ этихъ препаратовъ нами въ кругъ нашихъ изслѣдованій введенъ лишь мясной экстрактъ, приготовленный по способу А. Liebig'a¹⁾. Изслѣдовать мясные пептоны, а равно и тѣ безчисленные препараты мяса, которые въ особенности въ теченіи послѣднихъ 6—10 лѣтъ стали предлагать въ видѣ мясныхъ препаратовъ и суррогатовъ не входило — какъ уже нами сказано въ введеніи — въ нашу задачу.

Да и было-бы излишне взятъ за изслѣдованіе этихъ препаратовъ уже потому, что всѣ они описаны и подвергнуты основательной и объективной критикѣ въ пространной статьѣ проф. Г. В. Хлопина „искусственно приготовленные суррогаты бѣлковъ и ихъ значеніе для питанія здоровыхъ и больныхъ²⁾“.

Познакомившись въ предыдущемъ — хотя и только въ

1) По этому поводу см. гл. III и IV этой работы.

2) Русскій архивъ патологіи, клинической медицины и бактериологіи В. В. Подвысоцкаго 1898 г.

самыхъ общихъ чертахъ — съ химическимъ составомъ мяса и тѣми способами обработки, которымъ этотъ продуктъ подвергается для цѣлей питанія, а равно и съ тѣми измѣненіями, которыя происходятъ въ мясѣ при сохраненіи его и съ наиболѣе употребительными способами консервированія этого важнаго питательнаго вещества, намъ теперь предстоитъ сказать нѣсколько словъ и о тѣхъ требованіяхъ, которыя — въ интересахъ охраненія здоровья потребителя — должны быть предъявляемы къ мясу и препаратамъ, приготовляемымъ изъ него.

О требованіяхъ, предъявляемыхъ къ мясу и препаратамъ его, предназначенныхъ для питанія людей, съ санитарной точки зрѣнія.

Тотъ вредъ, который можетъ быть нанесенъ здоровью потребителей отъ принятія въ пищу мяса отличается не только крайнимъ разнообразіемъ, но и одинаково серьезными послѣдствіями. Онъ обусловливается не только тѣмъ, что данное мясо, благодаря извѣстнымъ процессамъ разложенія, приобретаетъ вредныя для здоровья потребителя свойства, но можетъ зависѣть — и это бываетъ очень часто — также отъ той причины, что нерѣдко въ мясѣ (совершенно безупречномъ въ внѣшнемъ отношеніи) содержатся вредные для человѣческаго организма паразиты и инфекціонныя начала. Наконецъ, потребление мяса можетъ наносить серьезный ущербъ здоровью потребителя тогда, когда животное, отъ котораго было получено данное мясо страдало той или иной болѣзнію.

Тѣ требованія, которыя, съ санитарной точки зрѣнія, могутъ и должны быть предъявлены къ мясу и препаратамъ, приготовленнымъ изъ него, — если таковые предназначены для употребленія въ пищу — вкратцѣ можно формулировать такъ: всякое мясо, а равно и препараты, приготовленные изъ него — разъ они предназначены для питанія — всегда

должны быть получаемы отъ совершенно здоровыхъ животныхъ, быть достаточно свѣжими и отнюдь не содержать какихъ-бы то ни было вредныхъ для здоровья потребителей веществъ — органическаго или минеральнаго происхожденія.

Что-же касается частныхъ, то мы, прежде всего, должны всегда строго различать между тѣми требованіями, которыя предъявляются — въ интересахъ потребителя — къ свѣжему мясу и такими-же, относящимися къ препаратамъ мяса. Въ послѣднемъ отношеніи требованія опять-таки будутъ варіировать, въ зависимости отъ способа приготовленія и состава даннаго препарата, геср. суррогата мяса. Но прежде чѣмъ перейти къ описанію этихъ требованій, мы по неволѣ должны здѣсь коснуться въ двухъ словахъ крайне важнаго вопроса о контролѣ мяса, какъ рыночномъ, такъ и на бойняхъ. Такое отступленіе безусловно необходимо, между прочимъ, для выясненія границъ компетентности врача, геср. ветеринара съ одной стороны и химика-аналитика — съ другой.

Если рѣчь идетъ объ изслѣдованіи животнаго до убоя, объ оцѣнкѣ туши и макро- и микроскопическомъ изслѣдованіи таковой на присутствіе паразитовъ или инфекціонныхъ началъ, то рѣшеніе этихъ вопросовъ всецѣло должно зависѣть или отъ ветеринара или отъ врача-гигіениста, достаточно знакомаго съ эпизоотіею. Точно также рѣшающій голосъ принадлежитъ преимущественно этимъ лицамъ при обсужденіи вопроса о происхожденіи (конина, мясо другихъ животныхъ), или о констатированіи стадіи гніенія изслѣдуемаго мяса. Въ послѣднихъ двухъ случаяхъ химикъ, впрочемъ, всегда можетъ представлять не безынтересныя дополненія къ даннымъ ветеринара, давая, напр. и свое заключеніе касательно содержанія конины въ изслѣдуемомъ мясѣ или о степени гніенія его, на основаніи чисто химическихъ изслѣдованій. Въ тѣхъ-же случаяхъ, когда предстоитъ рѣшеніе вопроса о химическомъ составѣ, геср. питательномъ достоинствѣ мяса или препаратовъ его, о констатированіи присутствія консервирующихъ и красящихъ началъ, а равно и вредныхъ металловъ или, наконецъ,

птомаиновъ — рѣшающій голосъ всецѣло принадлежитъ химику или гигиенисту.

Какимъ образомъ можно и должно рѣшать тому подобные вопросы — объ этомъ будетъ сказано подробно въ главѣ о методахъ изслѣдованія.

Требованія, которымъ должно удовлетворять свѣжее мясо, предназначенное для употребленія въ пищу.

1. Такъ какъ при изслѣдованіи отдѣльныхъ кусковъ мяса возможно обнаружить только нѣкоторые недостатки его, то нужно безусловно требовать, чтобы доброкачественность всякаго мяса, предназначеннаго для употребленія въ пищу, была обезпечена подробнымъ изслѣдованіемъ животныхъ до убоя и вслѣдъ за нимъ.

2. Такой контроль не долженъ ограничиваться однимъ макроскопическимъ изслѣдованіемъ, а распространяться также на микроскопическое испытаніе изслѣдуемаго мяса.

3. Мясо, предназначенное для цѣлей питанія должно быть получено исключительно отъ вполне здоровыхъ — во всѣхъ отношеніяхъ — животныхъ.

4. Мясо, продаваемое въ мясныхъ лавкахъ должно и по цвѣту, и по запаху, а равно и по консистенціи отвѣчать тому типу, за который оно продается; реакція его должно быть достаточно кислой.

5. Мясо, отпускаемое изъ мясныхъ лавокъ, отнюдь не должно содержать какихъ-бы то ни было консервирующихъ веществъ (салициловой, борной и сѣрнистой кислотъ и ихъ солей) и не должно быть подкрашено искусственно.

6. Способъ сохраненія и отпуска мяса должны отличаться должной чистотой и не обижать эстетическихъ чувствъ.

Требования, которымъ должны отвѣчать препараты, получаемые изъ мяса.

1) Всѣ препараты мяса должны быть приготовляемы исключительно изъ свѣжаго мяса, полученнаго отъ здоровыхъ — во всѣхъ отношеніяхъ — животныхъ.

2) Способы приготовления должны отличаться не только чистотой, но и цѣлесообразностью въ томъ смыслѣ, чтобы въ препараты не могли попасть постороннія ядовитыя начала (свинець, мѣдь и т. п.).

3) Примѣненіе какихъ-бы то ни было консервирующихъ веществъ безусловно возбраняется и разрѣшаются лишь тѣ вышеописанные приемы консервирования, при коихъ въ препаратъ не вводится вредныхъ для здоровья потребителей веществъ (см. выше о „консервированіи“).

4) Упаковка должна быть безупречной во всѣхъ отношеніяхъ и отнюдь не допускать загрязненія препаратовъ, а равно и быть такой, чтобы при сохраненіи — благодаря воздействию составныхъ частей препарата на самый составъ жестянки — не могли перейти въ растворъ ядовитыя начала. Тѣ мясные консервы, которые запаены, отнюдь не должны содержать свинца; тоже самое и въ еще болѣе строгой мѣрѣ относится къ препаратамъ, сохраняющимся въ запаенныхъ коробкахъ подъ масломъ (легкая возможность образованія маслянокислаго свинца).

5) Препараты, сохраняемые въ жестянкахъ должны быть предварително завернуты въ пергаментной бумагѣ.

6) Содержаніе воды въ препаратахъ не должно превышать 3—5 %, ибо препараты, сравнительно богатые водою, очень легко поддаются всякой порчѣ, между прочимъ и въ зависимости отъ бактеріальнаго населенія.

7) Содержаніе поваренной соли въ мясныхъ порошкахъ не должно превышать 1 %, ибо препараты, содержащіе большія количества хлористаго натрія, должны быть признаны нежелательными, съ экономической точки зрѣнія.

8) Количество и качество минеральныхъ частицъ въ мясныхъ порошкахъ должны отвѣчать тѣмъ даннымъ, которыя установлены для сухого вещества мяса.

9) Въ особенности важно, чтобы въ мясныхъ порошкахъ содержались должныя количества калия и фосфорной кислоты, такъ какъ недостаточное количество этихъ соединений и экстрактивныхъ веществъ указываетъ на то, что для изготовленія даннаго препарата пользовались мясомъ, освобожденнымъ отъ сока, или же вывареннымъ.

10) Количество жира въ мясныхъ порошкахъ должно быть по возможности меньшимъ, ибо препараты съ сравнительно большимъ содержаніемъ жира очень легко подвергаются порчѣ.

11) Жиръ, получаемый изъ мясного порошка, долженъ — въ смыслѣ точекъ плавленія и застыванія, а равно и іоднаго числа и т. д. — отвѣчать тѣмъ предѣльнымъ величинамъ, которыя приведены въ главѣ V.

12) Количество и качество азотъ-содержащихъ соединений въ мясныхъ порошкахъ должны отвѣчать тѣмъ даннымъ, которыя приведены въ главѣ V и которыя получены при изслѣдованіи завѣдомо чистыхъ препаратовъ.

13) Количество амміака, получаемаго при обработкѣ мясныхъ препаратовъ нижеуказаннымъ способомъ (см. методы изслѣдованія), должно быть ничтожнымъ.

14) Кромѣ всѣхъ перечисленныхъ требованій слѣдуетъ, въ заключеніе, указать и на то, что цѣна всѣхъ препаратовъ мяса (мясной порошокъ, мясной сокъ и т. д.) должна находиться въ законной зависимости отъ ихъ питательнаго достоинства.

Отдѣльно мы должны указать здѣсь еще и на тѣ требованія, которыя Justus v. Liebig предложилъ для опредѣленія доброкачественности мясного экстракта, приготовляемаго по способу, указанному имъ.

1) Содержаніе воды не должно превышать 21,0 %.

2) Въ 80° алкогольѣ должны растворяться около 60 % изслѣдуемаго экстракта.

3) Содержаніе азота должно колебаться въ границахъ 8,5—9,5 %.

4) Содержаніе золы должно колебаться въ предѣлахъ 15—25 %, и минеральныя вещества должны состоять преимущественно изъ фосфатовъ.

5) Въ мясныхъ экстрактахъ не должно быть альбумина, а жира (эирная вытяжка) всего около 1—1,5 %.

Указанныхъ требованій, на ряду съ органолептической пробой, по I. v. Liebig'у, вполне достаточно для опредѣленія рыночнаго достоинства мясного экстракта. Въ самомъ дѣлѣ, опредѣленіе воды позволяетъ узнавать слишкомъ разбавленный товаръ; содержаніе минеральныхъ веществъ, въ общемъ, должно отвѣчать золы мясного экстракта, а количество алкогольнаго экстракта можетъ дать цѣнныя указанія касательно содержанія клея и другихъ, нерастворимыхъ въ алкогольѣ, веществъ.

Быть можетъ не лишены извѣстнаго интереса тѣ данныя для воды, золы и алкогольнаго экстракта, которыя были получены I. von Liebig'омъ при изслѣдованіи многихъ сотенъ пробъ мясного экстракта.

Вотъ они:

	В о д ы.	Минеральныхъ веществъ.	Алкогольнаго экстракта.
Среднее	23,02	18,79	61,85
Минимумъ	22,30	16,40	57,30
Максимумъ	25,20	21,80	64,90.

Эти данныя намъ любезно сообщены ассистентомъ Фармакологическаго Института, М. Б. Блаубергомъ, получившимъ таковыя, въ свою очередь, въ лабораторіи покойнаго профессора R. Fresenius'a. —

Въ настоящее время представители пищевой химіи со-

гласились предъявлять къ мяснымъ экстрактамъ вообще — среди многочисленныхъ препаратовъ встрѣчаются также и жидкіе экстракты — нижеслѣдующія требованія.

1) Изъ общаго количества азотъ-содержащихъ веществъ лишь сравнительно незначительная часть должна быть въ видѣ растворимыхъ бѣлковыхъ веществъ, осаждаемыхъ сѣрнокислымъ цинкомъ (см. главу II; опред. и раздѣленіе азотъ-содержащихъ веществъ).

2) Количество амміака, находимое въ мясныхъ экстрактахъ, должно быть ничтожнымъ.

3) Зола мясныхъ экстрактовъ не должна содержать болѣе 15 % хлора, ибо это указывало-бы на то, что къ данному экстракту прибавлено значительное количество иоваренной соли.

4) Альбумины и жиры въ мясныхъ экстрактахъ должны содержаться лишь въ видѣ слѣдовъ.

II. Методы изслѣдованія.

Та часть прикладной химіи, которая въ настоящее время именуется „Nahrungsmittelchemie“ — „пищевой химіей“, не всегда можетъ пользоваться вполне точными методами, какъ въ силу тѣхъ разнообразнѣйшихъ задачъ, которыя она преслѣдуетъ и для вырѣшенія которыхъ подчасъ еще не существуетъ достаточнаго числа всесторонне разработанныхъ научныхъ основаній, такъ и по той причинѣ, что ей нерѣдко приходится прибѣгать къ такъ называемымъ сравнительнымъ опредѣленіямъ, пользуясь при этомъ такими способами изслѣдованія, которые, не давая абсолютныхъ данныхъ, все-же допускаютъ сравненіе между отдѣльными цифрами, полученными при анализѣ.

Изъ всего сказаннаго ясно, что результаты, полученные при изслѣдованіи того или иного пищевого вещества находятся въ зависимости — по крайней мѣрѣ до извѣстной степени — отъ тѣхъ методовъ изслѣдованія, которыхъ придерживался

авторъ. Что въ этомъ отношеніи болѣе чѣмъ желательно, чтобы всѣ изслѣдователи придерживались по возможности однихъ и тѣхъ-же способовъ изслѣдованія — едва-ли можетъ подлежать сомнѣнію. По этому въ Германіи, въ теченіи послѣднихъ десяти лѣтъ и замѣчалось и замѣчается единодушное стремленіе химиковъ-аналитиковъ общими силами создать и оформить по крайней мѣрѣ тѣ основанія, которыя необходимы при болѣе часто встрѣчающихся изслѣдованіяхъ. При этомъ, конечно, сознаютъ, что въ этомъ отношеніи нельзя дать ничего законченнаго уже потому, что „индивидуализація“ каждаго отдѣльнаго случая крайне необходима.

