

С
41
40

ценныхъ въ защитѣ, въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Меди-
Академіи въ 1888—89 учебномъ году.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ИМПЕРАТОРСКАГО
ХАРЬКОВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 83.

ИСТИННЫЕ БѢЛКИ ОТРУБЕЙ
И
РАСТВОРИМОСТЬ ИХЪ ПРИ ВАРЕНІИ
ВЪ ПАПИНОВОМЪ КОТЛѢ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
Е. П. СКОРОВОГАЧА.

Изъ Гигиенической лабораторіи профессора А. И. ДОБРОСЛАВИНА.

Цензорами диссертациі, по порученію Конференціи, были профессора: А. П. До-
брославинъ, Н. В. Соколовъ и А. Ф. Баталинъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Дома Прирѣвія Мазоглинныхъ Вѣднхъ. Лиговка, д. № 16.
1889.

63863

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общей Гигиены
Харьковского Медицинского Института

Серия диссертаций, допущенных къ защитѣ, въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1888—89 учебномъ году.

ГИГИЕНЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ИМУННОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРЬКОВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

7 - НОЯ 2012

№ 83.

ИСТИННЫЕ ВЪЛКИ ОТРУВЕЙ
и
РАСТВОРИМОСТЬ ИХЪ ПРИ ВАРЕНІИ
ВЪ ПАПИНОВОМЪ КОТЛѢ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
Е. П. СКОРОВОГАЧА.

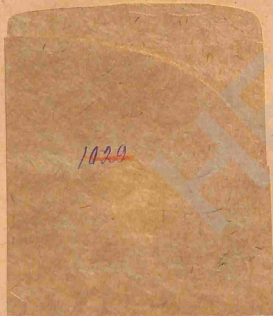
Изъ Гигиенической лаборатории профессора А. П. ДОБРОСЛАВИНА.

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были профессора: А. П. Доброславинъ, Н. В. Соколовъ и А. Ф. Баталннъ.

Гарант
1888 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Дома Призрвнія Малолѣтнихъ Вѣднхнхъ. Лнговка, л. № 16.
1889.



1029

7 - НОЯ 2012

1950

Перечисл-60

Докторскую диссертацию доктора Е. П. Скоробогача под заглавием «Истинные белки отрубей и растворимость их при варении в Паниновом котле» печатать разрешается, с тем чтобы, по отпечатании оной, было представлено в Конференцию ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академии 500 экземпляров еп. С.-Петербургъ, Апрѣля 22 дня 1889 года.

Ученый Секретарь В. Пашутинъ.

63803

До начала нынѣшняго столѣтїа размельченіе хлѣбныхъ зеренъ производилось въ одинъ приемъ, сразу мелко, причеъ все зерно цѣликомъ перемалывалось въ муку. Отсѣиваніе неразмельченныхъ оболочекъ, или отрубей, предоставлялось самимъ потребителямъ. Этотъ помоль, извѣстный подъ именемъ «простаго помола», имѣетъ и въ настоящее время большое распространеніе въ Россіи, гдѣ почти все сельское населеніе пользуется мукою простаго помола. При такомъ помолѣ, значительная часть оболочекъ зерна размельчается также мелко и, въ такомъ видѣ, не можетъ быть отдѣлена отъ муки просѣиваніемъ. Количество отсѣиваемыхъ отрубей получается при этомъ незначительное, такъ что вопросъ объ отрубяхъ не могъ имѣть большаго значенія съ экономической точки зрѣнія.

Чтобы удовлетворить требованію потребителя и улучшить качество муки, какъ по вышнему виду, такъ и по вкусу, современная техника придумала рядъ сложныхъ приемовъ для лучшаго отдѣленія отрубей, придающихъ мукѣ темный цвѣтъ. Постепенно выработался такимъ образомъ практикуемый нынѣ «повторительный помоль», причеъ получается съ мельницъ, кромѣ 7-ми и болѣе разныхъ сортовъ муки, еще отдѣльный продуктъ «отруби». Все стремленіе техники въ настоящее время заключается въ томъ, чтобы получить изъ зерна какъ можно болѣе выспихъ бѣлыхъ сортовъ муки, и удалить отруби, портящїя вышнїй видъ муки. Для отдѣленія отрубей лѣтъ восемь тому назадъ примѣнено было

КНИЖНО-БИБЛИОТЕКА

электричество, и предложена англичанами Smith и Osbourn особая машина (Electric Milling Separator)¹⁾. Однако для полного отделения отрубнистых частиц от мучных и до сего времени еще не найдено средства, потому что облоочки зерна тѣсно срастаются съ внутреннею мучнистою его частью, и при отделеніи отрубей вмѣстѣ съ ними отдѣляются приставшія къ нимъ частицы мучнистаго вещества. При такомъ помолѣ, когда уже $\frac{1}{5}$ часть всего зерна перестала утилизоваться для питанія чловѣка, значение отрубей увеличилось съ экономической точки зрѣнія, и много ученыхъ заграничей и въ Россіи занялись изслѣдованіемъ этого вопроса²⁾. Было произведено множество изслѣдованій хлѣбныхъ зеренъ и продуктовъ помола и, изъ сравнительныхъ анализовъ химическаго

¹⁾ Афанасьевъ, „Мукомольныя мельницы“. 1883. стр. 574.

²⁾ За невозможностью точно опредѣлить количество выдѣлываемыхъ въ Россіи отрубей, вследствие отсутствія по этому предмету статистическихъ данныхъ, приблизительно о количествѣ получаемыхъ отрубей можно судить на основаніи цѣновыхъ данныхъ о пшеничной муцѣ. Ежегодно въ Россіи и Царствѣ Польскомъ (Улазавъ, заборная и заводовъ въ Россіи, Орлова, издаи, Департам. Торговли и Мануф. 1887 г.), вслѣдствіе Финляндіи, Кавказа и областей, производится на 348 вручачивахъ 66,803,000 пудовъ пшеничной муки. Если принять, что эта мука составляетъ 85% размолатога зерна (на самомъ дѣлѣ отрубей изъ зерна въ Россіи идетъ отъ 16—20%³⁾, какъ это видно изъ сочиненія Клонова „Мукомольное производство въ Приволжскій и... 1888 г.), то на долю отрубей останется 15% составляющаго 11,789,000 пудовъ. Цѣны о производствѣ муки можно считать уменьшенными, потому что о нѣкоторыхъ мельницахъ свидѣній не имѣется. Съ каждымъ годомъ сбытъ пшеничныхъ мельницахъ свидѣній увеличивается. Вывезено за границу среднимъ числомъ въ отрубей за границу среднимъ числомъ въ годъ (изданіе Департам. Тамож. Сбор. 1887 г.):

съ 1869 по 1875—	по 640,370 пудовъ въ годъ.
• 1876 • 1880—	• 2,279,900 „ „ „
• 1881 • 1888—	• 4,149,000 „ „ „

Ржаныхъ отрубей выдѣлывается въ Россіи немного, потому что обдирной ржаной муки производится всего 4,000,000 пудовъ, хотя въ Россіи собирается ежегодно около 900 миллионовъ пудовъ ржи, изъ которыхъ 10% идетъ за границу; оставшая часть ржи перемалывается простымъ помоломъ. Если отруби при простомъ помолѣ отсылаются отъ муки, то она частью тоже употребляется въ пищу крестьянскимъ населеніемъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Россіи готовится изъ ржаныхъ отрубей родъ хлѣба, носящій названіе „Обалыха“. По свидѣтельству доктора Садикова, употребленіе ржаныхъ отрубей въ пищу въ видѣ „Обалыхи“ очень распространено въ Тверской Губерніи.

состава зеренъ, муки и отрубей, пришло къ тому заключенію что, съ отдѣленіемъ отрубей теряется большое количество питательнаго матеріала, преимущественно бѣлковъ. Такъ какъ для правильной оцѣнки питательнаго продукта не достаточно знать его химическій составъ, но требуется чтобы это вещество хорошо усваивалось организмомъ, то произведено было много опытовъ съ усвоемостью.

Съ практической точки зрѣнія зерно состоитъ изъ: 1) оболочекъ, 2) зародыша, 3) мучнистаго тѣла. При обработкѣ зерна вальцовыми мельницами первыя двѣ составныя части отходятъ въ отруби, а мучнистое тѣло идетъ цѣломъ въ муку. Цифры даваемая различными изслѣдователями для вѣса оболочекъ и зародыша, сравнительно съ вѣсомъ всего зерна нѣсколько отличаются между собою. Corgenwinder⁴⁾, изслѣдуя 10 сортовъ пшеницы нашелъ, что на долю зародыша и оболочекъ приходится 18,9%, Kick⁵⁾ занимаея изслѣдованіями надъ венгерской пшеницей, опредѣляя вѣсъ оболочекъ и зародыша въ 17,6% вѣса зеренъ. Точныхъ опредѣленій вѣса оболочекъ и зародыша во ржи до сихъ поръ не имѣется, но такъ какъ рожь по своему строенію мало отличается отъ пшеницы, то предполагаютъ, что тѣ же цифры для ржи мало будутъ отличаться отъ действительныхъ. При послѣдующихъ изслѣдованіяхъ оказалось, что если хорошо отдѣлить оболочки отъ мучнаго тѣла, то на долю оболочекъ и зародыша придется менѣе 16% вѣса зеренъ. Aimé Girard⁶⁾, занимавшійся изслѣдованіями различныхъ частей зеренъ пшеницы, опредѣляя даже вѣсъ каждой оболочки отдѣльно. Различная въ водѣ хлѣбная зерна и механически изолировавъ отдѣльные покровы зерна, а также зародышъ, онъ производилъ надъ ними химическія изслѣдованія, и пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ относительно ихъ химическаго состава:

⁴⁾ Bulletins de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des arts de Lille. 1876.

⁵⁾ Oesterr.-Ungar. Müller Zeitung, Kick. Mehlfabrication. Leipzig. 1878.

⁶⁾ Annales de chimie et de physique. 6-me serie III. 1884. „Diverses parties du grain de froment. p. 318—343.

Перикарпъ = 4,5% вѣса зерна	} воды	3,51		
		} безазотистыхъ веществъ	24,43	
			} азотистыхъ веществъ	2,41
				} минеральныхъ
Тѣста = 1,1% вѣса зерна	} воды	0,92		
		} безазотистыхъ веществъ	5,06	
			} азотистыхъ веществъ	1,25
				} минеральныхъ
Эндоспермъ и зародышев. оболочка = 8,8% вѣса зерна	} воды	7,12		
		} клетчатки	29,89	
			} азотистыхъ веществъ	15,32
				} жира
		3,38		
		100,00 = 14,36% в. зерна.		

Зародышъ = 1,43% вѣса зерна	} воды	11,55		
		} нераствори-	} жирныхъ	12,50
				} азотистыхъ
		} имхъ веществъ	} минеральныхъ	
				} клетчатки
		} растворимыхъ	} безазотистыхъ	
				} веществъ
		100,18		

Изъ этихъ анализовъ видно, что оболочки очень богаты азотистыми веществами; преимущественно богаты ими зародышевая оболочка и зародышъ, составляющие вмѣстѣ 9% вѣса зерна. Такого количества азотистыхъ веществъ никогда нельзя найти въ сухой муцѣ лучшаго качества, при лучшей культурѣ зерна ⁴⁾. Количество азотистыхъ веществъ, находящихся (въ отрубяхъ) въ оболочкахъ и зародышѣ вычислено по количеству находящагося азота черезъ помноженіе цифры азота на 6,25.

