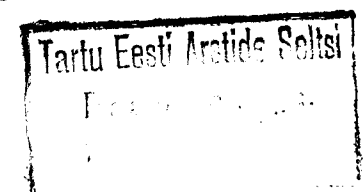


147.604 а - 6

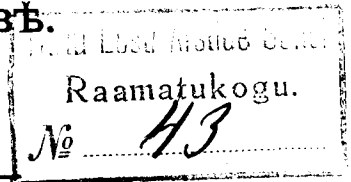
A 43.



Химико-санитарное изслѣдованіе

# продажнаго хлѣба

въ городѣ Юрьевѣ.



ДИССЕРТАЦІЯ

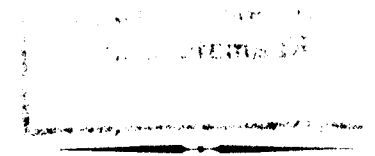
НА СТЕПЕНЬ

## МАГИСТРА ФАРМАЦІИ

**И. Ф. Мазинга.**

ОППОНЕНТЫ:

Проф. Д-ръ Г. В. Хлопня. — Проф. Д-ръ К. К. Дегіо. — Проф. Д-ръ С. І. Чирвинскій.



Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Маттисена.

1901.

СН

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго факультета  
ИМПЕРАТОРСАГО Юрьевскаго Университета.

Г. Юрьевъ, 5 декабря 1901 года.  
№ 1539.

Деканъ: В. Курчмискій

Моимъ родителямъ.

Н В А

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu  
14931

## Введеніе.

---

Земледѣліе имѣеть величайшее значеніе для развитія челоуѣчества: племя, которое въ безпрерывномъ кочеваніи поддерживаетъ свое существованіе грабежомъ и охотой, по необходимости должно являться грубымъ и звѣрскимъ въ своихъ наслажденіяхъ, радостяхъ и въ обхожденіи съ себѣ подобными.

Только съ приобрѣтеніемъ прочнаго мѣстожителства могло начинаться постепенное развитіе и только съ удержаніемъ этого мѣстожителства развитіе могло прогрессировать.

Охотой и рыболовствомъ могутъ заниматься и осѣдлыя племена, но такъ какъ такія занятія все еще болѣе или менѣе остаются по характеру своему воинственными, то они легко ведутъ къ ссорамъ и борьбѣ; лишь земледѣліе, располагающее къ мирному труду, служитъ прочнымъ залогомъ совмѣстной жизни. Оно является единственнымъ условіемъ, при которомъ могутъ вполнѣ развернуться до сихъ поръ неразвившіяся въ челоуѣкѣ дарованія; только съ переходомъ къ осѣдло-земледѣльческой жизни могутъ безпрепятственно развиваться: религія, науки, искусства, промышленность.

Въ началѣ культурнаго развитія хлѣбъ употребляли въ пицу, вѣроятно въ видѣ цѣлыхъ зеренъ; потомъ зерна начали размалывать между камнями, варили ихъ съ водой и ѣли въ видѣ супа или кашеобразной похлебки.

Въ Римѣ, на ряду съ другими способами приготовленія, хлѣбныя зерна также поджаривались; въ воспоминаніе объ

этомъ изобрѣненіи римскій императоръ Нума учредилъ ежегодный праздникъ.

Хлѣбъ является безъ сомнѣнія однимъ изъ самыхъ важныхъ пищевыхъ продуктовъ. Большая часть человѣчества, а именно трудящіеся классы, питаются главнымъ образомъ хлѣбомъ, но и за роскошнымъ столомъ сибарита, несмотря на его изысканность, также имѣется хлѣбъ.

Черный хлѣбъ т. е. хлѣбъ изъ перебродившей грубой ржаной муки, играетъ въ питаніи населенія и въ нашемъ городѣ значительную роль.

Изслѣдованіе хлѣба, встрѣчающагося въ городѣ Юрьевѣ, представляется не безынтереснымъ съ санитарной точки зрѣнія.

Наше изслѣдованіе хлѣба касается главнымъ образомъ его внѣшнихъ свойствъ, содержанія въ немъ воды, кислоты, золы, неску, поваренной соли, фосфорной кислоты, протеиновыхъ веществъ, жира, клѣтчатки и присутствія въ немъ вредныхъ примѣсей, напр. квасцовъ, мѣднаго купороса, сѣрно-кислаго цинка и загрязненной муки, преимущественно маточными рожками.

Для изслѣдованія я покупалъ хлѣбъ въ различныхъ лавкахъ, между прочимъ и въ такихъ, которыя возбуждали во мнѣ сомнѣніе въ доброкачественности приготовленія хлѣба. Не смотря на это, достоинство хлѣба оказалось всюду приблизительно одинаковымъ. Въ виду этого я счелъ возможнымъ ограничить свои изслѣдованія 70-ью лавками.

Тема для настоящей работы была предложена мнѣ бывшимъ ассистентомъ при фармакологическомъ институтѣ Императорскаго Юрьевского Университета М. Б. Блаубергомъ. Работа была начата по его указаніямъ съ разрѣшенія Профессора С. І. Чирвинскаго въ фармакологическомъ институтѣ Императорскаго Юрьевского Университета, а окончена въ гигиенической лабораторіи того же Университета у проф. Г. В. Хлопина.

## Краткій историческій очеркъ.

Искусство воздѣлывать хлѣбъ перешло къ намъ, правда въ грубой формѣ, отъ древнихъ Египтянъ. Начатки этой культуры покрыты мистическимъ мракомъ. Боги и полубоги спускаются съ неба на землю, учатъ людей обработкѣ земли и сохраняютъ жатву. Озирисъ далъ древнимъ Египтянамъ плугъ, а у древнихъ грековъ Деметра заботливо охраняетъ поля. Само происхожденіе хлѣба покрыто мракомъ неизвѣстности. Платонъ и Аристотель говорятъ, что они встрѣчали дикорастущую пшеницу, будто-бы значительно превосходящую по пышности и красотѣ ту, которая произрастаетъ какъ воздѣлываемое растеніе<sup>1)</sup>.

Но ботаники не вѣрятъ всеѣмъ этимъ сообщеніямъ, которыя явились плодомъ слишкомъ несдержанной фантазіи. Новѣйшія сообщенія въ свою очередь оставляютъ открытымъ вопросъ о томъ, произрастаютъ ли какіе либо роды хлѣба въ дикомъ состояніи.

Изъ Египта, превратившагося въ культурное государство, въ которомъ процвѣтали науки и искусства, земледѣліе распространилось по всей землѣ.

Между тѣмъ какъ пшеница нашла себѣ широкое примѣненіе уже въ глубокой древности, рожь была тогда еще совершенно неизвѣстна. Ни Индусы, ни Египтяне совер-

1) v. Vibra, Der Getreidebau und das Brot. Nürnberg 1860.