У насъ, въ Россіи, по этому вопросу еще ничего не сдѣлано, а потому и вполне естественно, что каждый авторъ долженъ по возможности подробнѣе изложить тѣ аналитическіе методы, которыми онъ пользовался для изслѣдованія того или другого пищевого или вкусового вещества.

Въ нижеслѣдующемъ мы опишемъ тѣ методы, которыми мы пользовались при изслѣдованіи различныхъ пробъ мяса и препаратовъ, приготовленныхъ изъ него. Эти методы намъ были указаны ассистентомъ Фармакологическаго Института — Магнусомъ Богдановичемъ Блаубергомъ, подъ постояннымъ руководствомъ и наблюденіемъ его изучены, а за симъ уже примѣнены при анализахъ нашихъ препаратовъ.

Химическому изслѣдованію всякой пробы всегда предшествовало органолептическое изслѣдованіе даннаго препарата. При этомъ всегда обращалось должное вниманіе на цвѣтъ, запахъ и — въ данномъ случаѣ по необходимости — также на вкусъ. Какое значеніе имѣютъ всѣ эти испытанія, объ этомъ подробнѣе сказано въ главѣ о санитарной оцѣнкѣ препаратовъ мяса.

Точно также всегда обращалось должное вниманіе на упаковку изслѣдуемой пробы, каковое обстоятельство также играетъ немаловажную роль при санитарной оцѣнкѣ изслѣдуемыхъ нами продуктовъ.

Опредѣленіе влажности.

Для точнаго опредѣленія количества воды въ мясныхъ порошкахъ мы всегда брали отъ 2—4 гр. изслѣдуемаго вещества и таковыя высушивали въ стеклянкахъ съ притертыми стеклянными пробками (и съ возможно широкими отверстіями) въ сушильномъ шкафѣ до постояннаго вѣса, т. е. до тѣхъ поръ, пока между двумя послѣдовавшими одно за другимъ (въ промежуткѣ 5—6 часовъ) взвѣшиваніями не было болѣе разницы, чѣмъ 1—2 миллигр. Высушиваніе всегда велось въ сушильномъ шкафѣ, между стѣнками котораго перегонная вода поддерживалась въ кипѣніи, такъ что температура въ шкафѣ не превышала 99—98° С.

Для опредѣленія количества воды въ сыромъ мясѣ удобнѣе такое предварительно высушить при 40—50° С., а отъ подготовленнаго такимъ образомъ продукта уже брать отъ 2—2,5 гр. для окончательнаго высушиванія при 99—98° С.

Для опредѣленія количества воды въ мясныхъ экстрактахъ поступаютъ такъ. Въ предварительно взвѣшенную платиновую чашку, содержащую прокаленный кварцевый песокъ и стеклянную палочку, отвѣшиваютъ отъ 1—2 гр. мясного экстракта и прибавляютъ туда столько перегонной воды, сколько необходимо для превращенія экстракта въ тягучую массу, которую, помощію стеклянной палочки, размѣшиваютъ съ кварцевымъ пескомъ до тѣхъ поръ, пока не получится однообразная, равномерная масса. Послѣднюю высушиваютъ, какъ выше сказано, до постояннаго вѣса.

Опредѣленіе минеральныхъ веществъ (зола).

Точное опредѣленіе „золы“ требуетъ извѣстныхъ предосторожностей, на описаніи которыхъ мы здѣсь остановимся нѣсколько подробнѣе.

Точно отвѣшенное количество хорошо высушеннаго вещества (2—4 гр.) вносятъ въ предварительно прокаленную и за симъ взвѣшенную платиновую чашку, ставятъ послѣднюю на асбестовый кружокъ и осторожно нагрѣваютъ ее до тѣхъ поръ, пока окончится выдѣленіе сѣроватыхъ и дурно-пахучихъ паровъ; тогда все еще продолжаютъ нагрѣвать — слабымъ пламенемъ, притомъ то сверху, то снизу. Когда выдѣленіе горючихъ газовъ прекращается и углѣистое вещество въ нѣкоторыхъ мѣстахъ какъ будто начинаетъ принимать сѣроватый цвѣтъ, пламя увеличиваютъ постепенно, доводя нагрѣваніе чашки до толькочто начинающагося темно-краснаго каленія.

Но почти у всѣхъ мясныхъ препаратовъ нельзя достигать этимъ путемъ совершенно бѣлой золы. Въ такихъ случаяхъ необходимо поступать слѣдующимъ образомъ: къ вполне остывшей обуглившейся массѣ прибавляютъ немного дистиллированной воды, помѣшиваютъ стеклянной палочкой и поворачиваютъ чашку такъ, чтобы растворъ минеральныхъ частицъ находился на одной сторонѣ чашки, а неозоленный уголь на другой сторонѣ. Теперь чашку ставятъ на водяную баню и даютъ водѣ испариться; когда это достигнуто, чашку ставятъ на $\frac{1}{2}$ часа въ сушильный шкафъ, а потомъ нагрѣваютъ медленно до тѣхъ поръ, пока не озоится весь уголь. Если зола еще не достаточно бѣла, то выщелачиваніе водой продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока не получится совсѣмъ бѣлая зола. Полученную такимъ образомъ золу осторожно обрабатываютъ разведенной соляной кислотой, а получаемый при этомъ остатокъ, послѣ озоленія фильтра, взвѣшивается какъ нерастворимая въ слабой соляной кислотѣ часть золы.

Опредѣленіе хлора.

Для этой цѣли (въ платиновой чашкѣ) около 5—6 гр. изслѣдуемаго мясного порошка смачиваютъ крѣпкимъ раство-

ромъ угленатріевой соли (не содержащей хлоридовъ) и все высушиваютъ на водяной банѣ дѣ-суха. Потомъ чашку переносятъ на асбестовый кружокъ и слабо нагрѣваютъ до тѣхъ поръ, пока болѣе не будутъ выдѣляться сѣроватые, дурно-пахучіе пары. Когда это условіе достигнуто, приступаютъ къ нагрѣванію чашки, ведя таковое осторожно до обугливанія массы. Послѣднюю выщелачиваютъ сначала перегонной водой, а за симъ разведенной азотной кислотой. Потомъ уголь осторожно озоляютъ и полученную золу растворяютъ въ слабой азотной кислотѣ, соединяя полученный растворъ съ фильтратомъ, полученнымъ при выщелачиваніи угля. Полученную жидкость сгущаютъ до половины первоначальнаго объема, а потомъ прибавляютъ достаточное количество азотнокислаго серебра и всё нагрѣваютъ до кипѣнія, при чемъ хлористое серебро собирается въ объемистые хлопья. Стаканъ вставляютъ въ чехоль изъ черной бумаги и оставляютъ его на 12 часовъ въ темномъ мѣстѣ. По прошествіи этого срока, осторожно собираютъ осадокъ хлористаго серебра на фильтръ, промываютъ собранный осадокъ водой, слабо подкисленной азотной кислотой, а за симъ фильтръ вмѣстѣ съ осадкомъ высушиваютъ (въ темномъ мѣстѣ) дѣ-суха. Отдѣливъ за симъ осадокъ отъ фильтра, послѣдній озоляютъ въ фарфоровомъ тиглѣ. Потомъ сначала прибавляютъ нѣсколько капель азотной кислоты для растворенія образовавшагося металлическаго серебра, а потомъ достаточное количество хлористоводородной кислоты, откуривая избытокъ послѣдней на асбестовой пластинкѣ. Полученное такимъ образомъ хлористое серебро сплавляютъ въ фарфоровомъ тиглѣ и, послѣ охлажденія, взвѣшивается.

Умножая полученное количество хлористаго серебра на факторъ 0,247 ($\text{Ag Cl} : \text{Cl}$) получаютъ количество хлора, находившееся въ взятомъ количествѣ изслѣдуемаго вещества.

Определение фосфорной кислоты.

Фосфорная кислота в препаратах мяса определяется в золь, приготовленной таким-же образом, как для определения хлора, т. е. помощью угленатриевой соли. Къ нагрѣтому азотнокислому раствору золь прибавляютъ достаточное количество молибденокислаго аммонія и всё оставляютъ стоять при температурѣ 50—60° С. въ теченіе 6—10 часовъ. Предварительно убѣдившись въ полности осажденія всей фосфорной кислоты растворомъ молибденовокислаго аммонія, отфильтровываютъ жидкость, стоящую надъ желтымъ осадкомъ. Осадокъ потомъ растворяютъ въ возможно маломъ количествѣ амміака, полученный растворъ осторожно нейтрализуютъ крѣпкой хлористоводородной кислотой (пока появляющаяся отъ прибавленія этой кислоты желтоватая муть будетъ исчезать только при сильномъ смѣшеніи жидкости помощью стеклянной палочки). Послѣ этого къ прозрачному раствору прибавляютъ (каплями) магнезіальной смѣси въ такомъ количествѣ, чтобы на каждый 0,1 P_2O_5 приходилось приблизительно 10 сс. этой смѣси, кромѣ того, ещё нѣкоторое количество разведеннаго амміака и все оставляютъ стоять въ теченіи 6—8 часовъ. По прошествіи этого срока, выпавшій осадокъ собираютъ на фильтръ и до тѣхъ поръ промываютъ разведеннымъ (2¹/₂%) амміакомъ, пока болѣе не будетъ получаться реакціи на хлоръ.

Высушенный осадокъ фосфорно-амміачно-магнезіальной соли озоляется по общимъ правиламъ аналитической химіи, причемъ для полученія вполне бѣлой пиррофосфорнокислой магнезіи его обрабатываютъ нѣсколькими каплями крѣпкой азотной кислоты, откуривая избытокъ таковой на асбестовой пластинкѣ.

Умножая найденное количество пиррофосфорнокислаго магнія на факторъ 0,64 ($Mg_2 P_2O_7 : P_2O_5$), получаютъ то количество фосфорной кислоты, которое находилось въ изслѣдуемой пробѣ.

Определение сѣрной кислоты.

Для этого определения также пользуются золой, приготовленной такимъ-же образомъ, какъ и для определения хлора и фосфорной кислоты; разница заключается только въ томъ, что готовятъ солянокислый растворъ золь. Въ нагрѣтомъ растворѣ сѣрную кислоту осаждаютъ осторожнымъ прибавленіемъ (каплями) 1% горячаго раствора хлористаго барія и все оставляютъ стоять въ теченіе 10—12 часовъ. Собравъ осадокъ сѣрнокислаго барита на фильтръ, его промываютъ сначала теплой дестиллированной водой, слегка подкисленной хлористоводородной кислотой, а за симъ обыкновенной перегонной водой до исчезновенія реакціи на хлоръ. Послѣ этого осадокъ сѣрнокислаго барита озоляется и — буде это окажется нужнымъ — очищается обычными приемами и взвѣшивается. Умножая найденное количество сѣрнокислаго барита на 0,343, мы получаемъ то количество SO_3 , которое содержалось въ изслѣдуемомъ порошокѣ мяса.

Определение калия и натрія.

Это определение производится въ отдѣльной пробѣ.

2—4 гр. испытываемаго мясного порошка осторожно обугливаютъ и полученный уголь многократно извлекаютъ перегонной водой, слабо подкисленной хлористоводородной кислотой. Выщелачивъ многократно уголь, осторожно озоляютъ его и золь растворяютъ въ разведенной хлористоводородной кислотѣ. Соединенные фильтраты сгущаютъ и, послѣ нагрѣванія, осаждаютъ сѣрную кислоту 1% растворомъ хлористаго барія вышеуказаннымъ способомъ (см. определение сѣрной кислоты). Къ фильтрату отъ сѣрнокислаго барита прибавляютъ достаточное количество хлорнаго желѣза и все (въ фарфоровой чашкѣ) выпариваютъ до-суха, обращая при этомъ вниманіе и на то,

чтобы вся свободная хлористоводородная кислота улетучилась. Когда это условие достигнуто, тогда къ остатку прибавляют достаточное количество перегонной воды и чистой окиси кальція (*Calcariae causticae e magmore*), нагрѣваютъ до кипѣнія и послѣ этого фильтруютъ черезъ складчатый фильтръ изъ шведской бумаги. Къ фильтрату прибавляютъ ѣдкаго амміака и достаточное количество углекислаго аммонія и все оставляютъ стоять въ тепломъ мѣстѣ на 8—10 часовъ. По прошествіи этого срока, отфильтровываютъ отъ осадка второй группы, предварительно убѣдившись въ томъ, что углекислаго аммонія было прибавлено достаточное количество. Фильтратъ, содержащій соли аммонія и хлориды, въ фарфоровой чашкѣ выпариваютъ до-суха и потомъ откуриваютъ на асбестовомъ кружкѣ амміачныя соли. Затѣмъ оставшуюся массу растворяютъ въ водѣ, прибавляютъ незначительное количество щавелевокислаго аммонія для осажденія слѣдовъ кальція, нагрѣваютъ и отфильтровываютъ отъ осадка (если таковой образовался) и выпариваютъ до-суха въ платиновой чашкѣ. Остатокъ осторожно прокаливаютъ для разложенія щавелевокислаго аммонія, полученный остатокъ растворяютъ въ незначительномъ количествѣ перегонной воды, прибавляютъ нѣсколько капель разведенной хлористоводородной кислоты и опять выпариваютъ все до-суха. Если полученный остатокъ, растворяясь въ перегонной водѣ, даетъ вполне прозрачный растворъ, то послѣ выпариванія и осторожнаго прокаливанія (до только-что начинающагося сплавленія) взвѣшиваютъ какъ хлористый калий плюс хлористый натрій. Раздѣленіе хлоридовъ ведутъ такъ: прозрачный водный растворъ выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ почти до-суха; за симъ прибавляютъ достаточное (вычисленное) количество хлорной платины и опять выпариваютъ почти до-суха. Остатокъ за симъ обрабатываютъ до тѣхъ поръ 80 % алкоголемъ, пока стекающая жидкость не будетъ болѣе окрашена. Обработку спиртомъ необходимо вести такъ, чтобы находящаяся въ фарфоровой чашкѣ смѣсь хлороплатинатовъ калия и натрія выщелачивалась спиртомъ какъ можно полнѣе.

Это условіе достигается тѣмъ, что, наливъ достаточное количество спирта на хлороплатинаты, сначала сильно помѣшиваютъ стеклянной палочкой, а за симъ даютъ взмученной массѣ осѣсть. Повторяя эту операцію нѣсколько разъ, обыкновенно сравнительно быстро удается перевести весь хлороплатинатъ калия въ растворъ.

Оставшійся хлороплатинатъ калия, вмѣстѣ съ фильтромъ, черезъ который производилось фильтрованіе, высушиваютъ на водяной банѣ до-суха, растворяютъ въ достаточномъ количествѣ горячей воды и полученный растворъ въ платиновой чашкѣ выпариваютъ до-суха.