Всѣ изслѣдователи согласны съ тѣмъ, что при размельченіи зерна на мельницахъ, азотистыя вещества не одинаково распределяются въ продуктахъ помола: меньше всего азота

⁴⁾ Boussingault *Economie rurale*. Т. I р. 436.

находится въ лучшихъ сортахъ муки, болѣе въ грубыхъ сортахъ и всего болѣе въ отрубяхъ. По Dempvolg ¹⁾, произведенному анализу надъ зернами, мукой и отрубями, количество бѣлковыхъ веществъ въ зернѣ = 14,35%, въ хорошей муцѣ = 11—12%, въ отрубистыхъ сортахъ муки = 14—15%, въ отрубяхъ не болѣе 15%. Furstenberg ²⁾, Millon ³⁾, Poggiale ⁴⁾, Ondeman ⁵⁾, въ своихъ анализахъ пшеничныхъ отрубей, указываютъ на содержаніе въ нихъ 15% азотистыхъ веществъ. Vibra ⁶⁾ даетъ слѣдующую таблицу анализовъ зеренъ, пшеничной муки и отрубей:

	Тонкая мука.	Грубая мука.	Отруб.	
Воды	15,540	14,250	12,700	
Альбумина	1,340	1,457	3,525	
Растительнаго клея	0,760	0,470	5,800	
Казеина	0,370	0,280	0,220	
Растительнаго фибрина	5,190	5,040	—	
Неотдѣленной при мѣсеніи клейковины	3,503	6,601	—	
Азотистыхъ веществъ нераствор. въ водѣ и спиртѣ	—	—	8,385	
Сахара	2,335	2,350	4,320	
Камеди	6,250	6,500	8,850	
Жира	1,070	1,258	3,790	
Брахмала	63,642	61,794	21,760	
Клетчатки	—	—	30,650	
	Азота	1,730	2,045	2,780
Бѣлковъ по азоту	10,812	12,781	17,375	

Аналогичныя цифры онъ даетъ и для ржаной муки и отрубей.

¹⁾ *Untersuch. des Ungar. Weizen und Weizenmehl von Dempvolg. Annal. der Chem. und Pharmacie* 1869. bd. 149. S. 343.

²⁾ ³⁾ ⁴⁾ *Muspratt's „Chemie . . . T. I. S. 1567. 1884.*

⁵⁾ *Die Getreidearten und das Brod. 1860. S. 193. 217. 290. 393.*

	РЖАНАЯ МУКА.			ржаная отруби.
	1.	2.	3.	
Воды	14,600	14,530	14,402	15,320
Альбумина . .	1,565	2,800	2,799	2,150
Растител. клей.	1,920	1,833	1,730	3,109
Казеина . . .	0,900	0,920	0,807	0,750
Нерас. азот. вещ.	7,361	7,735	7,374	9,082
Камеди	4,100	6,320	7,255	10,400
Сахара	3,465	3,027	2,500	1,860
Жиры	1,800	2,550	2,389	4,720
Клейч. и крахм.	64,289	69,330	60,844	49,618
Азота	1, 87	2, 07	1, 97	2, 80
Вѣск. вещ. по №.	11,746	13,188	12,710	18,082

Wunder 1), производивший анализы надъ ржаными зернами, ржаной мукой и отрубями опредѣляетъ слѣдующимъ образомъ ихъ химическій составъ:

	ЗЕРНА РЖИ.		ЛУЧШ. МУКА.		ЧЕРН. МУКА.		ОТРУБИ	
	1	2	1	2	1	2	1	2
	Вѣск гектолитр.	82,35	76,09					
Воды	16,95	17,55	13,62	14,12	11,40	11,03	10,01	10,15
Клейчатки . .	1,38	1,49	0,94	1,12	1,56	1,86	4,30	3,88
Золы	2,04	2,57	0,96	1,19	1,76	2,46	5,81	7,08
Азотист. вещ.	8,96	9,67	8,06	8,19	11,88	12,44	13,85	14,87
Безазот. вещ.	70,67	68,72	76,59	75,38	73,40	72,21	66,03	64,02

¹⁾ Muspratt's „Chemie“. Т. I. 1874. §. 1568.

Ржаная мука по Horsford'у и Krocke'у ¹⁾ содержитъ:
Ржаная мука изъ Вѣны.

	Тонкая.	Грубая.
Клебера и Бѣлка	11,92	18,69
Крахмала	60,91	54,48
Клейчатки, камеди и сахара.	24,74	24,49
Золы	1,34	1,07

Русская ржаная мука изслѣдовалась Войтасевичемъ, проф. Доброславинымъ и Целемъ. Результаты анализова видны изъ слѣдующей таблицы ²⁾:

	РУССКАЯ РЖАНАЯ МУКА.				
	Простая.	Обдирная.	Пеклевальн.	Шашерная.	Провиантск.
Воды.	13,4	13,0	13,9	14,7	14,16
Бѣлка.	12,9	12,3	10,6	12,0	13,15
Крахмала.	56,4	58,3	62,4	63,6	61,90
Декстрина.	5,0	5,2	4,5		4,73
Глюкозы.	1,1	1,1	0,9	1,6	—
Клейчатки.	3,7	3,2	2,0	6,4	4,80
Жиры.	2,0	2,1	1,7	1,6	1,26
Золы.	2,0	1,7	1,1	2,1	1,34
Эвстр. вещ.	3,2	2,9	2,5	—	—

¹⁾ Ibid. s. 1566.

²⁾ Гигиена Доброславина. Т. II. стр. 127. 1884.

Сравнивая во всех этих таблицах процентное содержание белковых веществ, находящееся в хлебных зернах и продуктах помола, ведь можно замѣтить одно и то же, что въ лучшие сорта переходить меньше всего белковых веществ; больше ихъ находится въ грубыхъ сортахъ и всего больше въ отрубяхъ. Минеральные вещества, состоящія преимущественно изъ фосфорно-кислыхъ солей тоже въ большемъ количествѣ переходятъ въ отруби.

Вслѣдствіе такого значительнаго содержанія въ отрубяхъ белковыхъ и минеральныхъ веществъ, противъ отдѣленія отъ муки отрубей сильно возставали многіе химики и физиологи. Особенно горячими противниками отдѣленія отрубей выступили Millon ¹⁾ и Liebig ²⁾. Рѣшили вопросъ о питательности отрубей ученые, завѣсивъ постановкой опытовъ объ усвояемости отрубей. Опыты усвояемости производились надъ животными и людьми. Poggiale ³⁾, проводя отруби послѣдовательно черезъ пищеварительные органы 2-хъ собакъ и курицы, изъ 13,4% азотистыхъ веществъ, находящихся въ отрубяхъ, опредѣлилъ неусвоенными 3,5%. Проф. Rathau ⁴⁾, ѣвши нѣсколько дней хлѣбъ, приготовленный по способу Graham'а изъ крупномолотыхъ зеренъ, при изслѣдованіи массъ, прошедшихъ черезъ весь пищеварительный каналъ, нашелъ много зеренъ, неизмѣнившихъ своего наружнаго вида, а оболочки зеренъ неизмѣнившими своего первоначальнаго гистологическаго строенія. Наблюденія его были бы впрочемъ по мнѣнію А. Girard'a болѣе убѣдительно, если-бы имъ были приведены цифровыя данныя количествъ съѣденнаго хлѣба и выведеннаго неусвоеннаго остатка.

Въ этомъ направленіи произведены были опыты надъ самимъ собою А. Girard'омъ ⁵⁾. Онъ принималъ по 5,663 гр.

¹⁾ Annales de chimie et de physique. 1849. Comptes rend. T. 38, p. 12.

²⁾ Chemische Briefe. Bd. II. S. 169.

³⁾ Comptes rendus. T. 37, p. 71.

⁴⁾ Pappenheim Lehrbuch der Mollerei. S. 151. 1878.

⁵⁾ А. Girard. „Diverses parties du grain de froment“. p. 328. Annales de Chimie et de physique 6-me serie 1884.

высушенныхъ оболочекъ пшеницы, въ которыхъ содержаніе азотистыхъ веществъ имъ заранѣе опредѣлено—18,75%. Предварительно оболочки имъ были обработаны теплой водой (t° не обозначена), причемъ часть азотистыхъ веществъ, перешедшая въ растворъ=2,40%. Принятая въ такомъ видѣ оболочка G. уже на слѣдующій день находилъ въ выводящихъ изъ кишечника массахъ, что длилось до 5-го дня и могло длиться еще дольше, если бы G. не способствовалъ окончательному выведенію оболочекъ извѣстными терапевтическимъ приемомъ⁴⁾. Выведенныя оболочки G. собирали, тщательно обмывали дистиллированной водой, высушивали и подвергали микроскопическому и химическому анализу. Гистологическое строеніе оболочекъ послѣ долговременнаго пребыванія въ пищеварительномъ каналѣ оказалось неизмѣненнымъ; они приобрѣли только болѣе темную окраску. Въ всѣхъ оболочкахъ потеряли 6,77%, причѣмъ убыль въ всѣхъ падала преимущественно на минеральные вещества, усвоенныя организмомъ въ количествѣ 75%. Азотистыхъ же веществъ усвоено было только 0,73%.

Такой незначительный % усвоенія азотистыхъ веществъ можетъ быть объясненъ только тѣмъ, что оболочки вводились настолью въ неразмельченномъ видѣ, что G. передъ приемомъ могъ ихъ сосчитать (около 800), а при выдѣленіи получилъ по счету столько же; кромѣ того 2,40% азотистыхъ веществъ, могущихъ быть усвоенными организмомъ, были имъ заранѣе извлечены горячею дистиллированной водою. Во всякомъ случаѣ эти опыты краснорѣчиво говорятъ о неусвояемости азотистыхъ веществъ оболочекъ, принятыхъ въ неразмельченномъ видѣ.

Вопросъ объ усвояемости отрубей вынесенъ изъ опытовъ надъ усвояемостью не исключительно отрубей, а отрубянистыхъ сортовъ хлѣба. Результаты во всѣхъ этихъ опытахъ получались не въ пользу отрубей. G. Meier ⁵⁾, производя надъ самимъ собою двухдневные опыты надъ усвояемостью различныхъ сортовъ хлѣба, для отрубянистыхъ сортовъ хлѣба опредѣлилъ неусвояимыхъ азотистыхъ веществъ=42%; между тѣмъ какъ

⁴⁾ Zeitschrift für Biologie. 1871. bd. VII, S. 1.

при употреблении пшеничного хлеба из тонкой муки, неусвоилось азота только 19%. Подобные же неблагоприятные результаты для усвоимости отрубянистых сортов хлеба дают и в своих опытах Max Rubner ¹⁾ и Бучинский ²⁾. Последний объясняет малую усвоимость отрубянистых сортов хлеба тем, что под влиянием механического раздражения грубым хлебом стенок кишек, перистальтика их увеличивается, а дефекация происходит раньше, чем содержимое кишек успевает отдать стенкам свои питательные вещества. Если Бучинский задерживал хлеба испражнения тем, что давал собакам опийные препараты, то получал ее испражнения меньше скоро, вследствие чего большее количество питательных веществ усваивалось организмом ³⁾.