пенно не знали ея. Воздѣлываніе ея ведетъ свое происхожденіе изъ южной Россіи и Малой Азіи. Отсюда ужъ она распространилась дальше. Греки получали рожь изъ Оракіи, Римляне воздѣлывали ее для корма скота. Преимущественнымъ средствомъ питанія рожь является въ сѣверной Европѣ, какъ напр. въ Германіи, Россіи, Польшѣ, Бельгіи, Скандинавіи, Голландіи и Даніи; она воздѣлывается въ Европѣ и Азіи отъ  $50^{\circ}$  до  $65^{\circ}$  сѣверной широты, въ Норвегіи до  $69,5^{\circ}$ , въ сѣверной Америкѣ отъ  $40^{\circ}$  до  $55^{\circ}$  и въ Германіи до высоты 900 метровъ. Славянамъ рожь была извѣстна еще въ до историческія времена<sup>1)</sup>.

Что касается спеціально Россіи, то въ ней рожь упоминается, согласно тому же автору, съ 1230-го года, когда въ Новгородѣ во время голода рожь продавалась по 7-ми рублей за четверть.

Приготовленіе хлѣба восходитъ до глубокой древности. Уже въ Библии идетъ рѣчь о хлѣбахъ (опрѣснокахъ), которые евреи ѣли въ свои праздники. Эти опрѣсноки были тонки и выкатаны въ видѣ плоскихъ круговъ; готовились они изъ прѣснаго (безъ дрожжей) тѣста. Изъ Египта приготовленіе хлѣба было перенесено въ Грецію; здѣсь его пекли съ различными примѣсями, масломъ, перцемъ, сыромъ и молокомъ.

Въ Аѳинахъ изобрѣтателемъ хлѣбопеченія считается Діонисій; въ честь него устраивались большія процессіи и подносились хлѣбы предложія (Schaubrode). Отъ Грековъ хлѣбопеченіе перешло въ Италію въ 170-мъ году до Р. X.; римляне ввели въ употребленіе для печенія хлѣба, большія печи. Изготавливались самые различные сорта хлѣба подъ обидимъ названіемъ panis, такъ какъ Пана называли изобрѣтателемъ хлѣбопеченія. Нѣкоторые же производятъ это названіе отъ того что женщины, изготавливавшія хлѣбъ, придавали ему форму Пана. У Германцевъ хлѣбъ вошелъ въ употребленіе лишь въ средніе вѣка; до этого они готовили себѣ изъ муки

и воды тѣстоподобное кушанье. Еще въ 16-мъ столѣтіи въ Швеціи не знали хлѣба въ томъ видѣ, какъ онъ теперь употребляется, а изъ муки и воды готовили твердые лепѣшки.

Съ началомъ 18-го столѣтія пшеничный хлѣбъ нашелъ себѣ широкое примѣненіе, сохраненное имъ и до сихъ поръ; ржаной хлѣбъ, вошедшій въ употребленіе лишь послѣ переселенія народовъ, въ настоящее время господствуетъ лишь въ Германіи, Россіи и на скандинавскомъ сѣверѣ.

1) Турчаниновъ „Исторія сельскаго хозяйства“.

## Литература и методы изслѣдованія.

С. Рудневъ<sup>1)</sup> изслѣдовалъ усвоеніе бѣлковыхъ веществъ въ различныхъ сортахъ хлѣба. Онъ производилъ опыты надъ молодыми собаками и поросятами и пришелъ къ заключенію, что уже для пшеничной муки различныя формы изготѣвленія изъ нея хлѣба имѣютъ въ этомъ отношеніи важное значеніе, такъ галушки выдѣляютъ гораздо меньше испражнений, чѣмъ бѣлый хлѣбъ.

В. Гаврилко,<sup>2)</sup> основываясь на работахъ различныхъ авторовъ, указываетъ, что составныя части хлѣбнаго зерна въ разныхъ мѣстностяхъ земного шара неодинаковы и по этому, въ интересахъ рабочихъ классовъ, необходимо установить, какую питательность заключаютъ въ себѣ различныя сорта плодовъ хлѣбныхъ растений. Гаврилко изслѣдуетъ въ своей работѣ содержаніе воды, бѣлковыхъ веществъ, жира крахмала, целлюлозы, золы и отношеніе корки къ мякоти. Онъ анализировалъ 27 пробъ и нашелъ слѣдующія среднія числа:

1) Рудневъ, О вліяніи формы приготовленія хлѣба на усвояемость. С.П. 1872 дисс.

2) В. Гаврилко, Количественное опредѣленіе главныхъ оставшихъ частей хлѣба. Дисс. С.П. 1872.

	въ пшеничномъ :	въ ржаномъ хлѣбѣ :
Воды . . . . .	46,347	49,641
Бѣлк. вещ. . . . .	7,495	8,676
Жиру . . . . .	0,305	0,340
Крахмала . . . . .	40,962	34,781
Целлюлозы . . . . .	0,344	1,916
Золы . . . . .	0,972	0,999

Ю. Бучинскій<sup>1)</sup> кормилъ сначала собакъ чернымъ хлѣбомъ и сухарями и животныя были вполне здоровы; потомъ онъ производилъ опыты на самомъ себѣ и нашелъ въ выдѣленіяхъ больше азота, чѣмъ въ принимаемой пищѣ. Онъ полагаетъ, что черный хлѣбъ переваривается человѣкомъ хуже, чѣмъ животными, и что при питаніи однимъ чернымъ хлѣбомъ организмъ не получаетъ должнаго количества азота. Бучинскій нашелъ въ калѣ 36% азота при питаніи чернымъ хлѣбомъ и 41,2% при питаніи сухарями.

А. Заринъ<sup>2)</sup> писалъ о печеніи всякаго рода хлѣба изъ цѣльнаго зерна безъ помола.

Давыдовъ<sup>3)</sup> занимался вопросомъ о количественномъ отношеніи припека къ влажности.

М. Поповъ<sup>4)</sup>, лаборантъ гигиеническаго института въ Харьковѣ, изслѣдовалъ въ своей обширной работѣ 26 пробъ хлѣба. Онъ анализировалъ 9 пробъ пшеничнаго хлѣба, 8 ржаного изъ города и 9 пробъ ржаного же хлѣба изъ деревень. Чрезвычайно обстоятельно разбираетъ авторъ въ своемъ трудѣ 1) анатомическое строеніе пшеничнаго и ржаного зерна, 2) ихъ химическій составъ, 3) трактуетъ объ энзимахъ зрѣлыхъ непроросшихъ зеренъ пшеницы и ржи, 4) о мукѣ, 5)

1) Бучинскій, Матеріалы для дѣтетики хлѣба и сухарей. 1873.

2) А. Заринъ, Печеніе всякаго рода хлѣба изъ цѣльнаго зерна безъ помола. 1876.

3) Давыдовъ, Количественное отношеніе припека къ влажности. 1886.

4) М. Поповъ, Хлѣбъ. Харьковъ. 1888.

и объ изготовленіи хлѣба. Въ заключеніе приложены анализы хлѣба.