Остатокъ сначала высушиваютъ при 100° С., а послѣ этого при 130° С. въ теченіе 1 часа.

Перечисляя найденный въ сѣ хлороплатината калия на хлористый калий (факторъ 0,307) и вычитая найденное количество послѣдняго изъ общей суммы хлоридовъ, находятъ количество хлористаго натрія, находившееся въ изслѣдуемомъ веществѣ. Хлористый натрій и хлористый калий уже не трудно перечислить на окиси, пользуясь въ первомъ случаѣ факторомъ 0,53, а въ послѣднемъ — 0,63

Для опредѣленія желѣза, кальція и магнія отъ 5—6 гр. мясного порошка осторожно озолотятъ по выше описанному способу. Полученную золу растворяютъ въ достаточномъ количествѣ разведенной хлористоводородной кислоты и фильтруютъ. Къ фильтрату прибавляютъ сначала амміака до ясно-щелочной реакціи, а за симъ достаточное количество уксусной кислоты и осторожно нагрѣваютъ жидкость. Полученный осадокъ — въ нашемъ случаѣ состоящій изъ фосфорно-кислаго желѣза ($FePO_4$) — промываютъ надлежащимъ образомъ, высушиваютъ и озолотятъ.

Фильтратъ и промывныя воды сначала нѣсколько сгущаютъ выпариваніемъ, а потомъ прибавляютъ къ нему достаточное количество щавелевокислаго аммонія, нагрѣваютъ до кипѣнія и послѣ этого оставляютъ стоять на 8—10 часовъ. Образовавшійся осадокъ собираютъ на фильтръ, промываютъ

и высушивают его обычными путями. После озоления, однако, прокаливание осадка продолжают до тех пор, пока он не превратился в окись кальция, каковая потом после осторожного смачивания углекислым аммиаком вторично взвешивается в виде углекислого кальция, чем достигается проверка полученного результата.

Фильтрат от кальция, а равно и сгущенные промывные воды идут на определение магния, для каковой цели к жидкости прибавляют сначала аммиака, а после этого раствор фосфорно-кислого натрия (Na_2HPO_4). Осторожно помешивая стеклянной палочкой (не касаясь стенок стакана) достигают более скорого выделения магния в виде фосфорно-аммиачно-магнезической соли, каковую обрабатывают дальше также, как описано при определении фосфорной кислоты. — Умножая полученное количество пирофосфорно-кислого магния на фактор 0,36 получают соответственное количество окиси магния.

Определения общего количества азота нами производились по способу Kjeldahl'a с теми видоизменениями, которые нам были указаны Магнусом Богдановичем Блаубергом¹⁾.

Общее количество сѣры и фосфора нами определялись слѣдующимъ образомъ: отъ 3—4 гр. мясного порошка хорошо смѣшивались съ 40—50 гр. смѣси, состоящей изъ 3 ч. азотнокислого калия и 1 ч. углекалиевой соли, не содержащихъ ни сульфатовъ, ни фосфатовъ. Смѣсь нѣсколько смачивалась перегонной водой, а потомъ высушивалась на водяной банѣ и послѣ этого осторожно нагрѣвалась на газовой горѣлкѣ. Полученный сплавъ, послѣ остыванія, растворялся въ возможно маломъ количествѣ воды. Одна часть воднаго раствора подкислялась хлористоводородной кислотой и въ этой порціи мы всегда определяли общее количество сѣры, ведя такое определение тѣмъ путемъ, который описанъ при изложеніи определения сѣрной кислоты. Другая часть, послѣ подкисленія

1) См. Магнусъ Блаубергъ, Виноградное вино etc., стр. 198—203.

азотной кислотой, служила для определения общаго количества фосфора, причемъ такое определение велось тѣмъ путемъ и съ тѣми предосторожностями, которыя указаны при определении фосфорной кислоты.

На присутствіе тяжелыхъ металловъ препараты мяса нами испытывались нижеслѣдующимъ способомъ, причемъ мы ограничивались одними качественными испытаніями, хотя нижеописанный способъ съ незначительными измѣненіями пригоденъ и для количественныхъ определений: 20—30 гр. испытываемого мясного порошка смѣшивались съ достаточнымъ количествомъ соды и селитры, высушивались и озолялись при соблюденіи обычныхъ предосторожностей. Полученную золу растворяютъ въ слабой соляной кислотѣ, фильтруютъ, нагрѣваютъ до 70° С. и пропускаютъ сѣродородъ въ теченіе часа¹⁾.

Для определения жира 4—6 гр. предварительно высушеннаго вещества извлекаютъ въ приборѣ Сокслета въ теченіе не менѣе 20—24 часовъ эфиромъ. Употребляемый для этой цели эфиръ долженъ быть непременно безводнымъ, иначе кромѣ „жира“ перейдутъ въ растворъ и другія составныя части мяса, гсрр. мясного порошка. Эфирная вытяжка выпаривалась и остатокъ взвѣшивался обычными путями.

За неимѣніемъ большаго числа аппаратовъ Сокслета, мы пользовались для определения количества жира еще и слѣдующимъ простымъ способомъ: испытуемый матеріалъ настаивался въ теченіе 5—6 дней съ эфиромъ въ стеклянкѣ съ притертой пробкой, причемъ стеклянка часто взбалтывалась. Оказалось, что этимъ простымъ способомъ получаютъ данныя, вполне сходныя съ тѣми результатами, которые получились при довольно кропотливой обработкѣ вещества въ аппаратѣ Сокслета. Этимъ упрощеннымъ способомъ мы пользовались для добыванія большихъ количествъ жира, каковой послѣдній, какъ видно изъ нижеприведенныхъ результатовъ анализа, нами всегда подвергался испытанію на степень прогорклости.

1) Дальнѣйшія подробности у М. Блауберга, op. cit. стр. 197—189.

Кромѣ того, въ немъ опредѣлялись: точка плавленія и остыванія, число Нüb'l'я, число омыленія и эфирное число.

Степень прогорклости жира, полученнаго изъ мясного порошка, мы всегда опредѣляли такъ: 1,5—2,0 испытуемаго жира растворялись въ достаточномъ количествѣ эфира (не содержащаго кислотъ), потомъ прибавлялось 10—20 сс. абсолютнаго алкоголя, нѣсколько капель фенолфталеина и титровалось $\frac{1}{10}$ нормальнымъ алкогольнымъ растворомъ, фдкаго калия до только-что начинающагося, но ясно розоваго окрашиванія.

Опредѣленія юднаго числа Нüb'l'я, числа Кöttsdörffer'a, точекъ плавленія и застыванія жировъ, полученныхъ нами при обработкѣ различныхъ пробъ мясного порошка, производились по тѣмъ методамъ, которые указаны въ книгѣ Benedict'a¹⁾.

Тѣ видоизмѣненія, къ которымъ я прибѣгалъ подробно описаны въ диссертациі г. Не е д р ы²⁾, произведенной въ Фармакологическомъ Институтѣ Юрьевскаго Университета.

Здѣсь мы укажемъ только на то, что при опредѣленіи числа Кöttsdörffer'a мы при обратномъ титрованіи всегда пользовались $\frac{1}{2}$ нормальнымъ растворомъ соляной кислоты, что имѣетъ нѣкоторое удобство въ томъ смыслѣ, что при употребленіи для той-же цѣли сѣрной кислоты возникаетъ трудно растворимое сѣрнокислосое кали, мѣшающее кромѣ того, своевременному распознаванію конца реакціи.

Опредѣленіе общей кислотности въ мясномъ сокѣ нами производились слѣдующимъ образомъ. 10—15 сс. испытуемаго сока разбавлялись 10-ымъ количествомъ перегонной воды и затѣмъ осторожно титровались $\frac{1}{10}$ нормальнымъ растворомъ фдкаго натрія до тѣхъ поръ, пока капля жидкости, нанесенная на нейтральную лакмусовую бумажку (Azolithminpapier) не давала ясно окрашеннаго фіолетоваго кольца.

1) Die Analyse der Fette und Wachsarten.

2) Я. Не е д р а. Къ вопросу о химическомъ составѣ и фармакологическомъ дѣйствіи цвѣтовъ пиямы (Tanacet. vulg.) и эфирнаго масла, получаемаго изъ нихъ.

Опредѣленіе общаго количества азота и раздѣленіе азотъ-содержащихъ соединеній.

1) Определеніе общаго количества азота велось по Kjeldahl'ю съ извѣстными видоизмѣненіями, которыя приведены въ вышеупомянутомъ сочиненіи М. Блауберга.

Переходя теперъ къ описанію способа раздѣленія азотъ-содержащихъ веществъ, мы, прежде всего, должны сказать, что вполне удовлетворительныхъ способовъ для этой цѣли, пока, не существуетъ. Нижеслѣдующіе способы намъ были любезно указаны ассистентомъ Фармакологическаго Института, М. Б. Блаубергомъ, и они, по словамъ М. Б. Блауберга, составляютъ способы, наиболѣе принятые въ настоящее время среди аналитиковъ, занимающихся изслѣдованіемъ пищевыхъ и вкусовыхъ веществъ.

2) Определеніе азота въ видѣ неизмѣненныхъ бѣлковыхъ веществъ (растворимыхъ и нерастворимыхъ). 20—25 гр. испытуемаго мясного порошка въ теченіе сутокъ настаиваютъ съ стерилизованной перегонной водой (около 1 литра) съ прибавленіемъ нѣсколькихъ капель раствора тимоля, при частомъ взбалтываніи. Потомъ фильтруютъ черезъ фильтръ съ извѣстнымъ содержаніемъ азота; собранный на фильтръ осадокъ многократно промываютъ перегонной водой; потомъ высушиваютъ осадокъ и вмѣстѣ съ фильтромъ, сжигаютъ по Kjeldahl'ю. Умножая полученный результатъ (за вычетомъ азота фильтра) на 6,25, получаютъ количество нерастворимыхъ въ водѣ бѣлковъ; количество-же растворимыхъ находятъ изъ разницы.

3) Определеніе свертывающихся бѣлковъ (альбумина) производится въ фильтратѣ, причемъ таковой, послѣ слабого подкисленія уксуною кислотой, кипятится. Образующійся при этомъ осадокъ собираютъ на фильтръ съ извѣстнымъ содержаніемъ азота и, послѣ надлежащаго промыванія осадка и высушиванія таковаго, всё сжигаютъ по Kjeldahl'ю.

Найденное количество азота (за вычетом азота фильтра), умноженное на 6,25, показывает содержание альбумина в данном препарате.

4) Определение азота в виде альбумозы. Для этого определения пользуются или фильтратом от альбумина или же прозрачным водным раствором испытуемого порошка, приготовленным вышеуказанным образом. Определение удобнее всего ведется по *Vöhrner's*. Суть этого способа заключается в том, что раствор, содержащий альбумозы, сначала слабо подкисляют разведенной серной кислотой, а затем насыщают на холоду сернокислым цинком. При этом альбумозы собираются в виде хлопьев на поверхность жидкости. Подкисление безусловно необходимо во избежание выпадения трудно растворимых соединений цинка, напр. фосфорнокислого; кроме того, безусловно необходимо, чтобы раствор был действительно насыщен сернокислым цинком.

Выделившиеся альбумозы собирают на фильтр и сначала промывают насыщенным (на холоду) раствором сернокислого цинка, а потом — после высушивания — сжигают по *Kjeldahl's* обычным образом.

Полученное количество азота — за вычетом азота фильтра — умноженное на 6,25, показывает количество альбумозы, находившееся в данном препарате.

5) Но это определение дает крайне неточные результаты тогда, когда в исследуемом препарате содержатся больше или меньше заметных количества аммиака. В таких случаях в отдельной пробе осаждают вышеуказанным путем альбумозы, а в полученном влажном осадке определяют аммиак. То количество азота, которое соответствует найденному количеству аммиака, вычитают из количества, найденного при осаждении сернокислым цинком. Само определение во влажном осадке ведется так: осадок сначала взмучивается с достаточным количеством воды, потом прибавляют жженой магнезии или углекислого барита и все

подвергают перегонке. Освобождающийся при этом аммиак поглощается разведенной серной кислотой и определяется обычным путем.

6) Что же касается разделения азота пептонов и такового, находящегося в виде различных оснований в мясе, то должно сознаться, что для этой цели мы, пока, не обладаем хоть сколько-нибудь точными методами. Но определение пептонов, при отсутствии азот-содержащих оснований, или, наоборот, последних при отсутствии первых возможно. Оно достигается удобнее всего фосфорно-молибденовой или фосфорно-вольфрамовой кислотами.

Из сказанного ясно, что количественному определению всегда должно предшествовать качественное испытание на пептоны и азот-содержащие основания (ксантин, гипоксантин и т. д.).

На присутствие ксантиновых оснований испытывают так: профильтрованный водный раствор пресыщают аммиаком, отфильтровывают от образовавшегося осадка (могущего состоять из фосфатов) и прибавляют к фильтрату некоторое количество 3% раствора азотнокислого серебра. В присутствии ксантиновых соединений получается осадок. Для качественного испытания на присутствие пептонов пользуется известной биуретовой реакцией, но с следующими видоизменениями, указанными *R. Neumeister*'ом¹⁾.

К фильтрату, полученному при определении альбумозы, сначала прибавляют достаточное количество раствора фдкого натрия (образующийся сначала осадок гидрата окиси цинка опять должен раствориться), а затем несколько капель 1% раствора сернокислой меди: в присутствии пептонов получается краснофиолетовое окрашивание.

7) Количественное определение пептонов и ксантиновых оснований производится в фильтрате, полученном после прибавления сернокислого цинка (см. опред. альбумозы 4).

1) Zeitschrift für Biologie, N. F. B. VIII.

Для этой цѣли фильтратъ сперва подкисляютъ (довольно сильно) сѣрной кислотой, а потомъ туда прибавляютъ достаточное количество фосфорно-вольфрамовокислаго натрія¹⁾, прибавляя такого раствора до тѣхъ поръ, пока болѣе не будетъ образоваться осадка. При этомъ на 3 объема раствора фосфорно-вольфрамовокислаго натра прибавляютъ 1 объемъ разведенной сѣрной кислоты (1:3). Всё оставляютъ стоять отъ 1¹/₂—2 сутокъ и потомъ фильтруютъ черезъ фильтръ съ опредѣленнымъ содержаніемъ азота. Влажный осадокъ сжигаютъ по Kjeldahl'ю и, высчитавъ изъ полученнаго количества азота азотъ фильтра, оставшееся количество умножаютъ на 6,25 (для получения представления о количествѣ находившихся въ изслѣдуемомъ препаратѣ пептоновъ).

Но такой расчетъ неумѣстенъ при одновременномъ нахожденіи въ изслѣдуемомъ препаратѣ пептоновъ и ксантиновыхъ оснований и даже при одномъ присутствіи послѣднихъ, содержащихъ гораздо большія количества азота.