Попытки так или иначе утилизировать отруби для питания человека, выражались в предлагаемых способах хлебопечения из крупно смолотых зерен. К числу таких попыток можно отнести способы приготовления хлеба, предложенные Graham'ом и Зариным (видоизмененный способ Sezill'a). S. Graham ⁴⁾, американский врач, был горячим сторонником отрубянистых сортов хлеба; он замечал, что в восточных штатах Америки чаще страдают зубными болями и расстройствами пищеварения, чем в западных, где население питается хлебом из грубой отрубянистой муки. Хлеб приготовленный по предложенному им способу, как было уже выше упомянуто, на основании опытов с усвоимостью, произведенных проф. Rathau над самим собою, нельзя отнести к числу удобоваримых. Над хлебом, приготовленным по способу Зарина ⁵⁾, производились опыты с усвоимостью в лаборатории профессора А. П. Доброславина, докторами Карбеным и Дементьевым. Оказалось, что хлеб этот не может быть одобрен, ни с экономической, ни с

¹⁾ Zeitschrift für Biologie Bd. XV. S. 150. 1879.

²⁾ Материалы для диетыки хлеба и сухарей. 1873.

³⁾ Доброславин. „Курь Обществени. Здравоохранения“. 1884. стр. 169.

⁴⁾ Афанасьевъ loc. cit стр. 34. Dingler „Polyt Journ“ Bd. 26. Стр. 482.

⁵⁾ Проф. Доброславинъ. Гигиена Т. II. Стр. 161. 1884.

диетической точки зрения, так как усвоимость его хуже хлеба выпеченного из грубой солдатской муки.

Тем не менее некоторые способы хлебопечения, при которых утилизируются отруби и до сих пор практикуются за границей. Сюда можно отнести способы Sigle'a ¹⁾, Artus'a ²⁾ Mège-Mourgiès ³⁾ и др. Способы эти основаны на том, чтобы настаиванием отрубей водою и процеживанием через полотно, — воспользоваться растворенными в жидкости веществами; процеженная жидкость приливается к тесту. Бляков при этом в раствор переходит мало, растворяются только минеральные вещества и вымывается из отрубей часть крахмала. Так как в водный раствор отрубей переходит заключающийся в отрубях цереалин, который, будучи примешан к тесту, портит вкус и цвет хлеба, то Mège-Mourgiès в своем способе, прибавлением поваренной соли и другими приемами устраняет вредное влияние цереалина. Пользуясь в своем способе хлебопечения мукою более грубого помола, с отсыиванием крупных отрубей, М.-М. теряет отрубями около 14% вместо 20%.

Во всех вышеупомянутых способах хлебопечения, в которых утилизирование питательных веществ отрубей играет главную роль, последняя часть мало достигалась, потому что большая часть азотистых веществ отрубей, тесно связанная с клетчаткою, оставалась неизвлеченною.

В настоящей работе я, по предложению многоуважаемого профессора А. П. Доброславина, занялся вопросом об условиях растворимости бляков отрубей, при варении последних в паниновом котле.

Находящиеся в продаже в лабазах С.-Петербурга пшеничные отруби существуют 3-х сортов, а ржаная одного

¹⁾ и ²⁾ Dingler Polyt. Journal. Bd. 131. S. 296. Bd. 173. Стр. 280.

³⁾ Die Getreidearten und das Brod. Bibra. S. 500.

сорта. Первые 2 сорта пшеничных отрубей во внешнему виду мало отличаются друг от друга; они желтоватого цвета, похожи на древесные опилки, рыхлы и упруги на ощупь, трудно смачиваются водой. 1-й сорт (свѣжика) мельче чѣмъ 2-ой сортъ (мѣсетка); 3-й сортъ (шанша) представляющий неоднородную смѣсь отрубей, песку, частичек соломы и пр., былъ поэтому оставлен мною безъ исследования. Ржаная отруби, имѣющаяся въ продажѣ, очень мелки, сѣроватого цвета, мѣнѣ рыхлы, лучше смачиваются водою. Спиртомъ, и пшеничными, и ржаная отруби смачиваются одинаково хорошо, причемъ взвѣшенные частицы через $\frac{1}{2}$ часа осѣдаютъ на дно сосуда. При высушиваніи, какъ пшеничныя, такъ и ржаная отруби очень медленно теряютъ влагу. Для опредѣленія % воды навѣски брались по 2 грамма въ часовыя стекла съ зажимомъ, ставились въ сушильный шкафъ и сушились до постояннаго вѣса при t° 100—105° С. Время, требуемое для полнаго высушиванія пшеничныхъ и ржаныхъ отрубей, не одинаково: первыя теряли всю влагу къ концу втораго дня, между тѣмъ какъ вторыя на это требовали не мѣнѣ 3-хъ сутокъ. Въ пшеничныхъ отрубяхъ % воды былъ опредѣленъ для перваго сорта = 10,5—10,8%, для втораго сорта = 10—10,4%. Въ ржаныхъ отрубяхъ % воды колебалась отъ 11,2—11,6%. При выниманіи изъ сушильнаго шкафа часовыя стекла съ навѣсками отрубей охлаждались подъ экваторомъ, надъ сѣрной кислотой, не мѣнѣ часа, и потомъ уже было приступаемо къ взвѣшиванію. Уже при t° 105° послѣ 2-хъ дневнаго высушиванія отруби, какъ пшеничныя, такъ и ржаная мѣнялись въ цветъ; при t° же въ 110°, темная окраска еще болѣе увеличивалась, причемъ вмѣстѣ съ дальнѣйшею потерей въ вѣсѣ, несомнѣнно получалось разложеніе органическихъ веществъ.

Количество азота въ отрубяхъ опредѣлялось по способу Кьельдаля¹⁾, видовымъ способомъ Вильфартомъ, только вмѣсто окиси ртути употреблялось, какъ установилось въ лабораторной практикѣ, окись мѣди. Для этого отвѣшивалось въ 6-ти унцо-

выя колбы тугоплавкаго стекла по 1-му грамму отрубей, сюда же приливалось по 15 куб. сант. смѣси сѣрной кислоты химическо чистой и дымащейся въ пропорціи 3:2, и прибавлялось порошка окиси мѣди по 0,5 грамма. Колбочки нагревались на проволочной сѣткѣ газовой горѣлки сначала на небольшомъ огнѣ около 1 $\frac{1}{2}$ часа, до тѣхъ поръ пока жидкость не перестанетъ пѣниться, потомъ огонь прибавлялся, и жидкость доводилась до кипѣнія. Черезъ нѣсколько времени, когда жидкость въ колбахъ становилась сѣтло-зеленаго цвета и совершенно прозрачною, пережиганіе считалось оконченными. Вещества, содержащая мало клетчатки, пережигаются довольно скоро, отруби-же, заключающая въ себѣ около 30% клетчатки, сгораютъ довольно медленно, и для полнаго сжиганія ихъ требуется не мѣнѣ 6-ти часовъ. При примѣненіи способа чистаго Кьельдаля (безъ прибавленія окиси мѣди), когда жидкость остерегаются доводить до кипѣнія, пережиганіе отрубей затягивалось очень долго и тянулось иногда сутками.

При сжиганіи органическихъ веществъ по способу Кьельдаля происходитъ окисленіе углерода и водорода вещества на счетъ сѣрной кислоты, что сопровождается выдѣленіемъ угольнаго и сѣрнистаго ангидридовъ; азотъ же органическаго вещества превращается въ сѣрно-амміачную соль.

По окончаніи пережиганія и охлажденія, въ колбочки приливалась дистиллированная вода и содержимое колбочекъ переливалось въ $\frac{3}{4}$ литровой колбы, куда прибавлялось, до полученія ясно щелочной реакціи, прокипяченнаго раствора ѣдкаго натра (уд. вѣс. 1,32). Затѣмъ большая колба соединялась съ холодильникомъ, и освобожденный амміакъ перегонялся въ соединенія съ холодильникомъ Эрденмейровскія колбы, заключающія отмѣренный объемъ титрованной сѣрной кислоты. Оставшая свободною отъ поглощенія амміакомъ, сѣрная кислота титровалась растворомъ ѣдкаго барита, откуда опредѣлялось содержаніе азота въ навѣскахъ и % содержаніе его въ исследуемомъ веществѣ т. е. въ отрубяхъ.

Титрованные растворы сѣрной кислоты и ѣдкаго барита ставились по общепринятымъ способамъ, описаннымъ въ дис-

¹⁾ Журналъ Физико-Химическ. Общ. 1883, стр. 520 и 1885, стр. 68.

сертации доктора Солнцева ¹⁾. Одинъ кубическій сантиметръ титра йодаго барита соответствовало 0,001253 грм. амміака. Показателемъ щелочности служилъ спиртовой растворъ Фенолфталина, котораго приливалось къ титруемой жидкости 2—3 капли.

Полученныя такимъ образомъ цифры, указывающія на содержание азота въ отрубяхъ, были довольно высоки. Какъ видно изъ прилагаемой таблицы (Табл. I*), количество азота въ пшеничныхъ отрубяхъ 1-го сорта=3,1%, 2-го сорта 2,9%, въ ржаныхъ отрубяхъ=2,65%. При помноженіи этихъ цифръ на показатель ълковъ 6,25, количество послѣднихъ опредѣлилось въ пшеничныхъ отрубяхъ 1-го сорта=19,33%, 2-го сорта=18,12%, въ ржаныхъ отрубяхъ=16,57%. На дѣль оказывается что подобное вычисленіе ълковъ по азоту не правильно, потому что не весь азотъ принадлежитъ ълкамъ, но значительная часть его приходится на долю экстрактивныхъ веществъ, амидныхъ соединений, азотнокислыхъ и амміачныхъ солей. Значительное содержаніе въ растеніяхъ азота не принадлежащаго ълковымъ веществамъ доказано изслѣдованіями многихъ ученыхъ. Въ картофелѣ напр., по изслѣдованіямъ Шульце и Барбаріи ²⁾ эти небѣлковыя вещества (аспарагинъ, амидокислоты и др.) содержатъ въ себѣ отъ 36 до 56% всего количества азота клубней. По изслѣдованіямъ доктора Нмченкова ³⁾, въ руссовомъ картофелѣ отъ 46 до 49% всего азота клубней приходится на долю небѣлковыхъ веществъ. Присутствіе въ растеніяхъ азотнокислыхъ и амміачныхъ солей доказано Шенбейномъ ⁴⁾, Фрюлинггомъ ⁵⁾, Грувенотомъ ⁶⁾ и Хоуеусомъ ⁷⁾. Хоуеусъ первый доказалъ неточность количествен-

¹⁾ Пищевые консервы для войскъ. 1886 г. СПб.

²⁾ Landwirtschaft. Versuch. Bd. 21. S. 63. Bd. 27. S. 357.

³⁾ Нмченковъ. „Картофель и его питательность“ дисс. 1886 г.

⁴⁾ ⁵⁾ ⁶⁾ ⁷⁾ А. Фаивинъ. „Объясн. веществъ и превр. зерн. въ раст.“ 1883 г. стр. 162, 163.

⁸⁾ Такъ какъ напередъ по всѣмъ опредѣленіямъ брались по 1-му грамму, то для опредѣленія % въ таблицѣ, нумбъ было перенести занятую на два знака впередъ. Слѣд. проценты вычислены на вещество.

наго опредѣленія ълковыхъ тѣлъ черезъ помноженіе азота найденнаго въ растеніяхъ азота на 6,25, въ виду присутствія въ растеніяхъ другихъ азотистыхъ соединений. Подтверженіе этому находится въ изслѣдованіяхъ Шульце и Боссарда ¹⁾ о происхожденіи аспарагина, аллантоина, ксантина, гипоксантина и гуанина въ растеніяхъ.