Скоробогачъ<sup>1)</sup> представилъ диссертацию подъ заглавіемъ „Истинные бѣлки отрубей и растворимость ихъ при вареніи въ папиновомъ котлѣ.

А Гладкій<sup>2)</sup> занимался вопросомъ объ общедоступномъ способѣ опредѣленія влажности хлѣба. Для этой цѣли онъ измѣрялъ объемъ хлѣба, высушивалъ хлѣбъ посредствомъ концентр.  $H_2SO_4$  и высчитывалъ по повышенію уровня  $H_2SO_4$  количество воды. Но такъ какъ объемъ различныхъ хлѣбовъ, вслѣдствіе неодинаковой порозности, не соответствуетъ массѣ, то и способъ ведетъ къ невѣрнымъ результатамъ и Гладкій былъ вынужденъ отказаться отъ такого способа опредѣленія влажности. Онъ достигъ цѣли тѣмъ, что взвѣшивалъ хлѣбъ на ручныхъ вѣсахъ и сушилъ концентрированной  $H_2SO_4$ . Во II-ой части своего труда Г. предлагаетъ не подвергать сухари температурѣ выше  $100^{\circ} C$ , а сушить ихъ надъ чистой концентрированной сѣрной кислотой.

Скворкинъ<sup>3)</sup> изслѣдовалъ химическія составныя части пшеницы.

Н. Поповъ<sup>4)</sup> занимается въ своей обширной диссертации усвояемостью различныхъ сортовъ чернаго хлѣба. Онъ производилъ опыты со смѣшаннымъ и не смѣшаннымъ питаніемъ и пришелъ къ заключенію, что одинъ черный хлѣбъ не можетъ доставить организму необходимаго количества азота. Солдатскій хлѣбъ, содержащій много отрубей, переваривается очень плохо, черный хлѣбъ съ возможно малой примѣсью отрубей немногимъ хуже, чѣмъ бѣлый; сухари изъ ржаной

1) Скоробогачъ, Истинные бѣлки отрубей и растворимость ихъ etc. СПб. 1889.

2) А. Гладкій, Общедоступный способъ опредѣленія влажности хлѣба. СПб. 1889.

3) Скворкинъ, Химическій составъ пшеницы. 1890.

4) Н. Поповъ, Матеріалы къ вопросу объ усвояемости разныхъ сортовъ чернаго хлѣба etc. М. 1890.

муки занимаютъ послѣднее мѣсто въ ряду питательной растительной пищи. Поповъ заключаетъ свою работу пожеланіемъ, чтобы черному хлѣбу сообщалась большая питательность путемъ освобожденія его отъ отрубей.

Яницкій<sup>1)</sup> занимался опредѣленіемъ доброкачественности муки.

Орловъ<sup>2)</sup> изслѣдовалъ хлѣбъ со спорыньей.

В. Самгинъ<sup>3)</sup> изслѣдовалъ въ 1891 году московскій хлѣбъ. Его анализъ простирался на 30 пробъ, изъ которыхъ 29 пробъ взяты изъ города и 1 изъ деревни. Изслѣдованы были пшеничный и ржаной хлѣбъ въ различныхъ видахъ, пшеничный французскій, вѣсовой бѣлый, калачъ etc.; ржаной въ видѣ кислага, кислосладкаго, пеклеваннаго, сѣяннаго etc. Самгинъ получилъ слѣдующія цифры:

	сухое вещество										
	Порозности,	воды,	возм,	жира,	кислот.,	сахару,	азота,	Азот. вещц.,	кѣбг-чатен.,	Крах-малъ,	NaCl.
Черный хлѣбъ	31,8	47,63	2,24	1,08	0,8	3,73	2,106	13,167	2,22	76,67	0,14
Пшеничн. хлѣбъ	70,0	37,91	2,16	0,92	0,1	1,86	2,491	15,567	1,08	78,32	0,15

Самгинъ коснулся вкратцѣ и усвоенія бѣлковаго вещества и углеводовъ, и нашелъ, что такъ какъ въ кислотѣ хлѣбѣ содержится усвояемыхъ углеводовъ 89,1% и 66,8% бѣлковыхъ веществъ, то фунтъ чернаго хлѣба по 2 коп. заключаетъ 18,21 grm. усвояемыхъ протеиновыхъ веществъ и 150,59 g. усвояемыхъ углеводовъ. Въ кисло-сладкомъ хлѣбѣ заключается 66,8% усвояемаго бѣлка и 88,1 углеводовъ, а въ франзоли 81% бѣлковаго вещества и 98,5% углеводовъ, такимъ образомъ, въ кислосладкомъ хлѣбѣ въ 2 коп. фунтъ содержится 15,22 g. питательнаго протеинаго вещества, 125,84 углеводовъ, въ французскомъ хлѣбѣ за 2 коп. 6,25 g. усвояемаго протеина и 54,26 углеводовъ. Принимая

1) Яницкій, Матеріалы доброкачества муки. 1894.

2) Орловъ, Изслѣдованіе хлѣба со спорыньей. 1891.

3) В. Самгинъ, Санитарное изслѣдованіе хлѣба. М. 1891.

во вниманіе, что за ту же цѣну покупатель приобретаетъ въ черномъ хлѣбѣ вдвое больше усвояемыхъ бѣлковыхъ веществъ, чѣмъ въ бѣломъ, и втрое больше, чѣмъ въ франзоли. Самгинъ полагаетъ, что у насъ черный хлѣбъ, при всѣхъ его дѣтетическихъ недостаткахъ, никогда не будетъ вытѣсненъ бѣлымъ.

Ө. Стефановскій<sup>1)</sup> изслѣдовалъ въ обширной диссертациі голодные хлѣба. Здѣсь суррогатомъ ржи и пшеницы служитъ ячмень, овесъ, полба (*Tritic. spelta, et tr. amyleum*), просо (*Panicum miliaceum*), гречиха (*Polygonia fagopyrum*), мотыльковыя растенія, картофель, желуди, лебеда, березка, куколь, солома, древесная корка и даже глина. С. приходитъ къ результату, что употребленіе суррогатнаго хлѣба можетъ только содѣйствовать какъ тѣлесной, такъ и умственной слабости народа.

П. Троицкій<sup>2)</sup> испытывалъ жизнеспособность болѣзнетворныхъ микробовъ на хлѣбѣ. Опыты свои онъ производилъ надъ слѣдующими микробами: 1) золотистый гроздекокъ, 2) палочкой сибирской язвы, 3) тифозной палочкой и 4) холерной запятой. Такъ какъ размноженіе микробовъ обуславливается хлѣбной кислотой, то Троицкій нашелъ, что микробы обладаютъ гораздо меньшей жизнеспособностью на черномъ хлѣбѣ, чѣмъ на бѣломъ. Въ одномъ изъ положеній онъ утверждаетъ, что хлѣбъ, особенно бѣлый, можетъ быть отнесенъ къ числу предметовъ, способствующихъ распространенію различныхъ болѣзней.