Кромѣ того, необходимо помнить, что фосфорно-вольфрамовая кислота также осаждаетъ амміачныя — азотъ-содержащія соединения. Поэтому необходимо въ отдѣльной пробѣ осадка, полученнаго при обработкѣ фосфорно-вольфрамовой кислотой, выше указаннымъ способомъ (см. опредѣленіе амміачнаго азота) опредѣлить содержаніе амміака и вычесть таковое изъ общаго количества азота, найденнаго въ осадкѣ фосфорно-вольфрамовой кислоты.

Если изъ общаго количества азота, найденнаго въ испытуемомъ препаратѣ, вычесть сумму азота, которая получается при сложении количествъ, полученныхъ въ отдѣльныхъ случаяхъ, то обыкновенно остается еще остатокъ, который и именуется „остальныя азотъ-содержащія соединения“.

Еще слѣдуетъ имѣть въ виду, что для раздѣленія альбумозъ и клеевидныхъ соединений то-же не существуетъ хоть сколько-нибудь точнаго метода.

1) 120,0 фосфорнокислаго и 200,0 вольфрамовокислаго натрія растворяютъ въ 1 литрѣ воды.

Для сужденія о рыночной стоимости мясного экстракта, приготовленнаго по способу, указанному Justus'омъ v. Liebig'омъ, опредѣляютъ также количество „алкогольнаго экстракта“ въ этомъ препаратѣ, нашедшемъ себѣ столь широкое распространеніе по всему свѣту.

Это опредѣленіе, согласно личнымъ указаніямъ J. v. Liebig'a¹⁾, ведется такъ: „Около 2,0 испытуемаго мясного экстракта отвѣшиваютъ въ химическомъ стаканчикѣ и растворяютъ въ 9 сс. перегонной воды. Къ такому концентрированному водному раствору прибавляютъ 50 сс. алкоголя (93 объемн. %), причемъ получается объемистый осадокъ, который плотно прилегаетъ къ стѣнкамъ стаканчика такъ, что прозрачный алкогольный растворъ легко можно сливать въ предварительно взвѣшенную чашку. Осадокъ вторично осторожно промываютъ 50 сс. 80% (объемн.) алкоголя и прозрачный алкогольный сливаютъ въ ту-же взвѣшенную чашку. Жидкости даютъ испаряться приблизительно при 70° С., а остающійся осадокъ высушиваютъ при 100° С. въ теченіе 6 часовъ.“

Къ такому предписанію J. v. Liebig'a въ новѣйшее время сдѣланы нѣкоторыя возраженія; между прочими и со стороны Röttger'a²⁾ съ указаніями на то, что 50 сс. алкоголя недостаточно для вторичнаго промыванія осадка и что 6 часоваго высушиванія также недостаточно. Относительно высушиванія это дѣйствительно такъ: болѣе или менѣе постоянныя данныя дѣйствительно получаютъ лишь послѣ высушиванія въ теченіе 30—40 часовъ. Что-же касается выплыванія спиртомъ, то въ этомъ отношеніи во многихъ мѣстахъ — между прочимъ — и у Röttger'a сказано, что „около 2,0 мясного экстракта растворяютъ въ 90 сс. пере-

1) Эти данныя намъ были любезно сообщены М. Б. Блаубергомъ, получившимъ ихъ — въ свою очередь — въ лабораторіи покойнаго проф. R. Fresenius'a.

2) Bericht über die VIII. Versammlung der freien Vereinigung bayr. Vert. d. angew. Chemie.

гонной воды“, а между тѣмъ воды должно быть взято — согласно предписанію Liebig'a — не болѣе девяти к. с.!

Но, какъ-бы тамъ ни было, въ этомъ отношеніи необходимо всегда придерживаться точныхъ указаній самого Liebig'a тѣмъ болѣе, что онъ-же и далъ среднія цифры для химико-санитарной оцѣнки мясного экстракта, полученныя именно указаннымъ имъ путемъ и изъ многихъ сотенъ анализовъ.

Испытаніе на присутствіе консервирующихъ веществъ ¹⁾.

При консервированіи мяса и препаратовъ его обыкновенно пользуются слѣдующими консервирующими веществами: хлористый натръ, сѣрнистая кислота, азотно-кислый калий, борная кислота; лишь въ рѣдкихъ случаяхъ прибѣгаютъ къ примѣненію фтористыхъ соединений, бензойной кислоты, формальдегида.

Опредѣленіе хлористаго натрія нами уже описано выше (см. опредѣленіе хлора и натрія).

Качественное опредѣленіе сѣрнистой кислоты ведутъ такъ, что 50—100 гр. изслѣдуемаго мясного порошка въ объемистой колбѣ размѣшиваютъ съ достаточнымъ количествомъ перегонной воды и, послѣ прибавленія нѣкотораго количества фосфорной кислоты, подвергаютъ перегонкѣ въ струѣ угольнаго ангидрида. Получающійся при этомъ дистиллатъ испытываютъ на присутствіе сѣрнистой кислоты тѣмъ, что къ 15—20 сс. его прибавляютъ нѣсколько кристалловъ неразложившейся іодной кислоты и 5—10 сс. хлороформа (не содержащаго хлора). Если въ изслѣдуемомъ препаратѣ содержалась сѣрнистая кислота, то осѣдающій на дно пробирки хлороформъ (послѣ сильнаго взбалтыванія) окрашивается въ ярко-фіолетовый цвѣтъ отъ выдѣлившагося іода.

Количественное опредѣленіе — буде такое понадобится — ведется лучше всего по Naas'у ²⁾, причемъ сѣрнистая

1) Nachweis und Bestimmung der Conservierungsmittel.

2) См. М. Блаубергъ, *op. cit.* 206—207.

кислота поглощается растворомъ іода, каковымъ она и переводится въ сѣрную кислоту, которую уже опредѣляютъ обыкновеннымъ путемъ — осажденіемъ хлористымъ баріемъ.

Присутствіе азотнокислаго калия (селитры), *resp.* азотнокислаго натрія констатируется тѣмъ, что достаточное количество испытуемаго мясного порошка извлекаютъ многократно перегонной водой и полученную жидкость, послѣ фильтраціи и сгущенія, испытываютъ на присутствіе азотной кислоты: лучше всего растворомъ дифениламина въ крѣпкой сѣрной кислотѣ. Если при этомъ получается очень интенсивное синее окрашиваніе, то прибѣгаютъ къ количественному опредѣленію азотной кислоты, каковое лучше всего ведется по способу K. Ulsch'a ¹⁾, суть котораго заключается въ томъ, что азотная кислота воздѣйствіемъ на нее желѣза (*Ferrum hydrogenio reductum*) переводится въ амміакъ, который опредѣляютъ обыкновеннымъ путемъ, т. е. поглощая его сѣрной кислотой опредѣленной крѣпости.

Качественное испытаніе на присутствіе борной кислоты настолько общезвѣстно, что мы можемъ обойти его здѣсь молчаніемъ. Въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда можетъ понадобиться количественное опредѣленіе этого консервирующаго вещества, его ведутъ или по способу Stromeyer — Fresenius'a ²⁾, или же по методу, указанному Rosenbladt'омъ ³⁾.

Но, во всякомъ случаѣ, зола, въ которой хотятъ доказать присутствіе борной кислоты, должна быть приготовлена помощію углекислаго натрія.

Присутствіе салициловой кислоты узнается при испытаніи профильтрованной водной вытяжки: отъ прибавленія нѣсколько капель разведеннаго (нейтральнаго) раствора хлорнаго желѣза получается характерное для салициловой кислоты фіолетое окрашиваніе.

1) См. II Отчетъ Московской Городской Санитарной Станціи. Ст. М. Блауберга, о загрязненной почвѣ, стр. 341.

2) Zeitschrift für anal. Chemie 1886. Seite 204.

3) Ibidem, 1887. Seite 18.

Присутствие бензойной кислоты узнается обычным путем: къ нейтральной водной вытяжкѣ прибавляютъ нѣсколько капель раствора уксусно-кислаго натра и столько-же нейтральнаго раствора хлорнаго желѣза. Если испытуемый препаратъ содержалъ бензойную кислоту, то получается красноватый осадокъ бензойнокислаго желѣза.

Въ исключительныхъ случаяхъ можетъ понадобится опредѣленіе формальдегида въ мясныхъ консервахъ.

Въ такихъ случаяхъ, прежде всего, извлекаютъ достаточное количество испытуемаго матеріала холодной перегонной водой и отъ профильтрованнаго раствора отгоняютъ около $\frac{1}{5}$ части. Полученный дестиллатъ подвергаютъ слѣдующимъ испытаніямъ.

1) Къ 15—20 сс. дестиллата прибавляютъ 5—6 капель щелочнаго раствора серебра и оставляютъ стоять въ темномъ мѣстѣ не менѣе 5—6 часовъ: въ присутствіи формальдегида получается черноватая муть (Thomson).

2) Нѣсколько капель дестиллата на предметномъ стеклышкѣ выпариваются послѣ прибавленія нѣсколькихъ капель амміака. Присутствие формальдегида сказывается въ образованіи характерныхъ кристалловъ гексаметилентетрамина (Rohm).

3) Если къ дестиллату прибавить незначительное количество пентона и крѣпкой сѣрной кислоты, то получается синее окрашиваніе (Richmond & Kidgell).

Качественное и — буде это понадобится — количественное опредѣленіе фтора произведется по Ost'y и A. Schumacher'у, ¹⁾ къ каковымъ авторамъ мы и отсылаемъ читателей, интересующихся этимъ вопросомъ.

Констатированіе искусственнаго подкрашиванія мяса и суррогатовъ, приготовляемыхъ изъ него (по Fleck'у) ²⁾.

Испытуемый препаратъ многократно извлекаютъ амиловымъ алкоголемъ до тѣхъ поръ, пока стекающій фильтратъ болѣе не

1) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893.

2) Correspondenzblatt des Vereins analyt Chemiker 3. Seite 77.

окрашенъ. Соединенные фильтраты подвергаются перегонкѣ до тѣхъ поръ, пока въ колбѣ останется около $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{10}$ части первоначальнаго объема.

Остатокъ выпаривается на водяной банѣ дѣ-суха и потомъ растворяется въ петролейномъ эфирѣ. Полученный растворъ взбалтываютъ абсолютнымъ алкоголемъ, содержащимъ нѣсколько капель разведенной сѣрной кислоты. Если въ испытуемомъ препаратѣ содержался фуксинъ, то таковой содержится въ нижнемъ алкогольномъ слое. Послѣдній выщелачивается до тѣхъ поръ, пока проба петролейнаго эфира, выпаренная не оставитъ болѣе слѣдовъ жира. Потомъ въ дѣлительной воронкѣ осторожно раздѣляютъ оба слоя и къ алкогольному раствору содержащему фуксинъ, прибавляютъ амміака до щелочной реакціи, отфильтровавъ отъ образующагося при этомъ осадка сѣрнокислаго аммонія, фильтратъ выпариваютъ въ взвѣшенной стеклянной или фарфоровой чашкѣ дѣ-суха и взвѣшиваютъ.

Только-что описаннымъ способомъ, по словамъ Н. Fleck'a, можно доказать присутствие и опредѣлить 80—85% фуксина, взятаго для окрашиванія.

Гораздо проще слѣдующее испытаніе на присутствие анилиновыхъ красокъ вообще. Испытуемое вещество экстрагируютъ этиловымъ или амиловымъ алкоголемъ, причемъ въ присутствіи анилиновыхъ красокъ получаютъ окрашенные растворы. Къ фильтрованному раствору прибавляютъ достаточное количество 10% раствора кислаго сѣрнокислаго калия и кипятятъ шерстяную нитку въ немъ: въ присутствіи анилиновыхъ красокъ послѣдняя окрашивается въ красный цвѣтъ.

Относительно констатированія гніенія мяса химическимъ путемъ.

Хотя обнаруживаніе гніенія мяса гораздо легче удаётся органолептическимъ путемъ и, въ сущности, дѣло ветеринара и врача, слѣдящихъ за правильнымъ ходомъ продажи мяса, тѣмъ не менѣе мы здѣсь опишемъ тотъ путь, помощью кото-

раго химикъ не такъ быстро, но за то надежнѣе можетъ констатировать стадію гніенія мяса. Суть этого метода заключается въ томъ, что испытуемое мясо изслѣдуютъ на присутствіе ароматическихъ оксикислотъ, индола, скатола и феноловъ по способу Норре-Seyleg'a¹⁾ и Вауманн'a.

100—150 изслѣдуемаго мяса (хорошо измельченнаго) размѣшиваютъ съ 1000—1500 сс. перегонной воды и въ струѣ водяного пара отгоняютъ 300—400 сс. жидкости. Къ перегону прибавляютъ избытокъ фѣдкаго натрія и жидкость вторично подвергаютъ дестилляціи. Полученный перегонъ испытываютъ на присутствіе индола (отъ дымящейся азотной кислоты получается красное окрашиваніе) и скатола (отъ крѣпкой хлористоводородной или сѣрной кислоты получается при нагрѣваніи фіолетовое, resp. пурпуровое окрашиваніе). Остатокъ отъ второй перегонки насыщаютъ углекислотой или содой и подвергаютъ опять перегонкѣ: въ дестиллатъ помощью реактива Millon'a открываютъ феноль (красное окрашиваніе при нагрѣваніи). Остатокъ отъ самой первой порціи утилизируется для констатированія присутствія ароматическихъ оксикислотъ. Для этой цѣли его фильтруютъ, сгущаютъ на водяной банѣ, подкисляютъ сѣрной кислотой, избѣгая большого избытка послѣдней, и потомъ повторно выбалтываютъ эфиромъ. Эфирныя вытяжки соединяютъ, эфиръ отгоняютъ, а остатокъ помощью реактива Millon'a испытываютъ на присутствіе ароматическихъ оксикислотъ. Присутствіе ихъ сказывается въ болѣе или менѣе интенсивномъ красномъ окрашиваніи, получаемомъ даже на холоду. По полученнымъ результатамъ до извѣстной степени, можно судить даже объ интенсивности процессовъ гніенія, ибо мы изъ опытовъ Kossel'я²⁾ знаемъ, что при гніеніи изъ ароматическихъ соединений обыкновенно возникаютъ сначала оксикислоты, за ними индоль, скатоль.

При комментированіи результатовъ, полученныхъ только что описаннымъ способомъ всегда слѣдуетъ имѣть въ виду,

1) Норре Seyleg, Physiologisch chemische Analyse.

2) Цитировано по Норре-Seyleg, op. cit.

что полученные данныя могутъ быть убѣдительными лишь тогда, когда въ изслѣдуемомъ мясѣ не содержалась салициловая кислота и когда объектъ изслѣдованія не приходилъ въ соприкосновеніе съ содержимымъ кишекъ животнаго.

Испытаніе мяса на присутствіе въ немъ конины химическимъ путемъ.