Тотъ фактъ, что въ онитакъ съ искусственнымъ пищевареніемъ отрубей, производимыхъ проф. Доброславинимъ ²⁾, изъ богатаго запаса азотистыхъ веществъ отрубей переваривалось только 10—12%, давалъ ему поводъ сомнѣваться въ пригодности части этихъ веществъ для цѣлей питанія. Поэтому можно было ожидать, что и въ отрубяхъ не весь азотъ принадлежитъ ълковымъ веществамъ.

Для опредѣленія количества азота принадлежащаго истиннымъ ълкамъ примененъ былъ методъ Штутгера ³⁾. Послѣдній основанъ на изслѣдованіи Риттинггаузена, что влажный гидратъ окиси мѣди имѣетъ свойство осаждать ълковыя тѣла изъ растворовъ не содержащихъ свободной щелочи; амидныхъ соединений, азотнокислыхъ и амміачныхъ соли при этомъ остаются въ растворѣ. Влажный гидратъ окиси мѣди приготовлялся мною по Фасбендеру слѣдующимъ образомъ: 30 граммъ чистаго мѣднаго купороса растворялось въ 3-хъ литрахъ дистиллированной воды+15 куб. с. глицерина. Изъ раствора гидратъ окиси мѣди осаждался ѣдкимъ натромъ, взитомъ въ небольшомъ избыткѣ и разведенномъ дистиллированной водою до 1-го литра. По отстаиваніи жидкость съ осадка сливалась, и осадокъ промывался дистиллированной водою съ глицериномъ (5 куб. с. на литръ) до полного исчезновенія щелочности. Затѣмъ отфильтрованный осадокъ растирался въ фарфоровой чашкѣ съ такимъ количествомъ 10% раствора глицерина въ дистиллированной водѣ, чтобы его можно было перелить въ бутылъ. На 10

¹⁾ Zeitschrift für physiolog. Chemie. 9. 1885 S. 421—445.

²⁾ А. П. Доброславинъ. „Гигиена Т. II стр. 126. 1884. Журналъ для Поумальна и Патологической Гигиены. IV. 1881. стр. 103.

³⁾ Рукв. къ технич. анализу Вахтеля, 1887 г. Journal für Landwirtschaft. Bd. 28. S. 103.

куб. сант. приготовленного таким способом влажного гидрата окиси мѣди, получилось 0,48 грм. сухого остатка.

Такъ какъ нѣкоторая часть бѣлковъ отрубей (глютеин-фибринъ) растворима даже въ кристичномъ спиртѣ, то при опытахъ надъ извлеченіемъ экстрактивныхъ, азотъ содержащихъ веществъ, употреблялся безводный алкоголь, въ которомъ клейковина нерастворима. При опредѣленіи азота истинныхъ бѣлковъ, бралась въ колбу навѣска въ 1 граммъ отрубей, которая обмывалась 100 куб. с. безводнаго алкоголя + 1 куб. сант. кристичной уксусной кислоты. Колба закупоривалась пробкой и отруби настанавливались, при помѣшиваніи, около 3-хъ часовъ сначала при обыкновенной температурѣ, затѣмъ $\frac{1}{4}$ часа, нагревая смѣсь до начала кипѣнія. Съ отстоявшагося осадка жидкость сливалась на фильтръ такъ, чтобы на него попало, по возможности, меньше твердыхъ частицъ. Остатокъ кипятился въ теченіе $\frac{1}{2}$ часа со 100 куб. сант. дистиллированной воды; въ концѣ кипяченія прибавлялось понемногу влажного гидрата окиси мѣди 8—10 куб. сант. По охлажденіи содержимое колбы помѣчалось на фильтръ, остатокъ промывался горячей и холодной дистиллированной водой и, по высушиваніи, сжигался вмѣстѣ съ фильтромъ по способу Кьельдаля. Дальнѣйшее опредѣленіе азота исполнялось по вышеупомянутымъ методамъ. Такъ какъ часть азота принадлежала фильтру, то изъ полученнаго всего количества азота, вычиталось количество азота принадлежащее фильтру *).

При опредѣленіи по способу Штуцера азота истинныхъ бѣлковъ, послѣднiя оказались въ пшеничныхъ отрубяхъ 2,43% и 2,31%, а въ ржаныхъ 2,17%; помноживъ эти цифры на 6,25, количество бѣлковъ получалось въ пшеничныхъ отрубяхъ = 15,17% и 15,34%, а въ ржаныхъ 13,39%. (Сравнивая

*) Поповъ. „хлѣбъ“ Харьковъ стр. 21. 1888 г.

*) Для опредѣленія азота въ фалтрахъ, много было сдѣлано 2 опыта сжиганія ихъ по Кьельдалю. Для этого по 10 фалтрахъ промывались дистиллированной водой, сжигались въ колбахъ съ 40 куб. сант. серной кислоты; содержимое колбъ сильно вливалось, поэтому сжиганіе производилось на маломъ огнѣ и кончилось на 4-мя сутки. Въ 10 фалтрахъ азота опредѣлено—0,0006 грм.

количество азота истинныхъ бѣлковъ, полученное такимъ способомъ, съ общимъ количествомъ азота въ отрубяхъ, можно видѣть, что около 20% азота приходится на долю небѣлковыхъ соединений.

Отруби.	Весъ азотъ. %	Бѣлки по азоту %	Азотъ Бѣлк. %	Истинныхъ бѣлковъ %	Азотъ небѣлк. вещ. *)	
					%	%
Пшеничныя 1 сортъ.	3,09	19,33	2,42	15,17	0,67	21,6
Пшеничныя 2 сортъ.	2,9	18,12	2,29	14,34	0,61	21,0
Ржаная.	2,65	16,57	2,14	13,39	0,51	19,2

Но и при такомъ способѣ опредѣленія количества истинныхъ бѣлковъ въ отрубяхъ нельзя быть увѣреннымъ, что числа, выражающія количества бѣлковъ, не выше действительныхъ. Въ остаткѣ отрубей, послѣ обработки ихъ безводнымъ алкоголемъ и кипяченія съ дистиллированной водой, часть азотистыхъ веществъ, не вполне принадлежащихъ къ бѣлкамъ, остается нерастворенною. Послѣднія, оставаясь на фильтрѣ, вмѣстѣ съ осажденнымъ окисью мѣди истинными бѣлками, прибавляютъ весь свой азотъ къ азоту истинныхъ бѣлковъ. Точное опредѣленіе азота истинныхъ бѣлковъ возможно только въ томъ случаѣ, когда представится возможность перевести всѣ

*) % вычисленъ на вещество и на колич. азота въ отрубяхъ.

азотистых вещества отрубей в раствор, откуда выдѣлѣть бѣлки будетъ уже не трудно по способу Риттингаузена. Для достиженія послѣдней цѣли предпринято было вареніе отрубей при высокой температурѣ.

Предварительно было сдѣлано нѣсколько опытовъ количественнаго опредѣленія азотистыхъ веществъ, переходящихъ въ растворъ при обыкновенномъ кипяченіи отрубей съ дистиллированной водой. Для этого брались въ 2 колбы навѣски по 1-му грамму отрубей, приливалось дистиллированной воды въ каждую колбу по 40 куб. с. и содержимое колбы кипятилось, (въ водяной ваннѣ съ хлористымъ кальціемъ) втеченіе 3-хъ часовъ. По мѣрѣ выкипанія жидкости приливалась дистиллированная вода. По окончаніи кипяченія содержимое колбы, не охлаждая его, помѣщалось на фильтры и остатокъ промывался горячей и холодной дистиллированной водой. Отфильтрованная жидкость изъ одной колбы подвергалась анализу на содержаніе въ ней всего азота; въ отфильтрованной жидкости изъ другой колбы опредѣлялся азотъ истинныхъ бѣлковъ, осажденныхъ влажнымъ гидратомъ окиси мѣди. Растворенныхъ азотистыхъ веществъ при кипяченіи отрубей, какъ видно изъ прилагаемой таблицы, оказалось не много. Недостающее количество азота было опредѣлено въ остаткѣ. (Табл. II). Въ общемъ изъ 0,031 гт. азота находящагося въ отрубяхъ (1гр.) опредѣлено въ растворѣ всего азота—0,005113 гт. или 16,5%, изъ коихъ азота истинныхъ бѣлковъ было 0,00347 гт. или 11,2%. Помножая цифру 0,00347 на 6,25 получаемъ, что растворилось бѣлковыхъ веществъ при обыкновенномъ кипяченіи изъ одного грамма отрубей—0,0217 гт. или 2,17%.

Въ слѣдующихъ опытахъ вареніе отрубей производится при t° выше 100° . Вмѣсто употребленія толстыхъ стеклянныхъ трубокъ съ запаянными концами, которыя помѣщаются въ металлическіе патроны и въ такомъ видѣ погружаются для нагреванія въ парафиновую ванну, вареніе отрубей производилось въ Пашиновомъ котлѣ.

Приобрѣтенный для этой цѣли Пашиновъ котелъ, кованой мѣди, цилиндрической формы, съ толщиной стѣнокъ въ 6

миллиметровъ, имѣлъ въ вышину=34 сант. и діаметръ поперечнаго сѣченія 20 сант. Вместимость его была 10 литровъ. Котелъ закрывался массивной мѣдной крышкой, которая герметически привинчивалась 7-ю винтами; между котломъ и крышкой прокладывался слой гуттаперчи. Къ крышкѣ были приделаны предохранительный клапанъ, съ рычагомъ и помѣщающагося на немъ грузомъ, а также манометръ, показывающій давленіе въ атмосферѣхъ и фунтахъ на кв. дюймъ. Во внутрь котла, на разстояніи $\frac{1}{3}$ отъ дна, была вставлена рѣшетчатая перегородка, въ видѣ столика на ножкахъ. Весь Пашиновъ котелъ до крышки вставлялся въ футляръ-жаровню, изъ толстаго листоваго желѣза такъ, что дно его не доходило до дна жаровни. Нагрѣвался котелъ газовой горѣлкой въ 10 розжковъ, которая ставилась подъ котелъ, черезъ имѣющагося для этой цѣли отверстіе въ жаровнѣ. Котелъ былъ испытанъ въ мастерской у Ниппе до 12 атмосферъ при чемъ выдерживалъ слѣдовательно давленіе 180 фунтовъ на 1 кв. дюймъ. При опытахъ котелъ, въ предупрежденіе образованія на стѣнкахъ его накипи, наливался дистиллированной водой до (перегородки) рѣшетки и на рѣшетку ставился колба съ содержимымъ, подвергавшимся дѣйствию высокой температуры. Затѣмъ крышка плотно привинчивалась, надвѣвался грузъ на рычагъ предохранительнаго клапана и котелъ нагрѣвался большой газовой горѣлкой до требуемаго числа атмосферъ. Регулируя пламя газа, не трудно было держать стрѣлку манометра на любомъ давленіи, втеченіи извѣстнаго промежутка времени. Показанія манометра провѣрены были максимальнымъ термометромъ для высокихъ температуръ, который помѣщался какъ во внутрь котла, такъ и въ колбы, причемъ замѣчено было, что жидкость въ колбахъ, смотря по количеству, приобрѣтала t° окружающаго его пара, лишь по прошествіи нѣсколькихъ минутъ (15—30) съ момента установленія стрѣлки на извѣстномъ давленіи. Показанія манометра соответствовали t° пара согласно приложенной при семь таблицы Pécelet¹⁾.

¹⁾ Pécelet. Traité de la chaleur. T. I, p. 616. Люблиновъ „Дезинфекція паромъ“, диссерт. Спб. 1889.