М. Покровскій<sup>1)</sup> изслѣдовалъ ржаной хлѣбъ съ 50 до 70% отрубей и безотрубный. Онъ нашелъ, что съ 50—70% отрубей можно испечь хлѣбъ по видимымъ качествамъ пре-

1) Ө. Стефановскій, Матеріалы для ученія свойства голоднаго хлѣба. 1893.

2) П. Троицкій, Жизнеспособность нѣкоторыхъ болѣзнетворныхъ микробовъ на черномъ и бѣломъ хлѣбѣ. С.П. 1894.

1) М. Покровскій, Ржаные хлѣбы съ 50—70% отрубей и безотрубные. 1894.

восходный и гораздо болѣе вкусный, чѣмъ безотрубный, но что усвояемость его въ сравненіи съ послѣднимъ, очень слабая, потому что въ хлѣбѣ съ отрубями целлюлоза въ неизмѣрительномъ видѣ мѣшаетъ усвоенію.

Е. Лебедевъ<sup>1)</sup>, основываясь на различныхъ авторахъ, устанавливаетъ ядовитость куколя. Куколь дѣйствуетъ вредно не только на пищеводный трактъ, но, главнымъ образомъ, на нервную систему и на дѣятельность сердца. Но такъ какъ въ литературѣ неизвѣстно ни одного случая отравленія хлѣбомъ, содержащимъ эту вредную примѣсь, не смотря на то, что крестьяне съѣдаютъ ея съ нечистымъ хлѣбомъ много, Лебедевъ задался цѣлью разрѣшить это противорѣчіе теоріи съ практикой. Онъ пришелъ на основаніи опытовъ къ заключенію, что хлѣбъ съ примѣсью куколя не вредитъ животнымъ. При опытахъ надъ самимъ собою онъ употребилъ въ 46 дней 145,3 грм. куколя безъ всякаго вреда. Лебедевъ утверждаетъ, что куколь въ хлѣбѣ безвреденъ, потому что его ядовитое вещество (Githagin въ большей части разрушается при печеніи жаромъ и кислотами.

В. Соколовъ<sup>2)</sup> основывается на томъ, что опредѣленіе кислотности хлѣба производится по различнымъ способамъ. Онъ поставилъ себѣ задачу выбрать такой способъ который даетъ наиболѣе точные результаты. Онъ остановился на способѣ Лемана, введя въ него нѣкоторую поправку: онъ бралъ отношеніе воды къ хлѣбу = 10:1, и Phenolphthalein въ большихъ количествахъ — 5% раствора его 10 капель на 500 см. воды.

Г. Яроцкій<sup>3)</sup> пришелъ въ своей работѣ къ слѣдующимъ выводамъ: 1) въ мукѣ, въ сыромъ, плохо вентилируемомъ помещеніи, количество влаги непрерывно увеличивается.

1) Е. Лебедевъ, О хлѣбѣ изъ ржаной муки съ примѣсью куколя. 1894.

2) В. Соколовъ, Объ опредѣленіи кислотности хлѣба. С.П. 1898.

3) Г. Яроцкій, Матеріалы къ вопросу объ опредѣленіи степени залежалости муки. С.П. 1898.

2) Рядомъ съ усиленіемъ влажности увеличивается количество мальтозы. 3) Количество декстрина падаетъ до извѣстныхъ предѣловъ порчи муки, за которымъ количество декстрина быстро возрастаетъ, вѣроятно, на счетъ крахмала. 4) Оба явленія: прибыль мальтозы и колебаніе въ количествѣ декстрина, какъ явленія постоянныя и начинающіяся съ самыхъ первыхъ стадій порчи муки, послѣ надлежащей детальной разработки, могутъ служить исходными пунктами для выработки метода изслѣдованія и опредѣленія степени залежалости.

Ф. Лангенбахеръ<sup>1)</sup> указываетъ, что для изслѣдованія крахмала въ растительныхъ продуктахъ существуетъ множество способовъ. Способъ Фауленбаха признается въ настоящее время простѣйшимъ и лучшимъ. Лангенбахеръ хочетъ выяснитъ, насколько способъ Фауленбаха примѣнимъ къ опредѣленію крахмала въ растительныхъ продуктахъ, богатыхъ бѣлковыми веществами. Онъ приходитъ къ выводу, что для клейковинныхъ продуктовъ способъ этотъ вполне пригоденъ, но для пшеничныхъ отрубей необходимы нѣкоторыя отступленія отъ оригинальнаго способа.

Г. Гефтлеръ<sup>2)</sup> изучаетъ усвояемость зерноваго хлѣба, т. е. хлѣба, полученнаго изъ зерна безъ помола его. Онъ приходитъ къ слѣдующему заключенію: приготовленіе хлѣба прямо изъ зерна, безъ помола, нельзя признать рациональнымъ, такъ какъ при немъ хлѣбъ готовится изъ цѣльнаго зерна безъ обдирки и измелченія его, при этомъ всѣ отруби остаются въ хлѣбѣ. Всѣ преимущества зерноваго хлѣба — простота и чистота приготовленія — однако вполне уничтожаются результатами опытовъ надъ усвояемостью его сравнительно съ солдатскимъ мучнымъ хлѣбомъ: онъ усваивается много хуже послѣдняго.

1) Ф. Э. Лангенбахеръ. Примѣненіе метода Фауленбаха къ количественному опредѣленію крахмала etc. Сп. 1878.

2) Г. Гефтлеръ, Зерновой хлѣбъ, опытъ усвояемости его азотистыхъ веществъ. Сп. 1897.

Е. Jungmann<sup>1)</sup> изслѣдовалъ вліянія пищеварительныхъ соковъ на черствый и свѣжій хлѣбъ. Онъ старается установить, сколько слюны всасывается черствымъ и свѣжимъ хлѣбомъ, и дѣйствіе соляной кислоты и соляной кислоты и пепсина на пережованный хлѣбъ. Онъ приходитъ къ выводу, что большой разницы между черствымъ и свѣжимъ хлѣбомъ въ этомъ отношеніи не существуетъ.

Е. Welte<sup>2)</sup> объясняетъ образованіе плѣсени на хлѣбѣ только зараженіемъ извнѣ, потому что грибки, находящіеся въ самой мукѣ, уничтожаются печнымъ жаромъ. *Penicillium glaucum*, *Aspergillus nidulans* превращаютъ бѣлковину въ хлѣбѣ въ растворимыя въ водѣ соединенія. Они не измѣняютъ количественно азота въ хлѣбѣ, но разлагаютъ углеводы и превращаютъ ихъ, по большей части въ  $\text{CO}_2$ , при чемъ происходитъ значительная потеря сухого вещества.

М. Блаубергъ<sup>3)</sup> изслѣдовалъ въ 1892 году московскій хлѣбъ, и нашелъ изъ всѣхъ анализовъ въ среднемъ:

Воды,	Кислоты,	Порожности.	Азота.	Азот. вещ.	Золы.
47,66 0/0.	1,124 0/0	35,75 0/0	2,355.	14,717	2,391.