Для этой цѣли въ испытуемомъ мясѣ или опредѣляютъ количество гликогена по W. Niebel'ю¹⁾, или — что гораздо проще — его изслѣдуютъ согласно указаніямъ, сдѣланнымъ W. Hasterlik'омъ. Методъ этого автора основанъ на опредѣленіи іоднаго числа жира, получаемаго изъ изслѣдуемаго мяса. Дѣло въ томъ, что Hasterlik'омъ²⁾ установленъ тотъ фактъ, что жиръ получаемый изъ мышечной ткани конины, имѣетъ іодное число 79,71—85,57 (въ среднемъ 82,23) въ то время, когда жиръ, полученный изъ говядины имѣетъ іодныя числа 49,74—58,48 (среднее 54,37). Hasterlik считаетъ присутствіе конины доказаннымъ, если жиръ, изолированный изъ высушеннаго мяса (петролейнымъ эфиромъ), имѣетъ іодное число 80 и выше этой цифры.

III. Экспериментальная часть.

Всего нами произведено 21 подробныхъ анализовъ, а именно: 7 — мясного сока, 11 — мясного порошка, 2 — мясного экстракта и 1 — сушенной крови. Изъ 7 анализовъ мясного сока три пробы были приготовлены нами лично, а три (сушенный мясной) приобрѣтены отъ Петербургскихъ и Московскихъ Гигіеническихъ лабораторій, четвертая же подъ названіемъ „Руго“ представлена въ наше распоряженіе благодаря любезности ассистента Фармакологическаго Института Магнуса

1) Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene, Band I, Seite 185 u. 210.

2) Archiv für Hygiene, Band XVII, 441.

Богдановича Блауберга. Изъ 11 пробъ мясного порошка 7 были приготовлены нами лично, а 4 — какъ видно изъ нижеприведенныхъ указаній, — тоже приобрѣтены отъ извѣстныхъ Петербургскихъ и Московскихъ фирмъ.

Происхожденіе остальныхъ препаратовъ то-же видно изъ таблицъ.

1) Мясной сокъ (сушеный), приготовленный въ Гигіенической лабораторіи:

Препаратъ представляется въ видѣ ало-краснаго порошка, обладающаго очень пріятнымъ запахомъ и вкусомъ, несмотря на то, что въ немъ повидимому содержится очень много хлористаго натрія. Сухой мясной сокъ очень гигроскопиченъ и въ водѣ легко растворяется.

При анализѣ получены слѣдующія данныя:

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	91,04	—	—
Воды	8,96	—	—
Минеральныхъ веществъ	24,94	27,39	—
Окиси калия (K_2O)	4,3596	4,7886	16,7441
„ натрія (Na_2O)	9,8315	10,7999	37,7604
„ кальція (CaO)	0,4400	0,4833	1,3585
„ магнія (MgO)	0,4262	0,4681	1,6369
„ желѣза (Fe_2O_3)	0,0848	0,0929	0,3256
Фосфорнаго ангидрида (P_2O_5)	3,5481	3,8972	13,6274
Хлора (Cl_2)	7,0568	7,7513	27,1034
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,2895	0,3179	1,1119
Протеинов. веществъ	56,52	62,08	—
Жиры	—	—	—
Аммиачнаго азота	0,596	—	—
Раствор. въ водѣ бѣлк. вещ.	41,78	45,88	—
Сверт. при кип. бѣлк. вещ.	20,88	22,93	—
Альбумозъ	20,80	22,84	—
Общее количество сѣры	0,5470	0,6008	—
„ „ фосфора	1,5624	1,7272	—
Органической сѣры	0,4314	0,4848	—
„ фосфора	0,0156	0,0171	—

Консервирующихъ веществъ и тяжелыхъ металловъ не найдено. Искусственныхъ и подкрашивающихъ веществъ не обнаружено.

Упаковка этого препарата въ банкахъ съ притертыми пробками представляется, въ силу гигроскопичности его, крайне цѣлесообразной.

Замѣчательно красивое ало-красное окрашиваніе препарата навело насъ на ту мысль, не имѣемъ-ли мы здѣсь дѣла съ искусственно-подкрашеннымъ или консервированнымъ помощію селитры или сѣрнистой кислоты препаратомъ. Но изслѣдованіе убѣдило насъ, что мясной сокъ, приготовленный Г-номъ М., есть чистый мясной сокъ, умѣло выпаренный съ прибавленіемъ хлористаго натрія. Такой способъ, въ данномъ случаѣ, нельзя считать фальсификаціей, ибо высушить мясной сокъ безъ примѣси повареной соли почти нѣтъ возможности.

2) Мясной сокъ „Руго“, приготовленный докторомъ Шоллемъ въ Мюнхенѣ.

Препаратъ представляется въ видѣ очень густой жидкости (консистенціи густаго сиропа), темно-краснаго цвѣта, пріятнаго запаха и довольно соленого вкуса. Этотъ препаратъ очень настойчиво рекомендуется во всѣхъ заграничныхъ медицинскихъ журналахъ, и въ виду того, что онъ начинаетъ входить въ моду и у насъ, въ Россію, мы охотно воспользовались любезностью Магнуса Богдановича Блауберга и взяли за всестороннее изслѣдованіе его.

Данныя полученныя при химическомъ анализѣ явствуютъ изъ нижеслѣдующей таблицы, въ которой приведены также результаты, перечисленные на сухое вещество, а равно и процентный составъ золы.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентное содержаніе золы.
Сухого вещества	51,69	—	—
Воды	48,31	—	—
Минеральныхъ веществъ	9,0925	17,5846	—
Окиси калия (K_2O)	2,9712	5,7479	32,678

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентное содержаніе золы.
Окиси натрія (Na ₂ O)	2,2164	4,2840	24,376
„ кальція (CaO)	0,0607	0,1174	0,667
Окиси магnezія (MgO)	0,1393	0,2694	1,53
„ желѣза (Fe ₂ O ₃)	0,0206	0,0398	0,226
Фосфорный ангидридъ (P ₂ O ₅)	2,2686	4,3849	17,028
Хлора (Cl ₂)	1,5483	2,9566	1,885
Сѣрнаго ангидрида (SO ₃)	0,1714	0,3315	
Общее количество сѣры	0,2886	0,5583	
Органической „	0,2560	0,4951	
Общее количество фосфора	1,0685	2,0671	
Органическаго „	0,0953	0,1843	
Азотистыхъ веществъ	39,50	76,41	
„ свертыв. при кипяч.	12,93	25,01	
Альбумозъ	5,81	11,25	
Азот. вещ., осажд. фосфорновольфрамовой кисл.	14,50	28,05	
Тоже, послѣ выд. альбумоза	7,56	14,62	
Азота въ видѣ амміака	0,36	0,69	
„ послѣ осажд. фосфорновольфрамовой кислотой	0,36	0,69	
Нераствор. въ водѣ азот. вещ.	0,19	0,36	
Эфирный экстрактъ	0,20	0,38	
Алкогольный „	44,67	86,41	

Упаковка мясного сока „Руго“ должна быть признана цѣлесообразной: хорошо закупренныя стеклянныя банки. Постороннихъ консервирующихъ и красящихъ веществъ, а равно и тяжелыхъ металловъ въ этой пробѣ также не найдено.

3) Мясной сокъ въ порошокъ изъ Гигіенической Лабораторіи въ Москвѣ:

Препаратъ представляется видѣ краснобураго порошка, пріятнаго запаха и вкуса. Этотъ порошокъ не имѣетъ такого сильнаго соленого вкуса и не подлежитъ такой гигроскопичности какъ препаратъ подѣ № 1.

Упаковка произведена тщательно въ стеклянныхъ хорошо закупренныхъ банкахъ.

При анализѣ получены слѣдующія данныя:

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	97,38	—	—
Воды	2,62	—	—
Минеральныхъ веществъ	18,21	18,69	—
Окиси калия	5,1247	5,2625	28,1422
„ натрія	3,7331	3,8335	20,5002
„ кальція	0,2070	0,2125	1,1367
„ магnezія	0,4695	0,4821	2,5782
„ желѣза	—	—	—
Фосфорнаго ангидрида	4,9670	5,1006	27,2762
Хлора	3,9254	4,0310	21,5562
Сѣрнаго ангидрида	0,1992	0,2045	1,0939
Протеиновыхъ веществъ	65,43	67,19	—
Амміачнаго азота	0,07	0,07	—
Раствор. въ водѣ бѣлк. вещ.	39,87	40,94	—
Сверт. при кип. бѣлк. вещ.	2,22	2,27	—
Альбумозъ	23,41	24,03	—
Общее количество сѣры	0,6911	0,7096	—
„ „ фосфора	1,1926	1,2246	—
Органической сѣры	0,6115	0,6279	—
„ фосфора	0,0273	0,0280	—

Консервирующихъ или красильныхъ веществъ какъ и тяжелыхъ металловъ не найдено.

Хотя и въ этомъ препаратѣ находится примѣсь поваренной соли, то всетаки ея количество значительно меньше, чѣмъ въ указанномъ подѣ таблицей № 1.

Относительно бѣлковыхъ веществъ нужно замѣтить, что растворимость этого препарата въ водѣ гораздо меньше чѣмъ подѣ № 1, изъ чего слѣдуетъ, что температура высушенія была выше, нежели въ первомъ случаѣ.

4) Мясной сокъ въ порошокъ изъ Гигіенической лабораторіи въ С.-Петербургѣ.

Этотъ препаратъ различается ни по цвѣту, запаху или вкусу отъ предыдущаго.

При анализъ получены слѣдующія данныя:

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	96,77	—	—
Воды	3,23	—	—
Минеральныхъ веществъ	17,01	17,57	—
Окиси калия	4,9097	5,0735	28,8636
„ натрія	3,4662	3,5818	20,3774
„ кальція	0,1566	0,1618	0,9206
„ магнія	0,4321	0,4465	2,5402
„ желѣза	—	—	—
Фосфорнаго ангидрида	4,5593	4,7114	26,8036
Хлора	3,5123	3,6295	20,6484
Сѣрнаго ангидрида	0,1713	0,1770	1,0076
Протеиновыхъ веществъ	63,06	65,16	—
Амміачнаго азота	0,05	0,05	—
Раствор. въ водѣ бѣлк. вещ.	48,75	40,04	—
Сверт. при кип. бѣлк. вещ.	2,15	2,22	—
Альбумозъ	21,23	21,93	—
Общее количество сѣры	0,6865	0,7004	—
„ „ фосфора	2,0300	2,0977	—
Органической сѣры	0,6181	0,6387	—
„ фосфора	0,0424	0,0438	—

Какъ изъ анализа видно и химическій составъ можно считать почти одинаковымъ и даже примѣсь поваренной соли колеблется между тѣмъ-же самыми придѣлами, такъ что оба эти препарата можно считать одинаковыми.

5) Мясной сокъ, приготовленный нами лично. Для нашихъ цѣлей мы пользовались хорошей, свѣжей говядиной, которую мы всегда покупали лично въ лучшихъ мясныхъ лавкахъ города Юрьева.

Исходный матеріалъ всегда тщательно освобождается отъ жира и сухожилий и только такимъ образомъ подготовленное мясо примѣнялось для приготовления сока. Для этой цѣли мы пользовались ручнымъ прессомъ, обматывая предварительно говядину толстымъ шнуркомъ (вывареннымъ въ кипяткѣ) и подвергая ее не очень сильному давленію. Повторя процессъ

прессованія нѣсколько разъ, мы получали свѣжій мясной сокъ: непрозрачную жидкость ярко-краснаго цвѣта и пріятнаго запаха и вкуса.

Полученный мясной сокъ тотчасъ фильтровался въ холодномъ помѣщеніи и въ немъ производились, геср. налаживались опредѣленія: кислотности, азота, амміака, бѣлковъ. Остальныя опредѣленія производились нѣсколько позже, но, во всякомъ случаѣ, всѣ опредѣленія по крайней мѣрѣ налаживались въ теченіе первыхъ двухъ сутокъ.

Что касается выходовъ, то мы получали отъ различныхъ пробъ различные выходы. Такъ въ одномъ случаѣ изъ 1300,0 говядины = 450 сст. мясного сока, (табл. 6) въ другомъ изъ 975,0 = 120 сст. сока (табл. 7), а въ третьемъ наконецъ мы получили 1400,0 говядины 310 сст. мясного сока (табл. 5). Аналитическія данныя, полученныя нами при изслѣдованіи, приведены въ таблицѣ 5.

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентное со- держаніе золы.
Сухого вещества	11,21	—	—
Воды	88,79	—	—
Минеральныхъ веществъ	1,288	1,4506	—
Окиси калия (K ₂ O)	0,5454	0,6142	42,3447
„ натрія (Na ₂ O)	0,1475	0,1661	11,5217
„ кальція (CaO)	0,0140	0,0157	1,0869
„ магnezія (MgO)	0,0504	0,0567	3,9145
„ желѣза (Fe ₂ O ₃)	0,0061	0,0068	0,4736
Фосфорнаго ангидрида (P ₂ O ₅)	0,4403	0,4958	34,1847
Хлора (Cl ₂)	0,0395	0,0444	3,0667
Сѣрнаго ангидрида (SO ₃)	0,0398	0,0448	3,0900
Бѣлковыхъ веществъ	9,93	—	—
„ сверт. при кипяченіи	5,93	—	—
„ раствор. въ водѣ	4,00	—	—
Кислотность	25 сс. треб. = 2,55 1/2 NaOH.	—	—
Амміачнаго азота	0,023	—	—

6) Мясной сокъ, приготовленный нами лично. Способъ приготовления и свойства полученнаго сока тѣ-же,

какъ и въ предыдущемъ препаратѣ. Результаты анализа приведены въ таблицѣ № 6.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухо вещество	10,68		
Воды	89,32		
Минеральныхъ веществъ	1,243	11,6386	
Окиси калия (K_2O)	0,5255	4,9204	42,2767
„ натрія (Na_2O)	0,1063	0,9953	8,5518
„ кальція (CaO)	0,0120	0,1123	0,9654
„ магнія (MgO)	0,0352	0,3295	2,8318
„ желѣза (Fe_2O_3)	0,0053	0,0496	0,4264
Фосфорнаго ангидрида (P_2O_5)	0,4293	4,0196	34,5374
Хлора (Cl_2)	0,0553	0,5177	4,4486
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,0384	0,3505	3,0893
Протеиновыхъ веществъ	9,00	84,26	
Кислотность	25 сс. = 2,65 сс. $\frac{1}{2}$ N, NaOH		
Азот. вещ. сверт. при кипяч.	5,75	53,83	
Раствор. въ водѣ бѣлков. вещ.	3,25	30,42	
Общее количество сѣры	0,0671	0,6286	
„ „ фосфора	0,1920	1,7981	
Органической сѣры	0,0364	0,3410	
„ фосфора	0,0078	0,0737	
Амміачнаго азота	0,041		

7) Мясной сокъ, приготовленный нами лично.

Способъ приготовления такъ какъ и въ таблицѣ № 5.