1 атмосфера соответствует 100° С.	5 159° ¹³⁶
1,75 116° ¹¹⁵	5 ₁ 155° ¹⁰⁴
2 120° ¹⁶⁴	6 159° ¹²⁵
2 ₁₅ 127° ¹⁸³	7 165° ¹⁴⁰
3 132° ¹⁹⁴	8 170° ¹⁵⁴
3 ₁₅ 139° ¹⁹⁹	9 175° ¹⁷⁷
4 144° ²⁰⁴	10 180° ¹⁹⁰
4 ₁₅ 148° ¹⁶⁴	11 184° ¹⁶⁰
	12 188° ¹⁵⁴

и т. д.

Во все время нагревания жидкость в колбах и в самом котлѣ не кипѣла, если паръ изъ котла не выпускался. Въ противномъ случаѣ, судя по стѣнкамъ колбъ, можно было замѣтить, что уровень жидкости поднимался и, если выпускае паръ было въ значительномъ количествѣ, толчками,—содержимое колбъ выдвигалось наружу. По этому въ опытахъ съ вареніемъ отрубей, по окончаніи нагреванія, предоставлялось котлу самому охлаждаться, на что требовалось времени отъ 1/4 часа до 1 1/2 часа. Такъ какъ при охлажденіи котла, на внутренней поверхности крышки котла осаждались крупныя капли воды, то въ предупрежденіе попаданія воды въ колбы, послѣднія закрывались пробками съ отверстіями, въ которыя вставлялись стеклянныя, загнутыя книзу, трубки. При продолжительномъ нагреваніи котла можно было замѣтить, что, не смотря на герметическое закрываніе котла, часть воды испарялась. Потеря воды происходила на счетъ предохранительнаго клапана, даже въ томъ случаѣ, если клапанъ смазывался вазелиномъ или парафиномъ.

Первоначальные опыты варенія отрубей въ Папиновомъ котлѣ произведены были слѣдующимъ образомъ. Брались въ въ колбу навѣска 10 гт. отрубей, обливалась дистиллированной водой 200 куб. сант. и ставилась въ Папиновъ котель, гдѣ содержимое колбы варилося, при требуемомъ числѣ атмосферъ въ теченіи 3-хъ часовъ. По охлажденіи котла до той степени, что давленіе внутри его не превышало атмосфернаго, колба вынималась и содержимое ея отфильтровывалось. Если

бы при стояніи въ Папиновомъ котлѣ содержимое колбы не испарялось, то для анализа достаточно было-бы отфильтровать опредѣленное количество жидкости, соответствующее 1-му или 2-мъ граммамъ отрубей, но, такъ какъ потеря испареніемъ была во всѣхъ случаяхъ и ее было трудно опредѣлить, то фильтрованіе приходилось доводить до конца. Осадокъ промывался горячею и холодною дистиллированной водою, фильтратъ измѣрялся, а отобрѣнная порція его, соответствующія 1 грамму отрубей, изслѣдовалась на все количество заключающагося въ нихъ азота и на азотъ истинныхъ бѣлковъ. Отфильтровываніе послѣднихъ порцій было крайне затруднительно, (въ особенности отваровъ, получаемыхъ при небольшомъ атмосферномъ давленіи въ котлѣ). Приходилось мѣнять фильтры, или отфильтровывать осадокъ на нѣсколькихъ фильтрахъ и фильтраты сливать вмѣстѣ. Происходившая въ результатѣ потеря вещества заставляла переимѣнить постановку опытовъ.

Поэтому въслѣдствіи вмѣсто того, чтобы варить 10 граммъ отрубей въ одной большой колбѣ, въ Папиновъ котель ставились въ 4-хъ маленькихъ колбахъ, навѣски по 1-му грамму отрубей, облитыхъ дистиллированной водою по 40 куб. с. По окончаніи варенія содержимое колбъ фильтровалось горячимъ, и осадокъ промывался горячей и холодною водою. Затѣмъ въ фильтрахъ изъ одной пары колбъ опредѣлялся весь азотъ, а изъ другой пары колбъ—азотъ истинныхъ бѣлковъ, осажденныхъ по Штуцеру влажнымъ гидратомъ окиси мѣди; въ остаткахъ, вмѣстѣ съ фильтромъ, тоже опредѣлялось количество азота.

Въ первой серіи опытовъ варенія отрубей, при всѣхъ прочихъ одинаковыхъ условіяхъ, измѣнялось только одно атмосферное давленіе въ котлѣ, (т. е. температура). Прилагаемая при семъ таблица (см. стр. 24) даетъ среднія цифры изъ 4-хъ опредѣленій помѣщенныхъ въ табл. II.

1 грамм отрубей 3 часа.	Время.	Вода.	Число атмосфера.	Изъ находящихся въ отрубяхъ 3,096% азота перешло въ растворъ.				Азотъ въ остаткѣ, %	Недостат. азота, %
				Весь азотъ.	Бѣлков. по азоту.	Азотъ бѣлков.	Истинныхъ бѣлков.		
				% (°)	%	%	%		
			1	0,503	3,2	0,347	2,17	2,512	0,071
			2	0,939	5,89	0,816	5,1	2,130	0,07
		40 куб. с.	2,5	1,048	6,54	0,924	5,77	1,968	0,088
			3	1,287	8,02	0,998	6,23	1,735	0,095
			3,5	1,384	8,65	1,05	6,54	1,615	0,09
			4	1,484	9,22	1,08	6,75	1,530	0,09
			5	1,792	11,20	0,99	6,15	1,247	0,082

Изъ сопоставленія цифръ можно замѣтить, что по мѣрѣ повышения температуры, количество всего азота и азота истинныхъ бѣлковъ въ растворѣ увеличивается, но не въ одинаковой пропорціи. Въ то время какъ количество всего азота растетъ безпрерывно и, изъ 3,1% находящагося въ отрубяхъ азота, при 5 атмосферахъ его переходитъ въ растворъ 1,8%, азота истинныхъ бѣлковъ опредѣляется при 4-хъ атмосферахъ (144°) — 1,08%, а при 5 атм.—0,99%.

Получаемый при вареніи отрубей фильтратъ представлялъ жидкость кислой реакціи, клейкаго, вязущаго вкуса при 120°, и горькаго при болѣе высокой t°. Цвѣтъ жидкости тоже мѣнялся съ повшеніемъ температуры, отъ желтаго, до темнокоричневаго. Отвары, получаемые при болѣе низкихъ температурахъ, давали не прозрачные, опалесцирующіе фильтраты; отвары, получаемые при t° выше 130°, давали фильтраты прозрачные, и самое фильтрованіе въ этихъ случаяхъ производилось легче. Выпаренные и высушенные при 100—105° остатки изъ

) вычислены на отрубей.

фильтратовъ, отличался по виѣшнему виду интенсивностью окраски, получался въ видѣ клееноподобной массы, трудно растворимой въ холодной водѣ и хорошо при подогрѣваніи до кипѣнія; въ 60° спиртъ остатокъ растворяется хорошо тоже при подогрѣваніи. Горьковатый вкусъ въ остаткѣ получается даже въ тѣхъ случаяхъ, когда его не было замѣчено въ соответствующихъ фильтратахъ. Фильтратъ, при вареніи 50 граммъ отрубей съ 0,5 литра воды, давъ 14,3 граммъ сухаго остатка, въ которомъ истинныхъ бѣлковъ было опредѣлено 2,63 грамма или 18,4%. Вареніе отрубей въ этомъ случаѣ было при 127° и производилось 6 часовъ.

Произведенные мною при тѣхъ-же условіяхъ опыты варенія отрубей, пшеничныхъ 2-го сорта и ржаныхъ, дали результаты, сходные съ ранѣе полученными (Табл. III). Здѣсь точно также общее количество азота въ фильтратѣ непрерывно росло съ повшеніемъ t° варенія; увеличеніе-же количества азота истинныхъ бѣлковъ останавливалось при t° 152° (5 атм.). Фильтраты имѣли тѣ-же свойства какъ и въ предыдущихъ опытахъ.—Во всѣхъ случаяхъ варенія отрубей,—достигнуть полнаго извлеченія азотистыхъ веществъ,—не удалось. Около 30% азота оставалось въ вываренныхъ отрубяхъ даже въ томъ случаѣ, когда температура варенія была 152° (5 атмосфер.).

Имѣя въ виду способность растительныхъ бѣлковъ, какъ глобулиновъ растительнаго происхожденія, хорошо растворяться въ слабыхъ растворахъ хлористаго натрія ¹⁾, я въ слѣдующемъ рядѣ опытовъ попробовалъ варить отруби въ 2% раствора поваренной соли. Въ то же время производилось вареніе отрубей въ слабомъ растворѣ соляной кислоты (параллельные опыты). (Табл. IV). Переходъ бѣлковыхъ веществъ въ растворъ увеличился незначительно, какъ въ солѣномъ, такъ и въ кислотномъ растворѣ; за то при употребленіи растворовъ поваренной соли, тѣ-же количества бѣлковъ растворялись при низшихъ температурахъ. Горький вкусъ фильтратовъ, при употребленіи поваренной соли нѣсколько исправлялся въ томъ случаѣ когда t° при вареніи

¹⁾ Archiv für die gesammte Physiolog. des Mensch. und. d. Thiere 1877. S. 269—288. Hoppe Seiler Chemisch. Analyse. S. 229.

была не выше 130°. При болѣе высокой температурѣ, отвары оставались горькими. Фильтрованный отваръ отрубей съ соляной кислотой, отличался интенсивностью окраски и невозможно горькимъ вкусомъ. Количество всего азота было больше чѣмъ въ соответственныхъ отварахъ съ дистиллированной водой, но въ остаткѣ все таки оставалось около 30% азотистыхъ веществъ нерастворенными. Кромѣ того уменьшение количества азота истинныхъ бѣлковъ въ отварахъ съ соляной кислотой замѣчалось уже при 144° (4 атмосф.), тогда какъ въ отварахъ съ дистиллированной водой и съ поваренной солью это явление при 3-хъ часовомъ вареніи замѣчалось при 152° (5 атмосферахъ).

Въ послѣднемъ рядѣ опытовъ вареніе отрубей производилось по 8-ми часовъ при 2,5, 4 и 6-ти атмосферахъ съ 2% растворомъ поваренной соли и 0,5% разведенной соляной кислотой. Среднія цифры полученныя изъ этихъ опытовъ слѣдующія:

ТАБЛИЦА V.

Наибольш. отрубей. Число часовъ.	Атмосферъ p	При вареніи съ 2% раствор. поварен. соли 40 к. с.			Съ 0,5% солян. кисл. 40 к. с.			
		Изъ 3,096% аз. перешл. въ раств.		Опред. азота въ остат. %	Изъ 3,096% аз. перешл. въ раств.		Азотъ въ остат. %	
		Весъ аз. %	Аз. бѣл. %		Весъ аз. %	Аз. бѣл. %		
1 граммъ.	8	2,5	1,495 ^{*)}	1,321	1,541	1,491	1,152	1,528
		127°,83	48,3	42,6	49,8	48,1	37,2	49,4
		4	1,918	1,222	1,106	2,067	0,963	0,908
		144°	61,9	39,5	35,7	66,7	31,1	29,4
		6	2,659	0,565	0,332	2,850	0,412	0,157
	159°,25	85,8	18,2	10,8	92,0	13,3	5,1	

*) Въ числителѣ вычисленъ %, на отрубѣ, а въ знаменателѣ на азотъ содержащійся въ нихъ, принимая 3,096% = 100.