## Приготовленіе чернаго хлѣба.

Цѣль, преслѣдуемая при подготовленіи изъ муки хлѣба состоитъ въ томъ, чтобы такъ измѣнить ее въ ея химическихъ и физическихъ свойствахъ, чтобы она могла легче пропитываться слюной и перевариваться пищеварительными соками. Это достигается смѣшеніемъ муки съ водой, броженіемъ тѣста и печеніемъ. Кислое тѣсто, которое играетъ выдающуюся роль при приготовленіи хлѣба, представляетъ изъ себя ни что иное, какъ хлѣбное тѣсто, перешедшее въ сильное броженіе и способное, благодаря находящимся въ немъ ферментамъ, легко приводить въ броженіе свѣжее тѣсто. Подъ вліяніемъ

1) Archiv für Hygiene. Bd. 24.

2) E. Welte, Archiv für Hygiene. Bd. 24 p. 84.

3) Первый годовой отчетъ Московск. Санитарн. станц. 1892.

ферментовъ кислаго тѣста образовавшійся сахаръ разлагается главнымъ образомъ на этиловый алкоголь и углекислоту. Такимъ образомъ разлагается отъ 1—2% муки. Въ 1 килограммѣ хлѣба образуется около 2,5 гр. этилового алкоголя и 2,7 гр. углекислоты. Когда винное броженіе закончено, начинается кислое броженіе, при чемъ алкоголь переходитъ въ уксусную кислоту:  $C^2H^5OH + O^2 = CH^3 - COOH + H^2O$ , а какъ продуктъ разложенія углеводовъ образуется молочная кислота ( $C^6H^{12}O^6 = 2C^3H^6O^3$  1).

Согласно работамъ Mougiés особенная окраска хлѣба зависитъ отъ разложенія клейковины *secealin*'омъ. Последний, согласно v. Bibra, есть то тѣло, которому всѣ злаки обязаны своимъ коричневатымъ цвѣтомъ.

*Cerealin* легко приобретаетъ способность дѣйствовать, какъ ферментъ. Онъ превращаетъ крахмалъ въ декстринъ, декстринъ въ сахаръ, а этотъ послѣдній въ молочную и масляную кислоты 2).

Чтобы приготовить хлѣбное тѣсто, смѣшиваютъ небольшое количество кислаго тѣста, обыкновенно двѣ—четыре части на 100 частей муки, съ семью частями воды, пока не получится жидкая масса. Къ ней прибавляютъ за тѣмъ 5 частей муки. Подъ вліяніемъ воздѣйствія воды на крахмалъ муки этотъ послѣдній переходитъ отчасти въ декстринъ и сахаръ, который подъ вліяніемъ ферментовъ кислаго тѣста медленно разлагается; процессъ броженія начался. Броженіе въ зависимости отъ температуры муки, воды и помѣщенія продолжается отъ 6—18 часовъ и заканчивается въ тотъ моментъ, когда масса перестаетъ подыматься и въ то же время изъ нея начинаетъ выдѣляться углекислота. Затѣмъ смѣшиваютъ массу, такъ называемую опару, еще съ 5 частями муки и  $\frac{1}{4}$ —1% поваренной соли, которую предварительно растворяютъ, и начинаютъ мѣсить. Мѣсятъ обыкновенно или

1) v. Bibra. Der Getreidebau und das Brot. 1880 p. 375.

2) Ibidem.

руками, или мѣсильными машинами, чтобы способствовать лучшему смѣшенію опары съ мукой прибавленной позже. Замѣшанное тѣсто оставляютъ на нѣкоторое время въ покоѣ, чтобы броженіе сообщилося и позднѣе прибавленной мукѣ. Это продолжается отъ  $1\frac{1}{2}$ —3 часовъ, послѣ чего тѣсту начинаютъ придавать форму. Оформленное тѣсто, или оставляютъ на нѣкоторое время, чтобы оно поднялось прежде, чѣмъ его положить въ печь, или же этотъ процессъ происходитъ уже въ печи. Въ томъ и другомъ случаѣ, однако, оформленное тѣсто смазываютъ сначала водой, чтобы не допустить вздуванія хлѣбной корки, могущаго произойти подъ вліяніемъ высокой температуры хлѣбной печи.

Въ компактной массѣ тѣста алкоголь и углекислота распределены въ маленькихъ пустотахъ въ формѣ пузырьковъ. Оба подъ вліяніемъ высокой температуры быстро улетучиваются, при чемъ, благодаря расширенію газовъ, поры значительно увеличиваются въ объемѣ. Благодаря этому весь объемъ тоже увеличивается, такъ что хлѣбъ большею частью получаетъ вдвое большій объемъ, чѣмъ взятое для него тѣсто.

Послѣ помѣщенія тѣста въ печь, броженіе можетъ еще продолжаться лишь короткое время; оно скоро прекращается подъ вліяніемъ высокой температуры. По этому увеличеніе хлѣба ни въ коемъ случаѣ нельзя приписывать продолжающемуся броженію; оно обязано исключительно расширенію углекислоты и, быть можетъ, виннаго спирта. Когда алкоголь и углекислота изъ тѣста улетучатся, жаръ начинаетъ дѣйствовать на поверхность хлѣба, и на немъ образуется корка. При этомъ испаряется значительная часть воды. Вода растворяетъ немного декстрина, который затѣмъ остается въ видѣ тонкаго слоя, придавая коркѣ глянцеитость. Однако если жаръ сильнѣе подѣйствуетъ на корку, то декстринъ разлагается, при чемъ выдѣляется углеродъ и образуются пригорѣлые продукты, которые Reichenbach назвалъ *Assamar* 1)

1) v. Bibra. Der Getreidebau und das Brot. 1860 p. 378.

Я опредѣлилъ на пятифунтовыхъ хлѣбахъ количество испаряющейся воды. При 1½ часовомъ печеніи они показывали потерю въ вѣсѣ въ 22%.

Подъ вліяніемъ температуры печенія, зернышки крахмала расбухаютъ; они связываютъ воду, переходя частью въ растворимый крахмалъ.

Хорошо выпеченный ржаной хлѣбъ долженъ быть покрытъ коркой, которая имѣетъ темнокоричневый, а не черный цвѣтъ и которая не должна имѣть замѣтно-горькаго вкуса. Мякоть не должна имѣть кислаго вкуса, и въ ней не должно встрѣчаться глыбокъ муки, а также мѣсть, свободныхъ отъ пузырьковъ. Большіе пузырьки и пустоты между коркой и мякотью указываютъ на какую-нибудь неправильность въ приготовленіи хлѣба. Если же хлѣбъ хорошо выпеченъ, если онъ достаточно рыхлъ, то онъ легко жуется, легко смѣшивается со слюной и затѣмъ безъ труда переваривается.