Въ таблицѣ № 7 приведены полученныя аналитическія данныя.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Воды	89,0640	—	—
Сухого остатка	10,9360	—	—
Минеральн. веществъ	1,2440	11,3752	—
Окиси калия (K_2O)	0,5341	4,8830	42,1302
„ натрія (Na_2O)	0,1177	1,0763	9,4614

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Окиси кальція (CaO)	0,0120	0,1097	0,9646
„ магнія (MgO)	0,0417	0,3813	3,3521
„ желѣза (Fe_2O_3)	0,0042	0,0384	0,3376
Фосфор. ангидрид. (P_2O_5)	0,4469	4,0865	35,9244
Хлора (Cl_2)	0,0451	0,4124	3,6254
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,0315	0,2880	2,5322
Общее колич. азотъ содер-жащ. вещ.	9,725	88,92	
Амміачнаго азота	0,052	—	
Раств. въ вод. бѣлков. вещ.	3,905	35,71	
Альбуминъ (при кипяченіи)	5,82	53,21	
Общее колич. сѣры	0,0758	0,6931	
Общее колич. фосфора	0,1982	1,8122	
Органической сѣры	0,0506	0,4627	
„ фосфора	0,0064	0,0591	
Кислотность	25 сс. = 2,55 $\frac{1}{2}$ n NaOH		

8) Мясной порошокъ, полученный изъ Гигіенической лабораторіи г. П.

Испытуемый препаратъ сѣро-бураго цвѣта былъ хорошо упакованъ въ жестянкѣ, обладалъ довольно пріятнымъ запахомъ и слабо соленымъ вкусомъ, и, въ общемъ, вообще мало отличался отъ препаратовъ мясного порошка, приготовленныхъ мною лично, развѣ только легче спекался въ комки.

Вотъ аналитическія данныя, полученныя при изслѣдованіи этого препарата.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	97,03		
Воды	2,97		
Минеральныхъ веществъ	5,67	5,8435	
Окиси калия (K_2O)	1,3331	1,3739	24,8740
„ натрія (Na_2O)	1,4671	1,5120	27,3743
„ кальція (CaO)	0,0400	0,0412	0,7463
„ магнія (MgO)	0,0856	0,0882	1,5971
„ желѣза (Fe_2O_3)			

с л ѣ д ы

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентъ составъ золы.
Фосфорнаго ангидрида (P_2O_5)	1,1712	1,1070	21,8531
Хлора (Cl_2)	1,2201	1,2677	22,7656
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,0423	0,0435	0,7892
Протеиновыхъ веществъ	74,68	76,96	
Жи́ра	11,75	12,11	
Амміачнаго азота	0,017		
Раствор. въ водѣ бѣлк. вещ.	7,15	7,36	
Сверт. при кип. бѣлк. вещ.	0,300	0,392	
” ” ” съ уксуcн. кисл.	0,615	0,644	
Альбумозъ	0,300	0,392	
Общее количество сѣры	0,5873	0,6052	
” ” фосфора	0,6199	0,6388	
Органической сѣры	0,5558	0,5728	
” фосфора	0,1094	0,1128	

Консервирующихъ и красящихъ веществъ, а равно и тяжелыхъ металловъ (Pb, Cr, Zn) въ этой пробѣ не удалось констатировать.

9) Мясной порошокъ, выписанный изъ Гигіенической лабораторіи Г.-на М. въ Москвѣ.

Этотъ препаратъ, представляя собою очень мелкій порошокъ, обладалъ очень пріятнымъ запахомъ, вкусъ несоленый, цвѣтъ значительно свѣтлѣ предыдущаго.

Въ таблицѣ 9 приведены аналитическія данныя.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	96,02		
Воды	3,98		
Минеральныхъ веществъ	1,907	1,9860	
Окиси калия (K_2O)	0,3520	0,3665	26,807
” натрия (Na_2O)	0,2074	0,2159	15,7835
” кальція (CaO)	0,0360	0,0374	2,7413
” магнія (MgO)	0,0468	0,0487	3,4800
” желѣза (Fe_2O_3)	слѣды		
Фосфорнаго ангидрида (P_2O_5)	0,5760	0,5998	43,1000
Хлора (Cl_2)	0,0864	0,0899	6,5801

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,0086	0,0089	0,6549
Протеинов. веществъ	75,74	78,88	
Жи́ра	14,01	14,59	
Амміачнаго азота	0,078		
Бѣлк. вещ. раств. въ водѣ	6,060	6,87	
Бѣлк. вещ. сверт. при кипяч. съ уксуcн. кисл.	0,87	0,9	
Альбумозъ	0,62	0,64	
Общее колич. сѣры	0,6276	0,6546	
” ” фосфора	0,4954	0,5263	
Органич. сѣры	0,6242	0,6511	
” фосфора	0,2443	0,2556	

Постороннихъ консервирующихъ и красящихъ веществъ, а равно и тяжелыхъ металловъ въ этомъ препаратѣ, который къ слову сказать, былъ очень хорошо упакованъ жестянкѣ не найдено.

10) Мясной порошокъ Дебове изъ Гигіенической лабораторіи Г.-на М.

Этотъ препаратъ, по внѣшнему виду, отличался отъ предыдущаго только болѣе темнымъ цвѣтомъ и былъ нѣсколько компактнѣе.

Аналитическія данныя, полученныя, при изслѣдованіи, собранны въ таблицѣ 10.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	94,95		
Воды	5,05		
Минеральныхъ вещ.	1,81	1,9062	
Окиси калия (K_2O)	0,3713	0,3910	31,6080
Окиси натрия	0,1010	0,1063	8,0979
Окиси кальція	0,0150	0,157	1,2769
Окиси Магнія	0,0468	6,0492	3,8939
” Желѣза	0,0291	0,0306	2,4772
Фосфорн. ангидрида	0,4813	0,5068	40,9721

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Хлора	0,1314	0,1383	11,1858
Сѣрнаго ангидрида	0,0188	0,0197	1,6004
Протеиновыхъ веществъ	79,34	83,55	
Жи́ра	9,36	9,85	
Амміачнаго азота	0,84		
Раствор. бѣлков. веществъ	6,75	7,19	
Кипяченіемъ уксу́сн. кисл.	1,90	1,53	
Альбумозъ	9,87	0,91	
Общее количество сѣры	0,4767	0,5020	
” ” фосфора	0,5365	0,5650	
Органической сѣры	0,4582	0,4825	
Органическаго фосфора	0,3267	0,3440	

Касательно упаковки, присутствія консервирующихъ и красящихъ веществъ, а равно и тяжелыхъ металловъ можно повторить здѣсь все, сказанное относительно предыдущей пробы.

11) Мясныя сухари, приготовленныя въ гигиенической лабораторіи Г-на М.

Препаратъ, по внѣшнему виду, напоминаетъ обыкновеннымъ сухарямъ. Запахъ сходенъ съ таковымъ мясного порошка, вкусъ указываетъ на прибавку масла, геср. сала. Упакованы хорошо. Результаты анализа видны изъ таблицы 11.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	92,61		
Воды	7,39		
Минеральн. вещества	2,95	3,18	
Окиси калия	0,3761	0,4061	12,8304
” натрія	0,8787	0,9488	29,9764
” кальція	0,0970	0,1047	3,3091
” магнія	0,0565	0,0610	1,9274
” желѣза	0,0079	0,0085	0,2695
Фосфорнаго ангидрида	0,6272	0,6772	21,3966
Хлора	0,8447	0,9121	28,8165

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сѣрнаго ангидрида	0,0432	0,0466	1,4737
Протеиновыхъ веществъ	34,04	36,76	
Жи́ра	12,73	13,74	
Амміачнаго азота	0,038		
Раств. бѣлк. веществъ.	3,94	4,25	
Альбумозъ	1,5	1,62	
Общее количество сѣры	0,2867	0,3085	
” ” фосф.	0,2845	0,3072	
Органич. сѣры	0,2695	0,2910	
” фосфора	0,1478	0,1596	

Постороннихъ консервирующихъ и красящихъ веществъ, а равно и тяжелыхъ металловъ не найдено.

12) Сушеная кровь, приготовленная въ гигиенической лабораторіи Г-на М.

Испытуемый препаратъ представляется въ видѣ не очень мелкаго порошка темно-коричневаго цвѣта и своеобразнаго, но пріятнаго запаха. Въ водѣ почти на цѣло растворимъ.

Анализъ далъ слѣдующіе результаты.

	Въ Перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	93,95	100,00	
Воды	6,65		
Минеральн. веществъ	4,15	4,43	
Угльной кислоты зо́ры	0,3000	0,3213	7,23
Окиси калия	0,2238	0,2397	5,6337
” натрія	1,6275	1,7434	39,2163
” кальція	0,0783	0,0838	1,8867
” магнія	0,0433	0,0463	1,0433
” желѣза	0,1855	0,1987	4,4698
Фосфорнаго ангидрида P_2O_5	0,2315	0,2479	5,5783
Хлора	1,3891	1,4880	33,4722
Сѣрнаго ангидрида	0,0952	0,1019	2,2939
Протеинов. веществъ	86,34	92,19	
Амміачнаго азота	0,014		

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Раствор. бѣлк. веществ.	76,06	81,21	
Кипяченіемъ уксуен. кисл.	0,65	0,69	
Альбумозъ	71,93	76,80	
Общее количество сѣры	0,5370	0,5840	
„ „ фосфора	1,6357	1,7466	
Органической сѣры	0,4989	0,5327	
„ фосфора	1,5348	1,6388	

Консервирующихъ и красящихъ веществъ, а равно и тяжелыхъ металловъ не найдено.

13) Мясной экстрактъ Либиха, прямо полученный изъ Америки.

Исслѣдованіе этого препарата нами было предпринято по слѣдующимъ причинамъ: 1) Мясной экстрактъ Либиха потребуются довольно большими количествами и у насъ, въ Россіи; 2) не безъ интереса было провѣрить имѣютъ-ли тѣ препараты мясного экстракта, приготовленнаго по способу Либиха, которые продаются въ Россіи тотъ-же составъ.

На описаніи внѣшнихъ свойствъ этого столь извѣстнаго препарата мы здѣсь долго останавливаться не будемъ, ибо они общеизвѣстны. Что-же касается данныхъ анализа, то вотъ они:

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъзолы.
Сухого вещества	85,44		
Воды	14,56		
Минеральн. веществ.	20,45	23,93	
Окиси калия	8,6688	10,1460	42,5648
„ натрія	2,1688	2,5383	10,6490
„ кальція	0,0826	0,0966	0,4055
„ магнія	0,5930	0,6940	2,9117
„ желѣза	0,0146	0,0170	0,0716
Фосфорн. ангидрида	6,9427	8,1258	34,0894
Хлора	1,7255	2,0195	8,4724
Сѣрнаго ангидрида	0,1701	0,1998	0,8352
Протеиновыхъ вещ.	55,44		

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Эфирнаго экстракта	0,07		
Алкогольнаго экстракта	80,60		
Нераствор. бѣлк. веществ.	0,26		
Альбумина	0,35		
Альбумозъ и клея	1,96		
Амміачнаго азота	0,421		
Общее количество сѣры	0,3373		
„ колич. фосфора	3,0411		
Органической сѣры	0,2703		
„ фосфора	0,0145		

14) Тотъ-же препаратъ, приобрѣтенный въ аптекарскомъ магазинѣ въ городѣ Юрьевѣ.

По упаковкѣ и внѣшнему виду мясной экстрактъ, приобрѣтенный въ городѣ Юрьевѣ, ничѣмъ не отличался отъ препарата, выписаннаго прямо изъ Америки. Но-что важнѣе — въ химическомъ составѣ между обоими препаратами тоже не существуетъ разницы, какъ это видно изъ таблицы 14.

Особенный интересъ представляло испытаніе мясныхъ экстрактовъ на присутствіе въ нихъ консервирующихъ и красящихъ веществъ, а равно и тяжелыхъ металловъ. Но, направленное къ этому, исслѣдованіе дало вполне отрицательные результаты.

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	84,60		
Воды	15,40		
Минеральныхъ веществъ	20,47	24,19	
Окиси калия	8,6625	10,2393	42,7361
„ натрія	2,1670	2,4432	10,8964
„ кальція	0,0821	0,0970	0,4050
„ магнія	0,5915	0,6991	2,9181
„ желѣза	0,0148	0,0174	0,0730
Фосфорн. ангидрида	6,8622	8,1113	33,8485
Хлора	1,7210	2,0342	8,4853

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сѣрнаго ангидрида	0,1686	0,1992	0,8379
Протеинов. веществ.	55,52		
Эфирнаго экетракта	0,09		
Алкогольнаго	78,00		
Нераствор. бѣлк. веществ.	0,41		
Альбумина	0,78		
Альбумозъ и клея	1,05		
Амміачнаго азота	0,392		
Общее количество сѣры	0,3371		
„ „ фосфора	3,0132		
Органической сѣры	0,2698		
„ „ фосфора	0,0217		

Пробы мясного порошка, приготовленные нами лично.

15) Цѣльное мясо, т.е. мясо вмѣстѣ съ содержащимся въ немъ сокомъ. Изъ 700,0 мяса, предварительно освобожденнаго отъ жира и сухожилий получено 165,0 воздушно-сухого мясного порошка, химическій анализъ котораго приведенъ въ таблицѣ 15.

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	96,82		
Воды	3,19		
Минеральныхъ веществъ	4,315	4,4567	
Окиси калия	1,7671	1,8044	44,9975
„ натрія	0,2750	0,2819	7,0026
„ кальція	0,0600	0,0619	1,5278
„ магнія	0,1332	0,1375	3,3918
„ желѣза	0,0265	0,0273	0,6748
Фосфорн. ангидрида	1,5520	1,6029	39,5202
Сѣрнаго ангидрида	0,0318	0,0328	0,8097
Хлора	0,0815	0,0821	2,0753
Общее количество сѣры	0,6425	0,6635	
„ „ фосфора	0,6964	0,7192	
Органическ. „	0,0188	0,0194	
„ сѣры	0,6302	0,6509	

	Въ перво- начальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Протеинов. веществъ	83,93	84,62	
Раств. въ водѣ бѣлк. вещ.	9,00	9,29	
Амміачнаго азота	0,09	0,092	
Жиры	2,61	2,69	

16) Цѣльное мясо, высушенное при 38° С. до постояннаго вѣса. Изъ 1635 гр. мяса, освобожденнаго отъ жира и сухожилий, получено 410,0 воздушно-сухого мясного порошка.

Аналитическія данныя приведены въ таблицѣ 16.

	Въ свѣжемъ мясѣ.	Въ воздуш- но-сухомъ мясѣ.	Въ сухомъ веществѣ	Процентн. составъ золы.
Сухого вещества	23,2	92,55		
Воды	76,8	7,45		
Минеральн. веществъ	0,9512	4,10	4,4300	
Окиси калия	0,3892	1,5526	1,6775	41,5211
„ натрія	0,0691	0,2758	0,2980	7,3757
„ кальція	0,0120	0,0480	0,0518	1,2836
„ магнія	0,0291	0,1152	0,1255	3,0807
„ желѣза	0,0062	0,0249	0,0267	0,6659
Фосфорн. ангидрида	0,4007	1,5987	1,7273	42,7620
Хлора	0,0216	0,0864	0,0933	2,3161
Сѣрнаго ангидрида	0,0094	0,0377	0,0407	1,0082
Протеинов. веществъ	19,17	76,50	82,65	
Жиры	1,66	6,65	7,18	
Амміачнаго азота		0,1		
Раств. въ вод. бѣлк. вещ.		15,00	16,20	
Сверт. при кипяченіи		5,20	5,61	
Кипяч. уксуен. кисл.				
Альбумозъ		4,350	4,70	
Общее колич. сѣры	0,1445	0,5766	0,6231	
„ „ фосфора	0,1949	0,7775	0,8401	
Органич. сѣры	0,1370	0,5466	0,5906	
„ фосфора	0,0230	0,0917	0,0991	

17) Цѣльное мясо. Изъ 1700,0 мяса, тщательно освобожденнаго отъ жира и сухожилий, получено 420,0 воз-

душно-сухого мясного порошка, который имѣлъ нижеслѣдующій химическій составъ.