Изъ этой таблицы видно, что при повышеніи t° общее количество азота въ растворахъ непрерывно увеличивается и доходить при 159° до 85,8%, въ опытахъ съ поваренной солью, и до 92% — съ соляной кислотой. Азота-же истинныхъ бѣлковъ, количество котораго въ растворахъ при 127°⁸³ (2,5 атмосферахъ) определено—49,8%, въ растворахъ при 144° (4 атмосферахъ) становится меньше, и въ растворахъ при 159°²⁵ (5 атм.) его остается только 18,2%. При вареніи отрубей съ разведенной 0,5% соляной кислотой уменьшение количества истинныхъ бѣлковъ въ растворахъ съ повышеніемъ t° замѣчается еще яснѣе. Такъ какъ сумма всего азота, раствореннаго и въ остаткѣ, даетъ цифры, показывающія, что убыли азота не происходитъ, то уменьшение азота истинныхъ бѣлковъ въ растворахъ при высокихъ температурахъ можно объяснить только распаденіемъ бѣлковыхъ тѣлъ. Это распаденіе бѣлковъ замѣчается и при дѣйствіи на нихъ воды подъ вліяніемъ высокой t°, а въ присутствіи соляной кислоты еще усиливается.

Способность бѣлковыхъ тѣлъ распадаться подъ вліяніемъ высокой температуры неоднократно замѣчалось Любанинымъ ¹⁾, Шютценбергеромъ ²⁾ и др., причемъ продуктами распадающагося являются: лейцинъ, тирозинъ, аспарагинъ и другія тѣла. Аналогичное распаденіе бѣлковыхъ тѣлъ въ растеніяхъ происходитъ и при жизни ихъ, причемъ нѣкоторые изъ продуктовъ распаденія могутъ вновь восстанавливаться въ бѣлковыя тѣла, какъ это доказывается изслѣдованіями Гартига ³⁾, Пфедера ⁴⁾, Бородина ⁵⁾ и др. Подобное распаденіе бѣлковыхъ тѣлъ къ большому количеству происходитъ при проростаніи растеній, какъ это доказано для маиса и овса изслѣдованіями Шульце и Боссарда ⁶⁾.

При вареніи отрубей въ Паппиновомъ котлѣ предполага-

¹⁾ Hoppe-Seiler. Chemisch. Analyse. Bd. II. s. 480. Ueber Einwirkung von Wasser auf Casein und Albumin.

²⁾ *) Zeitschrift für Physiolog. Chemie 9. 1885. s. 63.

³⁾ *) А. Фамининъ loc cit стр. 205.

⁴⁾ Zeitschrift für physiolog. Chemie 9. 1885. s. 434, 435.

лось перевести всё азотистые вещества в раствор, откуда бѣлки выдѣлать по способу Штуцера и такимъ образомъ опредѣлить истинное количество бѣлковъ въ отрубяхъ. Подобное предположеніе на дѣлѣ не оправдалось, потому что при невысокихъ температурахъ (до 120°) растворялось азотистыхъ веществъ мало, а при дальнѣйшемъ повышеніи t°, вмѣстѣ съ переходомъ азотистыхъ веществъ въ растворъ, происходило одновременно распаденіе бѣлковъ. Самое большее количество бѣлковъ въ растворѣ—8,4%, было опредѣлено въ то время, когда въ вываренныхъ отрубяхъ заключено еще около 50% азота, а слѣдовательно, не зная характера азотистыхъ веществъ въ остаткѣ, нельзя было судить всѣ-ли бѣлки перешли въ растворъ, или нѣтъ. Такимъ образомъ, при вареніи отрубей въ Панновомъ котлѣ, перевести всё азотистые вещества въ растворъ, не получая при этомъ распаденія бѣлковъ, невозможно.

Другой способъ опредѣленія количества истинныхъ бѣлковъ въ отрубяхъ, давъ результаты, которые можно было считать за болѣе точные. Въ основѣ этого способа заключается способность растительныхъ бѣлковъ растворяться въ 60—70° спиртѣ, въ слабыхъ щелочахъ и разведенныхъ кислотахъ.

Для этого навѣски въ 4-хъ колбахъ по 2 грамма отрубей обрабатывались 100 куб. сант. 60° спирта втеченіи 2-хъ часовъ, при нагреваніи до t° кипѣнія; но охлажденіи не растворимыя частицы, чтобы вмѣстѣ съ нимъ не были удалены нерастворимыя частицы отрубей. Часть бѣлковыхъ веществъ отрубей при этомъ растворилась въ спиртѣ, а часть заключалась въ остаткѣ. Изъ спиртового раствора, послѣ отгона спирта, истинное количество бѣлковъ опредѣлялось по способу Штуцера. Остатки въ 4-хъ колбахъ обрабатывались растворомъ йоднаго кали 0,5%, 1,0%, 1,5 и 2% по 60 куб. сант. при помѣшаніи въ теченіи 3-хъ дней; съ отстоявшихся осадковъ жидкость сливалась, а осадки

*) При опредѣленіи бѣлковыхъ веществъ въ спиртовой вытѣжкѣ спиртъ въ 4-хъ колбѣ сливался вмѣстѣ. Азота истинныхъ бѣлковъ опредѣлено въ 4-хъ порціяхъ спирта—0,02268 гр. раздѣляя эту цифру на 4, получаемъ—0,00567 гр. N для одной порціи спирта.

вновь обрабатывались тѣми же щелочными растворами при кипаченіи втеченіи ½ часа. По охлажденіи содержимое колбъ было фильтровано, остатки промыты дестиллированной водой до потери щелочности, а фильтраты присоединены къ ранѣ слитымъ изъ тѣхъ же колбъ щелочнымъ растворамъ. Затѣмъ полученные остатки смылились въ колбѣ (тѣ же самыя гдѣ и прежде были) и вновь обрабатывались 0,3% растворомъ соляной кислоты при t 40°, втеченіи 18 часовъ, послѣ чего содержимое колбъ фильтровалось и осадокъ промывался дестиллированной водой и 70° спиртомъ. Полученные отъ одной и той-же навѣски щелочные и кислые растворы сливались вмѣстѣ; смѣси нейтрализовались уксусной кислотой, послѣ чего въ нихъ опредѣлялся азотъ истинныхъ бѣлковъ по Штуцеру. Въ остаткѣ азотъ тоже опредѣлялся по способу Кьельдала съ прибавленіемъ окиси мѣди.

При такомъ способѣ обработки отрубей, какъ видно изъ прилагаемой таблицы ст.30 почти все количество азотистыхъ веществъ переходило въ растворъ. Поэтому, осаждаемая истинные бѣлки влажнымъ гидратомъ окиси мѣди, точно опредѣлялось количество послѣднихъ въ навѣскѣ и %, содержание ихъ въ изслѣдуемомъ веществѣ т. е. въ отрубяхъ. Самое большое количество бѣлковъ опредѣлено въ 2-мъ опытѣ, при употребленіи однопроцентнаго раствора щелочи. Въ опытахъ съ болѣе крепкими щелочными растворами,—1,5% и 2%,—азота бѣлковъ опредѣлялось меньше. Въ то же время содержаніе азота въ остаткѣ уменьшалось вмѣстѣ съ увеличеніемъ крепости щелочи. Составляла эти данныя можно было заключить, что бѣлковыя тѣла, не относились индифферентно къ растворамъ щелочей разной крепости, и что въ данномъ случаѣ, при 2% растворѣ щелочи произошло нѣкоторое распаденіе бѣлковъ, хотя впрочемъ небольшое.

Количество бѣлковъ въ отрубяхъ, опредѣленное въ послѣднихъ опытахъ, далеко отъ того количества, которое можно было ожидать, принимая во вниманіе содержаніе азота въ отрубяхъ. Въ 2-хъ граммахъ отрубей все количество азота=0,06193 гтм; самое же большее количество азота истинныхъ бѣлковъ, опредѣленное во 2-мъ опытѣ—0,03701; вычитая это

Навеска отрубей.	% Спирта.	№ овреждения.	% СЛН.	% КНО.	ПЕРЕШЛО В РАСТВОРЪ.				Въ остаткѣ азота.				
					Въ спиртѣ.		Въ желювыхъ и желювыхъ жидкостяхъ.		Рѣсъ бѣловъ.	% бѣлка.	Коллчествъ.	%.	
					Азотъ по Штутцеру.	Среднее.	Бѣловъ.	% бѣловъ.					Азотъ по Штутцеру.
2 грамма—0,06193 азота.	60	I	0,3	0,5	0,00567	0,0355	0,03070	0,1918	9,59	0,2263	11,36	0,00263	3,65
					0,00567	0,0355	0,03134	0,1959	9,79	0,2314	11,57	0,00188	2,62
					0,00567	0,0355	0,03095	0,1934	9,67	0,2269	11,49	0,00151	2,15
					0,00567	0,0355	0,02932	0,1831	9,16	0,2187	10,9	0,00031	1,1

число изъ предыдущаго получаемъ—0,02491 г. азота веществъ небѣловыхъ; что составляетъ 40,2% (въ томъ числѣ 2,6% азота нерастворенныхъ веществъ въ остаткѣ).

При опредѣленіи азота бѣловъ въ ржаныхъ отрубяхъ, постановка опытовъ была таже самая, только растворъ щелочи во всѣхъ 4-хъ опытахъ былъ употребленъ 1%. Такъ какъ ржаные отруби были очень мелки, то при опытахъ съ ними они предварительно не были размельчаемы въ ступкѣ, что дѣлалось съ пшеничными отрубями. Спиртъ собрался изъ 4-хъ котлѣ вмѣстѣ и количество бѣловъ опредѣлялось въ 4-хъ порціяхъ сразу. (См. стр. 32).

Изъ 3-хъ опытовъ съ ржаными отрубями (4-й потерянъ при фильтрованіи), цифры, полученныя для опредѣленія азота истинныхъ бѣловъ, были очень близки между собою. Въ общемъ количество бѣловъ въ ржаныхъ отрубяхъ опредѣлено—10%. Судя по количеству всего азота можно было ожидать и въ ржаныхъ отрубяхъ большого количества бѣловъ. Въ 2-хъ граммахъ изслѣдуемыхъ отрубей количество азота—0,05302 г.; количество же азота истинныхъ бѣловъ опредѣлено въ 1-омъ опытѣ—0,03213 г. Вычитая это число изъ предыдущаго получаемъ—0,02089 г. азота веществъ небѣловыхъ, что составляетъ 39,4% (въ томъ числѣ нераствореннаго азота въ остаткѣ 4,2%); остальные 60,6% азота принадлежатъ истиннымъ бѣлкамъ. Въ пшеничныхъ отрубяхъ изъ всего азота 59,8% принадлежатъ бѣлкамъ, но такъ какъ общее количество азота въ нихъ больше чѣмъ въ ржаныхъ (3,096% : 2,65%), то и бѣловъ получается больше (11,53% : 10,0%).

Въ заключеніе мною было сдѣлано нѣсколько опытовъ искусственнаго пищеваренія пшеничныхъ, ржаныхъ отрубей и бульона получаемаго при вареніи въ Павиновомъ котлѣ. Опыты искусственнаго пищеваренія производились мною по Штутцеру 2-хъ дневные съ глицериновой вытяжкой пепсина 5% и соляною кислотой 0,1—1,0%.