## Вода.

При изготовленіи тѣста чернаго хлѣба, къ 100 вѣсовымъ частямъ муки прибавляется обыкновенно отъ 70—85 вѣсовыхъ частей воды. Чистая, нормальная мука, содержащая обыкновенно отъ 8—10% влажности, связываетъ больше воды, чѣмъ испорченная; точно также сорта муки съ большимъ содержаниемъ клейковины требуютъ больше воды для приготовления тѣста, чѣмъ бѣдная клейковиной мука. Находящееся въ броженіи тѣсто должно имѣть температуру въ 20—24° К. Для достиженія потребной температуры, вода, служащая для приготовления тѣста, должна быть нагрѣта такъ, чтобы, послѣ смѣшенія ея съ мукой, была достигнута указанная температура. Продолжительность печенія зависитъ отъ температуры печи. Чѣмъ выше температура ея, тѣмъ скорѣе заканчивается процессъ. Однако при слишкомъ высокой температурѣ печи легко образуется толстая, загорѣлая корка, а мякишъ остается очень богатымъ водой.

Часть, находящейся въ тѣстѣ воды, испаряется во время печенія, при чемъ хлѣбъ приобретаетъ такую степень сухости, какая необходима для того, чтобы онъ былъ съѣдобнымъ и не портился. При лежаніи хлѣбъ еще теряетъ воду и постепенно становится твердымъ и черствымъ. Мягкая консистенція свѣжаго хлѣба въ противоположность черствому вполне заслуженно обращаетъ на себя вниманіе. Уже въ экономической энциклопедіи в. Krunitz'a въ 1784 указывается, что черствый хлѣбъ при подогреваніи становится похожимъ на свѣжій. Въ 1832 году Boussingault опубликовалъ свои взгляды по поводу зачерствѣнія хлѣба. Высказанныя имъ соображенія и произведенные опыты состоятъ въ слѣдующемъ: почти всеми признано, что мягкій хлѣбъ отличается отъ черстватаго большимъ содержаніемъ воды и что зачерствѣніе хлѣба должно приписывать только постепенному высыханію его. На этомъ основаніи черствый хлѣбъ считаютъ питательнѣе, какъ содержащій больше вещества, чѣмъ воды, тѣмъ не менѣе въ домашнихъ хозяйствахъ можно по большей части видѣть, что хлѣбъ стараются оберегать отъ высыханія и сохранять въ такихъ мѣстахъ, гдѣ онъ возможно меньше теряетъ воды. Не смотря на это, сначала мягкій мякишъ становится черезъ короткое время твердымъ, а твердая корка принимаетъ мягкую и гибкую консистенцію. Эти измѣненія, однако, обуславливаются больше температурой, чѣмъ потерей воды, и черствый хлѣбъ можно безъ труда сдѣлать похожимъ на вновь испеченный. При поджариваніи тонкаго ломтика хлѣба надъ слабымъ пламенемъ выступаютъ на сцену отчасти тѣ-же явленія. Поверхность такого тонкаго куса хлѣба, благодаря быстрому и непосредственному дѣйствию жара, становится твердой и хрупкой, частью даже обугливается и дѣйствительно теряетъ нѣкоторое количество воды, но внутренняя часть куса становится мягкой и эластичной.

Такимъ образомъ, не одно высыханіе т. е. потеря воды является причиной зачерствѣнія хлѣба. Опыты подтвердили это. Въ середину круглаго хлѣба въ 33 сант. въ діаметрѣ

и 14 сант. толщины, вскорѣ послѣ вынутія его изъ печи, погружался шарикъ термометра на глубину 7 сант. Температура въ этомъ мѣстѣ хлѣба оказалась  $+ 97^{\circ} \text{C}$ . Хлѣбъ, когда въ него былъ погруженъ шарикъ термометра, вѣсилъ 3,76 килограмма. Его внесли въ комнату, температура которой была  $+ 19^{\circ} \text{C}$ ., послѣ чего были сдѣланы слѣдующія наблюденія:

### Температура.

Число.	Часть.	Хлѣба.	Комнаты.	Вѣсъ хлѣба.
12	9 час. утра	$+ 97^{\circ} \text{C}$ .	$+ 19^{\circ} \text{C}$ .	3760 гр.
"	1 " дня	$+ 50,2$	$+ 19$	3735 "
"	10 " веч.	$+ 32$	$+ 18$	
13	9 " утра	$+ 18,3$	$+ 18,1$	3730 "
14	9 " "	$+ 17$	$+ 17,4$	3727 "
15	9 " "	$+ 16,4$	$+ 17,4$	3712 "
16	9 " "	$+ 15,8$	$+ 17,4$	3700 "
17	9 " "	$+ 15,8$	$+ 17,4$	3696 "
18	9 " "	$+ 15,8$	$+ 17,4$	3690 "

Черезъ 6 дней, послѣ того, какъ хлѣбъ вѣсилъ уже 3,69 килограммовъ, его положили въ печь. Введенный до середины термометръ показывалъ черезъ 1 часть  $+ 78^{\circ} \text{C}$ ., а на разрѣзѣ хлѣбъ имѣлъ совершенно видъ свѣже-испечнаго, при этомъ онъ вѣсилъ 3,57 килогр. и потерялъ 120 гр. воды. Изъ этого можно заключить, что потеря воды, не превышающая извѣстныхъ границъ, ни сколько не влѣяетъ на превращеніе хлѣба въ то состояніе, которое называютъ черствымъ. Затѣмъ опытъ былъ повторенъ, но уже въ другой формѣ: кусокъ горячаго хлѣба былъ помѣщенъ въ чашку, поставленную подъ колоколъ, отверстіе котораго находилось надъ водой, такъ что находившійся въ колоколѣ воздухъ былъ насыщенъ влагой. При этомъ получились слѣдующіе результаты.

### Вѣсъ хлѣба 32,03.

Послѣ того, какъ онъ пробылъ 24 ч. подъ колокол.	31,82	получерствый
" " " " " 48 " " "	31,75	черствый
" " " " " 72 " " "	31,7	очень черств.

Изъ этихъ взвѣшиваній видно, что горячій хлѣбъ, при уменьшеніи своего вѣса на 0,007 часть, сдѣлался получерствымъ. Разъ перенесли въ такое состояніе, онъ продолжалъ черствѣть дальше, хотя послѣдующія потери не превышали 0,002; 0,0016; 0,003 первоначального вѣса.

Boussingault изъ всѣхъ своихъ опытовъ выводилъ заключеніе, что черствый хлѣбъ отличается отъ свѣжаго не меньшимъ содержаніемъ воды, а особымъ молекулярнымъ состояніемъ, которое наступаетъ во время охлажденія, развивается благодаря ему и продолжается до тѣхъ поръ, пока температура не перейдетъ извѣстныхъ границъ.