	Въ свѣжемъ мясѣ.	Въ воздушно сухомъ мясѣ.	Въ сухомъ веществѣ	Процентн. составъ золы.
Сухого вещества	23,00	96,83		
Воды	77,00	3,170		
Минеральн. веществъ	0,9775	4,250	4,3891	
Окиси калия	0,3693	1,5550	1,6058	41,3772
„ натрія	0,0671	0,2818	0,2919	7,4984
„ кальція	0,0116	0,0490	0,0506	1,3038
„ магнія	0,0281	0,1188	0,1226	3,1611
„ желѣзы	0,0062	0,0265	0,0273	0,7051
Фосфорн. ангидр.	0,3800	1,6000	1,6522	42,5747
Хлора	0,0211	0,0889	0,0918	2,3655
Сѣрнаго ангидрид.	0,0090	0,0381	0,0394	1,0138
Протеинов. веществ.	19,65	82,75	85,45	
Жи́ра	1,16	4,88	5,0500	
Амміачнаго азота	—	0,059	—	
Раств. въ вод. бѣл. вещ.	—	8,400	8,6749	
Общее колич. сѣры	0,1515	0,6381	0,6590	
„ „ фосфора	0,1911	0,8048	0,8311	
Органич. сѣры	0,1476	0,6216	0,6419	
„ фосфора	0,0253	0,1073	0,1108	

18) Сильно выжатое мясо. Изъ 740,0 гр. освобожденнаго отъ сока мяса получено 230,0 мясного порошка, обладавшаго такимъ химическимъ составомъ.

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сухого вещества	94,95		
Воды	5,05		
Минеральн. веществ.	2,25	2,36	
Окиси калия	1,1006	1,1591	53,2410
„ натрія	0,1553	0,1635	7,5125
„ кальція	0,0700	0,0737	3,3862
„ магнія	0,0648	0,0682	3,1346
„ желѣза	0,0150	0,0167	0,7691
Фосфорн. ангидрида	0,6016	0,6335	29,1021

	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентный составъ золы.
Сѣрнаго ангидрида	0,0343	0,0361	1,6592
Хлора	0,0247	0,0260	1,1948
Общее колич. сѣры	0,5340	0,5623	
Органич. сѣры	0,5203	0,5475	
Общее колич. фосфора	0,4071	0,4244	
Органич. фосфора	0,0039	0,0400	
Протеиновъ. веществ.	82,36	86,74	
Раств. въ вод. бѣл. вещ.	7,42	7,81	
Амміачнаго азота	0,072	0,075	
Жи́ра	3,95	4,11.	

19) Выжатое мясо. Изъ 975,0 гр. мяса, тщательно освобожденнаго отъ жира и сухожилий, получено 120 гр. мясного сока. Остатокъ былъ переработанъ на мясной порошокъ, причемъ послѣдняго получено 245,0 гр.

Полученный мясной порошокъ имѣетъ нижеслѣдующій химическій составъ.

	Свѣжее мясо.	Въ первоначальномъ веществѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процентн. составъ золы.
Сухого вещества	24,1	96,09		
Воды	75,9	3,91		
Минеральн. веществ.	0,9062	3,123	3,2500	
Окиси калия	0,3909	1,2959	1,3486	49,0411
„ натрія	0,0670	0,2136	0,2222	8,0603
„ кальція	0,0130	0,0490	0,0509	1,8490
„ магnezія	0,0299	0,0990	0,1030	3,7358
„ желѣза	0,0018	0,0053	0,0055	0,2000
Фосфорн. ангидрид.	0,2855	0,9190	0,9563	34,6792
Хлора	0,0178	0,0494	0,0514	3,5471
Сѣрнаго ангидрида	0,0084	0,0188	0,0195	0,7094
Протеинов. веществ.	21,49	80,93	84,22	
Жи́ра	1,53	6,14	6,39	
Амміачнаго азота	—	0,074	—	
Раств. въ вод. бѣл. вещ.	—	8,110	8,44	
Общее колич. сѣры	0,1441	0,5747	0,5981	
„ „ фосфора	0,1500	0,5981	0,6225	
Органич. сѣры	0,1403	0,5597	0,5825	
„ фосфора	0,0511	0,2039	0,2123.	

20) Выжатое мясо. Отъ 1400 гр. мяса, тщательно освобожденнаго отъ жира и сухожилий, отпрессовано 310 сс. мясного сока; остатокъ далъ 310 сс. мясного порошка, химическій составъ котораго явствуетъ изъ таблицы 20.

	Свѣжее мясо.	Въ воздушно сухомъ веще- ствѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процент. составъ зола.
Сухого вещества	20,7	93,85		
Воды	79,3	6,15		
Минеральн. веществ.	0,9857	3,423	3,6365	
Окиси калия	0,3680	1,2182	1,2980	44,4858
„ натрія	0,0741	0,2179	0,2321	7,9572
„ кальція	0,0129	0,0470	0,0500	1,7163
„ магнія	0,0276	0,0835	0,0889	3,0492
„ желѣза	0,0069	0,0275	0,0293	1,0042
Фосфорн. ангидрид.	0,3223	1,0112	1,0774	36,9266
Хлора	0,0317	0,0988	0,1052	3,6079
Сѣрнаго ангидрида	0,0145	0,0343	0,0365	1,2525
Протеннов. веществ.	17,27	78,31	83,43	
Жара	1,66	7,53	8,03	
Амміачнаго азота	—	0,091	—	
Раст. въ вод. бѣлк. вещ.	—	7,1850	7,65	
Общее количеств. сѣры	0,1397	0,6334	0,6750	
„ „ фосфора	0,1493	0,6770	0,7214	
Органической сѣры	0,1336	0,6060	0,6458	
„ фосфора	0,0536	0,2433	0,2592	

21) Выжатое мясо. Отъ 1300,0 мяса (обычнымъ образомъ освобожденнаго отъ жира и сухожилий) отпрессовано 450 сс. мясного сока. Остатокъ, послѣ высушиванія, далъ 300 гр. мясного порошка, обладавшаго слѣдующимъ химическимъ составомъ.

	Свѣжее мясо.	Въ воздушно сухомъ веще- ствѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процент- ный составъ зола.
Сухого вещества	21,8	94,45		
Воды	78,2	5,55		
Минеральн. веществ.	1,1044	3,1000	3,2821	
Окиси калия	0,4557	1,1896	1,2595	45,7221
„ натрія	0,0858	0,2134	0,2259	8,2020

	Свѣжее мясо.	Въ воздушно сухомъ веще- ствѣ.	Въ сухомъ веществѣ.	Процент- ный составъ зола.
„ кальція	0,0144	0,0450	0,0476	1,7295
„ магнія	0,0303	0,0793	0,0838	3,0440
„ желѣза	0,0056	0,0169	0,0178	0,6495
Фосфорнаго ангидр.	0,3732	0,9760	1,0333	37,5124
Хлора	0,1045	0,0605	0,0640	2,3253
Сѣрнаго ангидрида	0,0170	0,0212	0,0224	0,8148
Протенн. веществ.	19,25	79,52	84,19	
Жи́ра	1,11	9,47	10,02	
Амміачнаго азота	—	0,0847		
Раств. въ вод. бѣлк. вещ.	—	6,562	6,94	
Общее колич. сѣры	0,1430	0,6196	0,6561	
„ „ фосфора	0,1548	0,6707	0,7102	
Органич. сѣры	0,1391	0,6027	0,6382	
„ фосфора	0,0582	0,2521	0,2670	

IV. Коментаріи къ результатамъ анализовъ.

Прежде чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію аналитическихъ данныхъ, полученныхъ нами при изслѣдованіи выше описанныхъ препаратовъ, мы скажемъ еще нѣсколько словъ о санитарномъ значеніи отдѣльныхъ составныхъ частей опредѣленныхъ въ препаратахъ мяса.

Изъ данныхъ химическаго анализа наиболѣе важными критеріями являются: опредѣленія воды минеральныхъ веществъ, жира, азотъ — содержащихъ соединений, а равно и консервирующихъ и красящихъ веществъ и вредныхъ металловъ.

О количествѣ воды содержащейся въ мясномъ порошокѣ, можно судить уже по наружному виду: сравнительно влажный продуктъ имѣетъ нѣсколько темный цвѣтъ и кромѣ того легко сбивается въ комки. Послѣднее обстоятельство объясняется содержаніемъ бѣлковъ и клеевыхъ веществъ, которыя

особенно первья, къ тому же представляютъ еще прекрасную почву для развитія бактерій. О плотности такого продукта можно заключить также по щелочной реакціи его. Считаюсь съ только — что сказаннымъ и принимая во вниманіе сильную гигроскопичность бѣлковъ необходимо заботиться о сохраненіи такихъ препаратовъ въ хорошо закупренныхъ сосудахъ дабы предохранить ихъ отъ доступа влажнаго воздуха. — Процентное содержаніе минеральныхъ веществъ также даетъ важныя данныя какъ для оцѣнки качества исходнаго матеріала такъ и полученнаго изъ него препарата. Хотя процентныя количества минеральныхъ веществъ въ мясѣ и сильно колеблются въ зависимости отъ многообразныхъ факторовъ, между прочими и отъ сорта мяса и возраста животнаго, отъ котораго оно получено, всетаки возможно установить извѣстныя минимальныя границы. Самыми важными критеріями въ данномъ случаѣ являются опредѣленія калия и фосфорной кислоты: по большому или меньшему содержанію ихъ можно съ увѣренностью судить о качествѣ исходнаго матеріала а стало быть и полученнаго препарата. Если 0/о содержаніе калия и фосфорной кислоты значительно ниже средняго, то изъ этого слѣдуетъ, что для приготовления даннаго суррогата пользовались вывареннымъ или выжатымъ мясомъ. На примѣненіе солонины какъ исходнаго матеріала будетъ также указывать высокое содержаніе соли и селитры. И та и другая легко растворимы въ водѣ, по этому изъ повышеннаго количества растворимой въ водѣ соли уже можно до извѣстной степени заключить о примѣси этихъ солей. При всѣхъ изслѣдованныхъ продуктахъ мы особое вниманіе обращали на изслѣдованіе минеральныхъ веществъ и полученныя результаты всегда сравнивали съ данными полученными при анализахъ мясного порошка, приготовленнаго нами лично при различныхъ условіяхъ. Не менѣе важно для оцѣнки различныхъ мясныхъ препаратовъ количественное опредѣленіе жировъ и ихъ ближайшее изслѣдованіе. Хотя въ прописяхъ для приготовления мясныхъ препаратовъ и говорится, что должно

употреблять мясо, совѣтъ освобожденное отъ жира, на практикѣ обыкновенно довольствуются мясомъ, освобожденнымъ лишь отъ главныхъ массъ жира. Содержаніе жира, само по себѣ, не отозвалось бы вредно на качествѣ препарата, еслибы продукты его постепеннаго разложенія не дѣлали данный препаратъ негоднымъ къ употребленію. Главнѣйшіе факторы, вызывающіе подобное разложеніе, суть извѣстное содержаніе влажности въ препаратѣ, доступъ воздуха и конечно, наличность, извѣстнаго бактеріальнаго населенія.

Жиры состоятъ какъ извѣстно изъ смѣси различныхъ количествъ триглицеридовъ пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислотъ. Подъ вліяніемъ вышеупомянутыхъ условій изъ нихъ выдѣляются свободныя жирныя кислоты, вслѣдствіи чего препаратъ дѣлается прогорклымъ и негоднымъ къ употребленію. По этому то и очень важно, чтобы содержаніе жировъ въ мясныхъ порошкахъ было доведено до минимальныхъ количествъ, такъ какъ при сушеніи едва ли возможно избѣжать вліянія воздуха.

Высокое % содержаніе жировъ, особенно въ мясномъ порошокѣ, во всякомъ случаѣ, не служитъ признакомъ хорошаго препарата. Для болѣе достаточнаго изслѣдованія, найденнаго жира, важными критеріями могутъ служить опредѣленія: степени прогорклости, числа омыленія, эфирнаго масла и іоднаго числа Н ü b l'я. При нашихъ изслѣдованіяхъ мы всегда пользовались также опредѣленіемъ точекъ плавленія и застыванія, чтобы сдѣлать анализъ по возможности полнымъ, хотя, въ данномъ случаѣ, эти опредѣленія и не играютъ важной роли. — Чтоже касается опредѣленія степени питательности препарата, то важнѣйшимъ критеріемъ ея, поскольку это вообще возможно на основаніи химическаго анализа, можетъ служить содержаніе азота, resp. % содержаніе бѣлковъ. Но количество азота не даетъ возможности оцѣнить исходный матеріалъ или способъ приготовления. Было бы, однако очень невѣрно отдать предпочтеніе продукту, болѣе богатому азотомъ, не разобравшись ближе въ томъ, въ какихъ именно соединеніяхъ находится

азотъ въ данномъ препаратѣ. Такъ наприм. будетъ выжатое мясо правда богаче бѣлками, но оно куда менѣе питательно и гораздо менѣе вкусно, нежели цѣльное. Изъ сказаннаго ясно, что крайне важно изслѣдовать ближе отдѣльныя азотъ-содержащія вещества, находящіяся въ препаратахъ мяса. И если съ одной стороны, нужно сознаться, что вполне удовлетворительныхъ методовъ для азотъ-содержащихъ веществъ пока еще не существуетъ, то съ другой нельзя не согласиться съ тѣмъ, что примѣненіемъ тѣхъ методовъ, которыхъ мы придерживались и которые описаны во II главѣ этой работы, все-же даютъ нѣкоторую возможность разобраться въ этомъ трудномъ вопросѣ.

Для препаратовъ изслѣдованныхъ мною, каковы: мясной порошокъ, сушеная кровь, сушеный мясной сокъ и др., особенно важенъ способъ сушенія; послѣднее необходимо производить при t^0 , не превышающей 38^0 C. Лучше всего въ струѣ сухого нагрѣтаго до этой t^0 воздуха и по той именно причинѣ, что соблюденіе этихъ условій гарантируетъ полученіе наиболѣе цѣлесообразнаго препарата.

Послѣ всего того, что было сказано до сихъ поръ о санитарной оцѣнкѣ мясныхъ препаратовъ, не трудно сдѣлать оцѣнку тѣмъ препаратамъ, которые были изслѣдованы нами. При этомъ намъ, прежде всего конечно, придется воспользоваться тѣми цифровыми данными, которыя были получены при изслѣдованіи препаратовъ, приготовленныхъ мною лично.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены прежде всего данныя, полученныя нами при изслѣдованіи мясныхъ порошковъ, приготовленныхъ нами лично.