Глицериновая вытяжка пепсина приготовлялась слѣдующимъ образомъ: 10 граммъ русскаго пепсина (изъ лабораторіи цита-

Навеска отрубей.	№ определени.	№ спирта.	№ определени.	%/ СРН.	%/ КНО.	Въ спирту.				Въ водныхъ и водныхъ растворахъ.				Определено въ остаткѣ азота.	
						Азота по Шугеру (среднее).	Истинныхъ (среднее).	Объема (средний).	Азота по Шугеру.	Истинныхъ.	Объема.	Истинныхъ.	Объема.	Колличество.	%/.
2 грамма = 0,05802 №	I	60	III	0,3	1,0	0,00482	0,0301	1,51	0,02731	0,1707	8,58	0,2008	100	0,00226	4,2
						0,00482	0,0301	1,51	0,02666	0,1666	8,33	0,1967	9,83	0,00264	4,9
						0,00482	0,0301	1,51	0,02719	0,1698	8,49	0,1998	9,9	0,00238	4,3

тельныхъ веществъ доктора Карбена) растворялись въ 95 куб. с. дистиллированной воды+95 куб. с. глицерина и растворъ фильтровался черезъ 2 фильтра шведской бумаги. Соляная кислота приготавливалась 10%. При постановкѣ опытовъ я бралъ въ 4 стакана вместимостью по 500 куб. с. навѣски отрубей по 2 грамма, обливалъ ихъ 240 к. с. дистиллированной воды прибавляя по 2,5 куб. сант. соляной кислоты и по 10 куб. сант. (пепсинового раствора) глицериновой вытяжки пепсина. Затѣмъ стаканы покрывались стеклами и ставились въ термостатъ при t° 39—40° на 12 часовъ. Каждые 2—3 часа, при помѣшиваніи, прибавлялось по 2,5 куб. с. соляной кислоты такъ, что къ концу 1-го дня было прибавлено 12,5 куб. сант. кислоты, что соответствовало содержанию ея въ смѣси=0,5%. На ночь стаканы вынимались изъ термостата, а на слѣдующее утро вновь ставились на 12 часовъ. Прибавленіе соляной кислоты по 2,5 куб. с. производилось и на слѣдующій день въ такіе же промежутки времени такъ, что къ концу 2-го дня содержание ея въ смѣсяхъ доходило до 1,0%. По окончаніи перевариванія содержимое стакановъ фильтровалось и въ остаткѣ, промытомъ холодною дистиллированою водою, определялось количество азота. Съ ржанки отрубями опыты искусственного пищеваренія были исполнены по такому же способу.

Чтобы уяснить себѣ въ какой степени растворимость азотистыхъ соединений отрубей зависитъ отъ пепсина, параллельно, при тѣхъ-же условіяхъ, произведены были опыты обработки отрубей соляной кислотой, безъ пепсина.

Найбольш. отрубей.	Количество % пенициллов. взгляда пенисы.	Количество СЦП	ПШЕНИЧ. ОТРУБЕЙ.		РЖАНЫ.		ПШЕНИЧНЫЯ.	
			ОПРЕДЕЛЕНО В ОСТАТКЪ.		ОПРЕДЕЛЕНО В ОСТАТКЪ.		БЕЗЪ ПЕНИСИНА.	
			Всѣ количе-ство азота.	Азотъ %	Всѣ количе-ство азота.	Азотъ %	ОПРЕДЕЛЕНО ВЪ ОСТАТКЪ.	Всѣ азотъ.
2 грамма.	10 куб. сант.	0,1—1,0% 240 куб. сант.	0,007643	10,6	0,005513	10,4	0,02681	43,3
			0,008269	11,5	0,005012	9,4	0,02782	44,8
			0,008519	11,8	0,005763	10,8	—	—
			0,007893	10,9	0,005388	10,1	—	—
Среднее	0,008081	11,2	0,005419	10,17	0,02731	44,1		

Изъ прилагаемой таблицы можно видѣть что при обработкѣ отрубей пенициломъ и соляной кислотой при 1° соответствующей нормальной пищеваренію, около 90% азотистыхъ веществъ отрубей переходить въ растворъ. Значительная доля растворяющей способности въ жидкости принадлежала пеницину, потому что, при тѣхъ-же условіяхъ, одна кислота, безъ пенисы, извлекла только 56%.

При искусственомъ пищевареніи отрубанаго бульона, взятаго въ количествѣ 100 куб. сант. и содержавшаго 0,62 гтм. бѣлка неперевареннаго остатка не олазалося.

Количественнаго опредѣленія пептоновъ въ филтратѣ про-

изведено не было. Подобнаго рода опредѣленіе пептоновъ было бы не точно, если примѣнять для этой цѣли нѣмѣ существующіе методы. При осажденіи пептоновъ фосфорно-вольфрамовой кислотой, вмѣстѣ съ пептонами осаждаются ксантинъ, гипоксантинъ, гуанинъ и др. богатые азотомъ вещества¹⁾; отрубей-же содержать болѣе 40% азотистыхъ веществъ небѣлковыхъ.

Говоря о пептонахъ слѣдуетъ замѣтить, что по мнѣнію многихъ физиологовъ, для всасыванія бѣлковъ, переводъ ихъ въ пептоны не представляется необходимымъ условіемъ. Брюкке²⁾ придерживается того взгляда, что для сохраненія азотистаго равновѣсія, даже необходимо всасываніе бѣлковъ въ неизмѣненномъ видѣ. Пептоны-же, переходя въ кровь, или превращаются въ бѣлокъ (Шмидтъ-Мюльгеймъ³⁾), или переходятъ въ мочу (Гофмейстеръ⁴⁾ и Неймейстеръ⁵⁾). Способность бѣлковъ всасываться въ неизмѣненномъ видѣ подтверждаютъ Фикъ⁶⁾, Бенекъ⁷⁾ Фойтъ⁸⁾, Бауэръ⁹⁾ и другіе, признавая за пептонами роль циркулирующаго бѣлка, не принимающаго участія въ созиданіи тканей, но предохраняющаго отъ распада бѣлки, отложившіяся въ организмѣ.

Опыты съ искусственомъ пищевареніемъ отрубей были произведены въ 1870-мъ году профессоромъ А. П. Доброславинымъ¹⁰⁾ въ лабораторіи Фойта. Въ своихъ опытахъ онъ нашелъ, что болѣе 12% азотистыхъ веществъ отрубей ассимилируется искусственомъ желудочнымъ сокомъ, при чемъ значительную долю ассимилирующей способности онъ приписываетъ пеницину. Нѣсколько большія цифры, полученныя мною, можно потому объяснить относительно большимъ содержаніемъ

¹⁾ Гиршлеръ: Zeitschrift für physiolog. Chemie. Bd XI. N. 1 und 2 1886.

²⁾ Брюкке: Учебникъ Физиологіи II, стр. 4 и 84. 1876.

³⁾ Archiv für physiologie (Du Bois Reymond's) 1880. S. 33.

⁴⁾ Zeitschrift für physiolog. Chemie. 1882. S. 52.

⁵⁾ Zeitschrift für Biologie XXIV. S. 272. 1877.

⁶⁾ *) *) Павловскій «Питательные бульоны» Дисерт. СПб. 1888.

⁷⁾ *) *) Павловскій «Питательные бульоны» Дисерт. СПб. 1888.

⁸⁾ Журналъ для Нормальной и Патологич. Гистол. Руднева, стр. 103. 1870.

пепсина, въ приготовленном мною искусственном желудочномъ сокѣ, и также достоинствомъ пепсина (безъ примѣси крахмала и сахара).

Въ опытахъ усвоимости отрубей производимыхъ Пожжіадемъ ¹⁾ надъ собаками количество усвояимаго бѣла равнялось только 9,5%.*).

Выводы: Пшеничныя и ржаная отруби богаты азотистыми веществами: въ пшеничныхъ содержаніе азота = 3,1%, а въ ржаныхъ—2,65%. Если судить о количествѣ бѣлковъ по содержанию азота, то въ пшеничныхъ отрубяхъ бѣлковыя вещества будутъ 19,3%, а въ ржаныхъ—16,5%, но подобный расчетъ бѣлковъ неправиленъ, потому что въ отрубяхъ кромѣ азота бѣлковъ заключается много азота, принадлежащаго небѣлковымъ веществамъ.

Отношеніе количества азота бѣлковъ къ количеству азота небѣлковыхъ веществъ въ пшеничныхъ и ржаныхъ отрубяхъ почти одинаково: въ пшеничныхъ отрубяхъ на долю азота истинныхъ бѣлковъ приходится 59,8%, а въ ржаныхъ—60,6%. Такъ какъ общее количество азота въ пшеничныхъ отрубяхъ больше, то и бѣлковъ въ нихъ определено 11,57%, а въ ржаныхъ 10%.

При вареніи отрубей въ папиновомъ котлѣ, количество растворенныхъ азотистыхъ веществъ зависитъ отъ t° и времени, такъ что при высокой t° (выше 160 $^{\circ}$) и при продолжительномъ вареніи (свыше 8 часовъ), почти всѣ азотистыя вещества могутъ быть переведены въ растворъ.

Переведеніе всѣхъ бѣлковыхъ веществъ въ растворъ, при вареніи въ Папиновомъ котлѣ невозможно, потому что вмѣстѣ съ раствореніемъ бѣлковъ часть ихъ распадается.

Распаденіе бѣлковыхъ веществъ, при одинаковыхъ прочихъ

¹⁾ Проф. Доброславинъ loc. cit. стр. 106.

*) Бѣлокъ вычисленъ по азоту.

условіяхъ замедляется въ присутствіи хлористаго натрія 2% и идетъ скорѣе въ присутствіи соляной кислоты.

Изъ находящихся въ отрубяхъ 11,57% истинныхъ бѣлковъ, при вареніи въ Папиновомъ котлѣ, можетъ переходить въ растворъ до 8,4%, слѣдовательно 73%.

Въ заключеніе считаю приятнымъ долгомъ выразить искреннюю, глубокую благодарность Многоуважаемому профессору Алексѣю Петровичу Доброславину, за указанія и совѣты, при исполненіи этой работы въ его лабораторіи.

ТАБЛИЦА I.

Отрубн.	Всѣхъ Азотъ. %	Бѣлки по М. %	Азотъ по Штуперу. %	Истинные бѣлки. %	Азотъ не- бѣлк. вещ. %
Пшеницнн, 1 сорта.	3,069	19,18	2,388	14,12	
	3,094	19,34	2,418	15,11	
	3,132	19,58	2,431	15,19	
	3,094	19,34	2,455	15,35	
	3,082	19,26	2,404	15,02	
	3,106	19,31	2,443	15,27	
Среднее	3,096	19,33	2,423	15,17	0,67
Пшеницнн, 2 сорта.	2,882	18,01	2,269	14,18	
	2,191	18,24	2,306	14,41	
	2,932	18,32	2,318	14,48	
	2,906	18,16	2,294	14,34	
	2,894	18,09	2,330	14,56	
	2,869	17,93	2,255	14,09	
Среднее	2,900	18,12	2,295	14,34	0,61
Ржанн.	2,631	16,44	2,144	13,40	
	2,706	16,91	2,180	13,62	
	2,606	16,28	2,067	12,92	
	2,681	16,75	2,180	13,62	
	2,668	16,68	2,192	13,71	
	2,618	16,36	2,079	13,09	
Среднее	2,651	16,57	2,140	13,39	0,51

ТАБЛИЦА II.