Graeger, согласный съ результатами изслѣдованій предыдущаго автора, доказываетъ, что зачерствѣніе хлѣба совершенно не зависитъ отъ продолжительности броженія. То обстоятельство, что ржаной хлѣбъ иногда очень быстро черствѣетъ, приписываютъ подмѣшиванію къ ржаной муцѣ другихъ сортовъ муки, какъ напр. пшеничной худнаго качества или муки различныхъ овощей, бобовъ, гороха и т. п.<sup>1)</sup>

Стремленіе многихъ хлѣбопекоевъ направлено къ тому, чтобы въ цѣляхъ спекулятивныхъ повысить содержаніе воды въ хлѣбѣ. Если однако для приготовленія тѣста взято слишкомъ много воды, то корка получается толстая, а мякоть плотная и трудно перевариваемая<sup>2)</sup>

Самгинъ<sup>3)</sup> нашелъ въ московскомъ чернымъ хлѣбѣ отъ 49, 65—52, 57% воды. Поповъ<sup>4)</sup> въ харьковскомъ

1) v. Bibra, Der Getreidebau und das Brot. p. 407—411 l. c.

2) Nowock, Lehrbuch der Hygiene, Wien 1883. p. 508.

3) Самгинъ, Санитарное изслѣдованіе хлѣба въ Москвѣ. Дисс. 1891.

4) Поповъ, Хлѣбъ. Харьковъ 1888. Дисс.

— 48, 6% ; Гаврилко<sup>1)</sup> — 51, 3% и Покровскій<sup>2)</sup> въ Казанскомъ черномъ хлѣбѣ 52, 4%.

Я опредѣлялъ содержаніе воды въ коркѣ и мякишѣ отдѣльно. Корка была возможно тщательно освобождена отъ мякиша, разрѣзана на мелкіе куски и высушена при температурѣ въ 100° С. въ сушильномъ шкафу до постояннаго вѣса. При опредѣленіи воды въ мякишѣ не было надобности употреблять большого куска хлѣба, такъ какъ было установлено, что содержаніе воды въ ломтяхъ, вырѣзанныхъ изъ различныхъ мѣстъ хлѣба, подвержено лишь очень незначительнымъ колебаніямъ.

### Порозность

Въ выпеченномъ хлѣбѣ на разрѣзѣ замѣчаются маленькія пустоты, которыя называютъ порами. Порозность хлѣба достигается различными способами: броженіемъ, развитіемъ углекислоты изъ углекислыхъ солей и наконецъ, путемъ прямого вдунанія въ тѣсто угольной кислоты.

Естественный способъ сдѣлать хлѣбъ порознымъ, т. е. рыхлымъ, есть, конечно, броженіе.

Методъ броженія заключаетъ однако въ себѣ недостатокъ, состоящій въ томъ, что благодаря ему происходитъ потеря вещества. Если потерю вещества считать равной только 1%, то въ Германіи ежедневно можно было бы сберечь 2000<sup>3)</sup> центнеровъ хлѣба. Эта потеря такъ велика, что стремленіе приготовить хлѣбъ нормальнаго качества безъ броженія заслуживаетъ полнаго вниманія. Graham<sup>4)</sup> высчиталъ, что при печеніи хлѣба въ одномъ только Лондонѣ

1) Гаврилко, Качественное опред. главн. состав. частей хлѣба С.П. 1882.

2) Покровскій, „Здоровье“ № 4, 1882 г. Опред. воды, золы въ Казанскомъ хлѣбѣ.

3) Nowack, Lehrbuch der Hygiene. Wien 1883, p. 507.

4) Ibidem, p. 507.

ежегодно выпускается въ воздухъ 13 миллионъ литровъ алкоголя.

Минеральныя средства для разрыхленія имѣютъ цѣлью устранить броженіе и вмѣстѣ съ тѣмъ потерю вещества.

Въ качествѣ средствъ разрыхленія употребляютъ: 1) кислый углекислый натрій и соляная кислота. При взаимодействіи обоихъ этихъ веществъ образуются углекислый газъ и поваренная соль. 2) Винная кислота и сода (Natrium bicarbonicum) и такъ называемыя быстрыя дрожжи (Schnellhefe), состоящія изъ 33% углекислаго натрія, 18,7% винной кислоты и 47,3% крахмала, 3) Горсфордскій порошокъ для печенія, состоящій изъ кислаго углекислаго натрія и кислаго фосфорнокислаго кальція. По Либиху Горсфордскій порошокъ содержитъ кромѣ вышеупомянутыхъ веществъ еще примѣсь хлористаго кальція.

Англійскій врачъ Douglish<sup>1)</sup> ввелъ въ хлѣбопеченіе пріемъ, состоящій въ томъ, что хлѣбное тѣсто разрыхляется путемъ непосредственнаго введенія въ тѣсто угольной кислоты. Приготовленіе тѣста происходитъ въ особомъ аппаратѣ. При этомъ устраняется всякое вмѣшательство ручного труда, такъ что этотъ способъ обработки имѣетъ преимущество, какъ болѣе чистый. Къ хлѣбу приготовленному по способу Douglish'a, носящему названіе „aëreted bread“, для улучшенія вкуса прибавляется больше поваренной соли, чѣмъ къ приготовленному обычнымъ способомъ.

При обсужденіи достоинствъ хлѣба необходимо обращать вниманіе на его порозность. Хлѣбъ изъ испорченной муки будетъ всегда менѣе рыхлъ; такъ какъ клейковина такой муки теряетъ свойство удерживать углекислоту. Слишкомъ большая порозность дѣлаетъ, однако, хлѣбъ очень объемистымъ; этимъ обстоятельствомъ некари пользуются, чтобы эксплуатировать публику, такъ какъ повышенная порозность легко скрываетъ избытокъ воды.

1) Nowack, Lehrbuch der Hygiene. Wien 1883.

Чугинъ<sup>1)</sup> и Винокуровъ<sup>2)</sup> нашли въ Харьковскомъ черномъ хлѣбѣ 44% порозности, въ Петербургскомъ 48%, въ Московскомъ 31,8%, въ солдатскомъ 19,8%, а Самгинъ<sup>3)</sup> нашель отъ 18—44%. Порозность я опредѣлялъ по способу профессора Якобія<sup>4)</sup>. Изъ мякоти вырѣзывался кубическій кусокъ, стороны котораго въ вышину и длину равнялись 3 сант. и объемъ котораго былъ равенъ 27 куб. сант. Этотъ кусокъ мяся между пальцами до тѣхъ поръ, пока не получалась совершенно компактная масса. Эта масса погружалась въ градуированный цилиндръ, содержащій 30 куб. сант. масла и повывишійся отъ этого уровень масла отмѣчался. Разница между первоначальнымъ и повывишимся уровнемъ выражала въ кубическихъ сантиметрахъ величину смятаго компактнаго куска хлѣба, а разница между объемомъ порознаго и смятаго куска выражала порозность хлѣба, которая высчитывалась въ % первоначальнаго объема хлѣба. Если напр. 27 куб. сант. мякоти, послѣ того какъ она была смята, вытѣснили 15 куб. сант. масла, то число выражающее порозность равнялось  $27 - 15 = 12$  или выраженное въ процентахъ  $= 27 : 12 = 100 : X = 44,44\%$ .