Приведенныя цифры не нуждаются въ данныхъ комментаріяхъ, а говорятъ сами за себя.

Пользуясь для оцѣнки препаратовъ, приобрѣтенныхъ нами изъ магазиновъ г. Москвы и Петербурга этими именно цифрами, намъ не трудно прити къ извѣстнымъ заключеніямъ.

	19	20	21	18	17	16	15
Сухого вещества	96,09	93,85	94,45	94,95	96,83	92,55	96,82
Воды	3,91%	6,15	5,55	5,05	3,170	7,45	3,18
Минеральн. вещ.	3,123	3,423	3,1000	2,25	4,250	4,10	4,315
Окиси калия	1,2959	1,2182	1,1896	1,1006	1,5550	1,5526	1,7671
„ натрія	0,2136	0,2179	0,2134	0,1553	0,2818	0,2758	0,2750
„ кальція	0,0490	0,0470	0,0450	0,0700	0,0490	0,0480	0,0600
„ магнія	0,0990	0,0835	0,0792	0,0643	0,1188	0,1152	0,1332
„ желѣза	0,0053	0,0275	0,0169	0,159	0,0265	0,0249	0,0265
Фосфорн. ангидр.	0,9190	1,0112	0,9760	0,6016	1,6000	1,5987	1,5520
Хлора	0,0494	0,0988	0,0605	0,0247	0,0889	0,0864	0,0815
Сѣрн. ангидр.	0,0188	0,0343	0,0212	0,0343	0,0381	0,0377	0,0315
Общее количество сѣры	0,5747	0,6334	0,6196	0,5340	0,6381	0,5766	0,6425
Органическая сѣра	0,5597	0,6060	0,6027	0,5203	0,6216	0,5466	0,6302
Об. количество фосфора	0,5981	0,6770	0,6707	0,4071	0,804	0,7775	0,6964
Органическаго фосфора	0,2039	0,2432	0,2521	0,0039	0,1073	0,0917	0,0188
Протени. веществъ	80,93	78,31	79,52	82,36	82,75	76,50	83,93
Жира	6,14	7,53	9,47	3,95	4,88	6,65	2,61
Аммиачнаго азота	0,074%N.	0,091N.	0,0847N.	0,072N.	0,059N.	0,10N.	0,09N.
Въ водѣ раств. бѣлк. вещ.	8,11	7,185	6,562	7,42	8,40	15,00	9,00
Сверт. при кипяченіи	—	—	—	—	—	5,20	—
Альбумозъ	—	—	—	—	—	4,350	—

Для облегченія мы приводимъ данныя, полученныя при изслѣдованіи этихъ препаратовъ въ видѣ отдѣльной таблицы.

	8	9	10	11
Сухого вещества	97,03	96,02	94,95	92,61
Воды	2,97	3,98	5,05	7,39
Минеральныхъ веществъ	5,67	1,907	1,81	2,95
Окиси калия K_2O	1,3331	0,3520	0,3713	0,3761
„ натрія Na_2O	1,4671	0,2074	0,1010	0,8787
„ кальція CaO	0,0400	0,0360	0,0150	0,0970
„ магнія MgO	0,0856	0,0468	0,0468	0,0565
„ желѣза F_2O_3	слѣды	слѣды	0,0291	0,0079
Фосфорнаго ангидра P_2O_5	1,1712	0,5760	0,4813	0,6272
Хлора Cl_2	1,2201	0,0864	0,1314	0,8446
Сѣрнаго ангидрита So_3	0,0423	0,0086	0,010	0,0432
Протеинов. веществъ	74,68	75,74	79,34	34,05
Жира	11,75	14,01	9,36	12,73
Аммиачная азота	0,017	0,078	0,084	0,038
Раствр. въ водѣ бѣлк. вещ.	7,15	6,60	6,75	3,94
Сверт. при кип. бѣлк. вещ.	0,30	—	—	—
Сверт. при кип. съ укс. кисл.	0,625	0,87	1,00	—
Альбумозъ	0,30	0,62	0,87	1,5
Общее количество сѣры	0,5873	0,6276	0,4767	0,2867
„ „ фосфора	0,6177	0,4954	0,5365	0,2845
Органич. сѣры	0,5558	0,6242	0,4582	0,2695
„ фосфора	0,1094	0,2443	0,3267	0,1478

Сравнивая эти 2 таблицы, не трудно убѣдиться въ совершенно различномъ составѣ приведенныхъ въ нихъ препаратовъ.

Для большой наглядности мы приводимъ еще 2 таблицы изъ коихъ въ таблицѣ № 24 приведены наиболѣе важные критеріи для препаратовъ, приготовленныхъ нами лично, а въ таблицѣ № 25 такія-же данныя для препаратовъ приобрѣтенныхъ изъ Москвы и Петербурга.

Т а б л и ц а 24.

	15	16	17	18	19	20	21
Воды	3,18	7,45	3,17	5,05	3,91	6,15	5,55
Минеральныхъ веществъ	4,315	4,10	4,25	2,25	3,123	3,423	3,10
Окиси калия K_2O	1,7671	1,5526	1,5550	1,1006	1,2959	1,2182	1,1896
Фосфорн. ангидрида P_2O_5	1,5520	1,5987	1,6000	0,6016	0,9190	1,0112	0,9760
Окиси натрія Na_2O	0,2750	0,2758	0,2818	0,1553	0,2136	0,2179	0,2134
Хлора Cl_2	0,0815	0,0864	0,0889	0,0247	0,0494	0,0988	0,0605
Протеиновыхъ веществъ	83,93	76,50	82,75	82,36	80,93	78,31	79,52
Жи́ра	2,61	6,65	4,88	3,95	6,14	7,53	9,47

Т а б л и ц а 25.

	8	9	10	11
Воды	2,97	3,98	5,05	7,39
Минеральн. веществъ	5,67	1,907	1,81	2,95
Окиси калия K_2O	1,3331	0,3520	0,3713	0,3761
Фосфорн. ангидр. P_2O_5	1,1712	0,5760	0,4813	0,6272
Окиси натрія Na_2O	1,4671	0,2074	0,1010	0,8787
Хлора Cl_2	2,2201	0,0864	0,1314	0,8446
Протеиновыхъ вещ.	74,68	75,74	79,34	34,05
Жи́ра	11,75	14,01	9,36	12,73

При сравненіи этихъ двухъ таблицъ разни́ца, существующая между купленными препаратами и приготовленными нами лично, выступаетъ очень рельефно.

Данныя говорятъ сами за себя, и можно смѣло утверждать, что препараты, приобрѣтенные въ Москвѣ и Петербургѣ, были приготовлены или изъ вывареннаго мяса или-же изъ такого, которое предварительно было освобождено отъ содержащагося въ немъ сока.

Нѣкоторые препараты, содержатъ, кромѣ того, еще при-

мѣсь (не менѣе 2%) поваренной соли. Кромѣ того, позволительно утверждать, что препараты, приведенные въ таблицахъ 8, 9 и 11 были приготовлены изъ мяса, которое не было достаточно освобождено отъ жира.

Что такое количество жира съ санитарной точки зрѣнія, не можетъ быть одобрено — само собою понятно.

Въ таблицѣ № 26 приведенъ составъ всѣхъ пробъ жира, полученныхъ нами отъ изслѣдуемыхъ препаратовъ.

Т а б л и ц а 26.

	Степень про-горклости.	Число омыленія.	Эфирное число.	Число Н ü b l ' я	Точка плавленія.	Точка за-стыванія
						нача- ко- ло нець
Мясной порошокъ, изъ говядины, освобожденный отъ сока . .	38,0	180,0	218,0	49,8	35,3	23,7—20,7
Мясной порошокъ, изъ говядины, освобожденный отъ сока . .	21,87	190,74	212,61	51,4	35,4	23,8—20,7
Мясной порошокъ, изъ говядины, освобожденный отъ сока . .	22,15	176,7	198,85	50,45	35,7	24,0—21,0
Мясной порошокъ, изъ цѣльной говядины . .	25,37	178,09	203,46	48,6	35,2	25,0—21,1
Мясной порошокъ, изъ цѣльной говядины, при 38° С. высушенень . .	40,07	170,7	210,77	54,9	35,0	24,2—20,0
Петербургскій мясной порошокъ	44,61	165,81	210,42	53,0	34,9	25,5—20,4
Московскій мясной порошокъ	26,22	182,3	208,52	54,3	34,8	23,0—19,9
Мясной порошокъ Дебове	17,85	178,5	196,35	57,0	34,0	22,0—19,5
Мясныя сухари	38,3	208,78	212,61	43,84	33,5	23,5—19,2
Мясной порошокъ, изъ цѣльной говядины . .	22,10	172,30	194,4	52,3	35,2	24,0—21,5

По приведеннымъ аналитическимъ даннымъ касательно состава жира можно судить, между прочимъ, и о степени свѣжести препаратовъ, подлежащихъ изслѣдованію.

Въ таблицѣ № 27 мы приводимъ составъ тѣхъ пробъ мясного сока, которыя были приготовлены нами лично.

Таблица 27.

	5	6	7
Сушого вещества	11,21	10,68	10,936
Воды	88,79	89,32	89,064
Минералн. вещ.	1,2880	1,243	1,2440
Окиси калия	0,5454	0,5255	0,5341
Окиси натрия	0,1475	0,1063	0,1177
„ кальция	0,0140	0,0120	0,0120
„ магния	0,0504	0,0352	0,0407
„ желѣза	0,0061	0,0053	0,0042
Фосфорн. ангидрида	0,4403	0,4293	0,4469
Хлора	0,0395	0,0553	0,0451
Сѣрнаго ангидрида	0,0398	0,0384	0,0315
Бѣлковыхъ веществъ	9,93	9,00	9,725
Бѣлковыхъ веществъ осажд. при кипяч.	5,93	5,75	5,82
Бѣлковыхъ веществъ раств. въ водѣ	4,00	3,25	3,905
Кислотность	25 сс. = 2,55 $\frac{1}{2}$ п NaOH	25 сс. = 2,65 $\frac{1}{2}$ п NaOH	25 сс. = 2,55 $\frac{1}{2}$ п NaOH
Аммиачнаго азота	0,023	0,041	0,052
Общее количество сѣры		0,0671	0,0758
„ „ фосфора		0,1920	0,1982
Органической сѣры		0,0364	0,0506
Органическаго фосфора		0,0078	0,0064

Сравнивая эти данныя съ результатами, полученными нами при изслѣдованіи „Руго“ и сухого мясного сока, мы приходимъ къ тому заключенію, что „Руго“ представляет собою мясной сокъ, консервированный прибавленіемъ поваренной соли, а сухой мясной сокъ, приготовленный въ лабораторіи Г-на М. — мясной сокъ — умѣло высушенный съ помощію довольно значительной примѣси хлористаго натрия. И въ то время, когда „Руго“ ни по цѣнѣ ни по внѣшнему виду и вкусу нельзя рекомендовать потребителямъ, мы въ сухомъ мясномъ сокѣ, склонный усматривать серьезнаго конкуррента съ привознымъ въ Россію мяснымъ экстрактомъ, приготовленнымъ по способу

Liebig'a. И не надо быть пророкомъ для того, чтобы предсказать хорошую будущность этому препарату, если только нѣсколько высокая цѣна его (30,3 стоять 2 рубля) будетъ соотвѣтственно понижена.

Средній процентный составъ мяса различныхъ животныхъ (по König'у¹⁾).

	Воды.	Бѣлковыхъ веществъ.	Жира.	Золы.
Очень жирная говядина	53,05	16,75	29,28	0,92
Говядина со сред. сод. жира	72,03	20,96	5,41	1,14
Нежирная говядина	76,37	20,71	1,74	1,18
Жирное коровье мясо	70,96	19,86	7,70	1,07
Нежирное коровье мясо	76,35	20,54	1,78	1,32
Телятина	72,31	18,88	7,41	1,33
Баранина	53,31	16,62	28,61	0,93
Свинина	47,40	14,54	37,34	0,72

1) König, loco citato.

ратовъ, приготовленныхъ нами лично мы можемъ вывести среднія величины для отдѣльныхъ препаратовъ мяса.

7) Этими средними величинами (см. главу IV) можно руководствоваться при констатированіи фальсификаціи и опредѣленіи доброкачественности препаратовъ мяса, встрѣчающихся въ продажѣ.

8) При этомъ наиболѣе важными опредѣленіями, помимо опредѣленій воды, общаго количества азота и жира, должно считать подробное изслѣдованіе полученнаго жира и количественныя опредѣленія амміака, калия, натрія, хлора и фосфорной кислоты.

9) Опредѣленіе „кислотности“, на ряду съ органолептической пробой, даетъ цѣнныя указанія о степени свѣжести мясныхъ соковъ.

10) При пользованіи цѣлесообразными способами, приготовленіе мясныхъ припасовъ вполне возможно безъ всякой примѣси какихъ-бы то ни было консервирующихъ веществъ.

Литературные источники.

Кромѣ цитированныхъ „въ текстѣ работъ, я пользовался еще“ слѣдующими сочиненіями и журналами.

Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie (Vorlesungen).

K. V. Lehmann. Die Methoden der praktischen Hygiene.

Hilger. Untersuchung und Beurtheilung der Nahrungs- und Genussmittel.

Vierteljahresschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel.

Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel.

Vereinbarungen der freien Vereinigung der bayer. Vertreter für angew. Chemie.

Ө. Ө. Эрисманъ. Курсъ гигиены т. III, вып. I.

Schmidt-Mülheim, Handbuch der Fleischkunde.

Ostertag, Fleischbeschau.

Hoppe-Seyler, Handbuch der physiologisch-chemischen und patholog. chem. Analyse.

König, Fleisch und Fleischwaaren.

Положенія.

1) Въ *Polygala Senega* var *latifolia* находятся 2 сапониноподобныхъ глюкозида, обладающихъ физиологическими свойствами сапотоксиновъ.

2) Многія изъ такъ называемыхъ „народныхъ средствъ“ нуждаются въ подробномъ научномъ изслѣдованіи.

3) Устройство государственныхъ станцій для изслѣдованія пищевыхъ и вкусовыхъ веществъ болѣе чѣмъ желательно.

4) Программы предметовъ, преподаваемыхъ въ Университетахъ фармацевтамъ, должны быть расширены, введение курса „пищевой“ химіи (*Nahrungsmittelchemie*) и основъ бактериологіи безусловно необходимо.

5) При изслѣдованіи шипучихъ лимонадовъ и т. п. напитковъ всегда слѣдуетъ обращать должное вниманіе и на присутствіе ядовитыхъ тяжелыхъ металловъ.

6) Суррогаты питательныхъ веществъ, несмотря на несомнѣнно цѣлесообразный составъ нѣкоторыхъ изъ нихъ, не въ силахъ отодвинуть на задній планъ наши обыденныя пищевыя вкусовыя вещества уже по той причинѣ, что человекъ — даже культурный — лишь очень неохотно соглашается на нововведенія въ этомъ отношеніи.

257