Навеска, время.	Количество воды.	Атмосфера, °	Изъ находящ. въ отруб. 3,096. % азота перешло при кипяч. въ раств:				Опредѣле- ніе азота въ остат. %	Нелостат. азота (по- тера и ошибка).
			Всѣхъ азотъ.	Бѣлков. по азоту.	Азотъ бѣлковъ.	Истин-ныхъ бѣлковъ.		
			‰	‰	‰	‰		
40 куб. с.	1	100°	0,501	3,13	0,376	2,35	2,506	0,089
			0,524	3,27	0,351	2,19	2,518	0,054
			0,448	3,05	0,325	2,03	—	—
Среднее	0,503	3,2	0,347	2,17	2,512	0,071		
40 куб. с.	2	120° ³⁴	0,927	5,79	0,814	5,09	2,105	0,064
			0,965	6,03	0,809	5,07	2,055	0,076
			0,939	5,89	0,827	5,17	—	—
Среднее	0,939	5,89	0,816	5,1	2,136	0,07		
40 куб. с.	2,5	127° ³³	1,027	6,42	0,915	5,72	1,993	0,076
			1,052	6,57	0,939	5,87	1,943	0,10
			1,039	6,45	0,902	5,63	—	—
Среднее	1,048	6,54	0,924	5,77	1,968	0,088		
40 куб. с.	3	133° ³³	1,253	7,83	0,964	6,03	1,766	0,077
			1,278	7,89	1,040	6,45	1,704	0,114
			1,328	8,30	0,99	6,17	—	—
Среднее	1,287	8,02	0,998	6,23	1,735	0,095		
40 куб. с.	3,5	130° ³³	1,403	8,77	1,08	6,73	1,603	0,09
			1,378	8,51	1,04	6,45	1,628	0,09
			1,365	8,53	1,05	6,57	—	—
Среднее	1,384	8,65	1,05	6,54	1,615	0,09		
40 куб. с.	4	144°	1,458	9,01	1,09	6,81	1,527	0,11
			1,503	9,39	1,07	6,73	1,503	0,09
			1,516	9,47	1,05	6,59	—	—
Среднее	1,484	9,01	1,10	6,38	—	—		
40 м. с.	5	152° ²⁴	1,779	11,12	0,94	5,87	1,241	0,076
			1,754	10,96	1,06	6,55	1,253	0,089
			1,842	11,51	0,96	6,03	—	—
Среднее	1,792	11,20	0,99	6,15	1,247	0,082		

1 граммъ пшеницныхъ отрубей 1 сорта варился 3 часа.

ТАБЛИЦА III.

Навеска отрубей.	Воды.	Число атмосфер.	Пшениц. отруб. 2-й сор.				Ржаная отруб.			
			Изъ 2,9% азота перешло в растворъ.				Изъ 2,65% перешло в растворъ.			
			Весъ азотъ. %	Бѣлокъ по аз. %	Аз. бѣлк. %	Истин. кол. бѣлк. %	Весъ азотъ. %	Бѣлокъ по аз. %	Аз. бѣлк. %	Истин. бѣлк. %
1 граммъ. 40 куб. сантиметровъ.	I	0,449	2,81	0,325	2,03	0,437	2,73	0,312	1,95	
			0,492	3,07	0,292	1,83	0,461	2,88	0,300	1,87
		II	0,889	5,56	0,763	4,77	0,902	5,64	0,741	4,63
			0,852	5,32	0,752	4,70	0,877	5,87	0,775	4,84
		III	1,127	7,04	0,925	5,78	1,102	6,89	0,889	5,56
			1,115	6,97	0,951	5,94	1,089	6,81	0,963	6,02
	IV	1,403	8,77	1,064	6,65	1,266	7,91	0,975	6,09	
		1,390	8,69	1,103	6,55	1,278	7,99	0,987	6,57	
	V	1,729	10,81	0,904	5,65	1,628	10,17	0,951	5,94	
		1,808	11,27	0,940	5,87	1,592	9,94	0,912	5,70	

ТАБЛИЦА IV.

Навеска отрубей.	Количество раствора и %	Относительное давление и температура.	Изъ 3,1% азота перешло в растворъ.			
			Весъ азотъ %	Бѣлокъ по азоту %	Азотъ истинныхъ бѣлковъ %	Истинныхъ бѣлковъ %
1 граммъ. 2% растворъ поваренн. соли 40 куб. сантим.	I	100°	0,689	4,306	0,489	3,056
		100°	0,676	4,225	0,451	2,818
		120,° ⁶⁴	1,076	6,725	0,965	6,03
		120,° ⁶⁴	1,102	6,887	0,952	5,95
		133,° ⁹¹	1,428	8,92	1,152	7,20
		133,° ⁹¹	1,415	8,84	1,177	7,35
		144°	1,616	10,1	1,192	7,45
		144°	1,641	10,25	1,164	7,27
		152,° ²⁶	1,879	11,74	1,027	6,49
		152,° ²⁶	1,898	11,86	1,002	6,26
			%	%	%	%
1 граммъ. 0,5% соляной кислоты куб. с.	I	100°	0,714	6,462	0,601	3,76
		100°	0,702	6,387	0,626	3,91
		110°	1,190	7,44	0,989	6,18
		110°	1,277	7,98	1,014	6,33
		120°	1,440	9,00	1,152	7,20
		120°	1,453	9,08	1,140	7,12
		130°	1,629	10,18	0,964	6,02
		130°	1,641	10,26	1,027	6,42
		140°	1,954	12,21	0,889	5,56
		140°	2,027	12,67	0,929	5,81

ТАБЛИЦА V.

Найбольшее количество раствора.	Время.	Число окислений.	Изъ 3,096% Азот. въ отруб. перешло въ раствор.				Остаток азота въ % остатке.	Недостаток % азота.
			Вес азот. %	Въ. поазоту %	Азотъ бѣлк. %	Истин. бѣлок. %		
			°	°	°	°		
1 граммъ. 2% растворъ хлористаго натрия 40 куб. с.	8 часовъ.	2,5	5,03	9,39	1,353	8,45	1,529	0,064
		127, ° ₈₃	1,478	9,23	1,288	8,06	1,553	0,065
		4	1,854	11,58	1,216	7,60	1,176	0,066
		144°	1,983	12,39	1,228	7,57	1,037	0,076
		6	2,637	16,48	0,626	3,92	0,376	0,083
		159, ° ₂₅	2,681	16,76	0,505	3,15	0,288	0,027
1 граммъ. 0,5% содовой в-ты 40 куб. с.	8 часовъ.	2,5	1,465	9,16	1,177	7,35	1,541	0,090
		127, ° ₈₃	1,516	9,47	1,128	7,05	1,515	0,065
		4	2,017	12,61	0,976	6,10	1,027	0,052
		144°	2,118	13,23	0,950	5,95	0,889	0,088
		6	2,881	18,01	0,388	2,42	0,138	0,073
		159, ° ₂₅	2,819	17,62	0,436	2,72	0,177	0,100

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ

Рис. 1. Показываетъ, какъ въ растворѣ азотистаго натрия при 127° и 144° происходитъ окисленіе азота. При 127° окисленіе азота происходитъ въ 1,478 разъ, а при 144° — въ 1,983 раза по сравнению съ первоначальнымъ количествомъ азота.

Рис. 2. Показываетъ, какъ при 159° происходитъ окисленіе азота. При 159° окисленіе азота происходитъ въ 2,681 разъ по сравнению съ первоначальнымъ количествомъ азота.

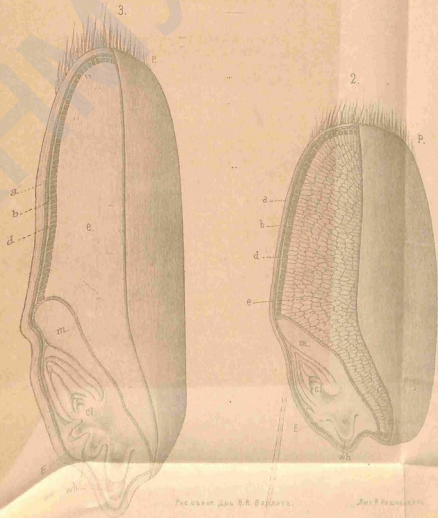
Рис. 3. Показываетъ, какъ при 159° происходитъ окисленіе азота. При 159° окисленіе азота происходитъ въ 2,819 разъ по сравнению съ первоначальнымъ количествомъ азота.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ.

Рис. 1. Поперечный разръзъ зерна русской пшеницы, при увеличеніи въ 320 разъ: а—продольный слой перикарпа в—поперечный, с—семянная оболочка (теста), d—зародышевая оболочка, h—эндоспермъ, е—мучное тѣло.

Рис. 2. Продольный срединный разръзъ пшеницы: а—продольный слой, в—поперечный, d—зародышевая оболочка, е—мучнистое тѣло, р—волоски. E—зародышъ, m—scutellum, cl—cauliculus, w—корешокъ, wh—корневой чехликъ.

Рис. 3. Продольный срединный разръзъ зерна ржи. Объясненіе см. рис. 2-ой.



Положенія.

- 1) Точное опредѣленіе количества бѣлковъ въ изслѣдуемомъ веществѣ выполнимо только въ томъ случаѣ, когда представляется возможность перевести въ растворъ всѣ заключающіяся въ немъ азотистыя вещества.
- 2) Вентиляція вагоновъ санитарныхъ поѣздовъ должна быть соединена съ отопленіемъ.
- 3) Каломель, назначенный въ первые дни заболѣванія брюшнымъ тифомъ, улучшаетъ дальѣйшее теченіе болѣзни.
- 4) Затяжныя формы поноса дизентерическаго происхожденія проходятъ при соответствующей діетѣ, безъ всякихъ лекарствъ.
- 5) Постоянное употребленіе нѣжной пищи, дающей мало неусвоеннаго остатка, часто служитъ прямой причиною запоровъ.
- 6) Пыль воздуха жилыхъ помѣщеній богата азотомъ въ формѣ бѣлковиннаго амміака.

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общей Гигіены
1-го Харьковского Медицинскаго Института

Положеніи

Curriculum vitae.

привосемнаго генерала, гвдъ 2-го разряда

Евгеній Порфирьевичъ Скоробогачъ, родился 30 Января 1854 года. Первоначальное воспитаніе получилъ въ Московской 3-ей Гимназіи. Въ 1873 году поступилъ въ Императорскую Медико-Хирургическую Академію. Въ 1878 году, тотчасъ по окончаніи курса, былъ посланъ въ распоряженіе Одесскаго Окружнаго Военно-Медицинскаго Инспектора. Въ Одессѣ исполнялъ ординаторскія обязанности въ Карантинномъ лазаретѣ, во Временномъ Тифозномъ Лазаретѣ, а съ 1 Ноября 1878 года, 11 мѣсяцевъ, служилъ младшимъ врачомъ на Одесскомъ Санитарномъ поѣздѣ Краснаго креста и, старшимъ врачомъ, на Киевскомъ Военно-Санитарномъ поѣздѣ. Въ 1879 году прикомандированъ къ Ближническому Госпиталю. Въ 1881 году назначенъ врачомъ для командировокъ при Главномъ Военно-Медицинскомъ Управленіи, а съ 1882 года числится въ отставкѣ. Экзаменъ на Доктора Медицины выдержалъ въ 1881 году.—Настоящую работу представляетъ для соисканія степени Доктора Медицины.



ОПЕЧАТКИ:

Стр.	Строка.	Напечатано:	Слѣдуетъ читать:
8	11	вещ. по №	вещ. по N
16	21	Шуль с	Шульце
17	16	Риттигаузена	Ритгаузена
18	внизу	0,0006 gr.	0.0006 gr. Фильтры употр. Schleicher'a и Shull'a (диам. = 11 сант.).
20	2	Риттигаузена	Ритгаузена
25	26	Раствора	растворѣ
31	7	ржаные	ржаные
32	внизу	Опрѣдленія	Опрѣдленія
38	1	Вѣсъ азотъ	Вѣсъ азотъ
—	—	Вѣлки по №	Вѣлки по N