Леманъ<sup>5)</sup> высчитываетъ объемъ поръ по удѣльному вѣсу по формулѣ:

$$P_v = \frac{(S^1 - S) \cdot 100}{S^1}$$

$S^1$  означаетъ порозный хлѣбъ,  $S$  — хлѣбъ, лишенный поръ.

## Жиръ.

Сумму веществъ, извлекаемыхъ изъ пищевыхъ продуктовъ обработкой ихъ эфиромъ, называютъ жиромъ. Онъ со-

1) Чугинъ, объ изслѣд. рыночнаго хлѣба въ Харьковѣ Журналъ „Здоровье“ 1881, XI.

2) Винокуровъ и Троицкій, Санитарныя Новости прил. къ ж. „Здоровье“.

3) Самгинъ, Санитарное изслѣдованіе хлѣба, Москва 1891, дис.

4) Cit. Самгинъ, etc.

5) Archiv für Hygiene.

стоитъ, однако, не только изъ глицеридовъ, но содержитъ также воскъ, красящія вещества, холестеринъ и свободныя жирныя кислоты.

По König'у<sup>1)</sup> жиръ ржи состоитъ изъ глицеридовъ масляной пальмитиновой и стеариновой кислотъ и изъ свободныхъ жирныхъ кислотъ. Ritthausen не находитъ въ немъ стеарина, а находитъ олеинъ и холестеринъ.

Жиръ ржи и пшеницы при обыкновенной температурѣ имѣеть консистенцію сиропа; цвѣтъ его свѣтло-желтый. Приятный запахъ зависитъ отъ эфирныхъ маселъ, составъ которыхъ пока еще неизвѣстенъ.

Элементарный анализъ жира ржи обнаруживаетъ въ немъ: С — 76,71%, Н — 11,79%, О — 18,84%<sup>2)</sup>.

По элементарному анализу жиръ пшеницы содержитъ: С — 77,19%, Н — 11,93%, О — 10,84%<sup>3)</sup>.

При болѣе продолжительномъ дѣйствіи воздуха, жиръ разлагается съ образованіемъ свободныхъ жирныхъ кислотъ, а эфирное масло улетучивается. Этимъ, отчасти, объясняется, почему плохая мука имѣеть неприятный, прогорклый запахъ.

Содержаніе жира въ хлѣбѣ можетъ быть, однако, искусственно увеличено; въ самое послѣднее время въ продажѣ нерѣдко начало встрѣчаться зерно, которое сдѣлано болѣе жирнымъ путемъ пропитыванія его свекловичнымъ масломъ для того, чтобы увеличить его цѣну. Цѣна зерна возрастаетъ вмѣстѣ съ его удѣльнымъ вѣсомъ, а благодаря пропитыванію жиромъ, зерна становятся гладкими, ложатся другъ съ другу такъ, что вѣсъ мѣры, наполненной такимъ зерномъ, бываетъ больше<sup>4)</sup>. Поповъ нашель въ Харьковскомъ черномъ хлѣбѣ 0,89% жира, Самгинъ въ Московскомъ 1,08 и König 0,74%. Жиръ опредѣлялся мною вѣсовымъ спосо-

1) König, die menschl. Nahrungs- und Genussmittel.

2) М. Поповъ, Хлѣбъ. Харьковъ. 1888.

3) ibidum.

4) Nowack, Lehrbuch der Hygiene, Wien 1883, p. 479.

бомъ по Soxhlet'у: навѣска бралась въ 5 грм., экстрація продолжалась 8—10 часовъ до полного обезжириванія.

### Клѣтчатка.

Среди углеводовъ, находящихся въ ржи и пшеницѣ, целлюлоза для чевовѣка имѣеть, конечно, наименьшее питательное значеніе. Въ качествѣ составной части оболочекъ клѣтокъ, она должна оказывать значительное противодѣйствіе вышнимъ влияніямъ, такъ какъ имѣеть очень плотное строеніе. Подъ влияніемъ энзимовъ она подвергается медленному разложенію, переходя въ гексозу resp. мальтозу:  $C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{12}O_6$  resp.  $2 C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11}$ . Въ этомъ заключается ея діететическое значеніе. Однако только целлюлоза изъ молодыхъ растений имѣеть питательное значеніе; та-же целлюлоза, которая заключается въ хлѣбѣ, не переваривается человекомъ. При извѣстныхъ обстоятельствахъ она можетъ оказывать даже вредное влияніе на органы пищеваренія, такъ какъ, благодаря механическому раздраженію ея кишечника, ускоряется перистальтика, и частицы пищи, которыя при болѣе продолжительномъ пребываніи въ кишечникѣ всосались бы, удаляются неиспользованными. Качество хлѣба, такимъ образомъ, отчасти зависитъ и отъ содержанія целлюлозы. Плохой хлѣбъ, содержащій мякину или частицы соломы, очень богатъ клѣтчаткою.

Поповъ нашелъ въ Харьковскомъ черномъ хлѣбѣ 2,27% целлюлозы, Гаврилко въ Петербургскомъ 2.29, Самгинъ въ Московскомъ 2.22 и въ деревенскомъ 2.8. Опредѣленіе целлюлозы, основываясь на изслѣдованіяхъ К. О. Бека<sup>1)</sup>, я производилъ по старому способу Henneberg-Stohmann'a: 3,0 измельченнаго въ порошокъ хлѣба я кипятилъ въ продолженіе 1/2 часа вмѣстѣ съ 200 куб. сант. 1,25

1) К. О. Бекъ, Проверка нѣкоторыхъ способовъ опредѣленія клѣтчатки 1900 г. Юрьевъ Дисс.

процентной сѣрной кислоты въ конической колбѣ вмѣстимостью въ 1000 куб. сант.; колба наполнялась водой и оставлялась въ покоѣ, чтобы нерастворившіяся вещества отсѣли на дно. Послѣ декантированія осадокъ 2 раза, вываривался каждый разъ въ 200 куб. сант. воды, жидкость сливалась, а оставшаяся масса кипятилась въ продолженіе 1/2 часа съ 200 куб. сант. 1,25 процентной калийной щелочи, охлаждалась, снова декантировалась и еще дважды вываривалась въ 200 куб. сант. воды. Оставшаяся теперь целлюлоза собиралась на извѣшанномъ фильтрѣ, промывалась горячей водой, затѣмъ алкоголемъ и наконецъ эфиромъ, высушивалась при температурѣ въ 100° С. до постояннаго вѣса и взвѣшивалась. Затѣмъ опредѣлялось сжиганіемъ въ найденномъ такимъ образомъ количествѣ целлюлозы содержаніе золы, которая вычиталась изъ вѣса клѣтчатки.

Вычисленіе производилось по формулѣ: 3,0 относится къ найденному количеству целлюлозы минусъ зола, какъ 100: X.

### Кислоты хлѣба.

При броженіи муки образуются кислоты. Количество ихъ зависитъ отъ продолжительности броженія тѣста.

Ржаной хлѣбъ, который подвергается болѣе продолжительному броженію, обнаруживаетъ поэтому большее содержаніе кислотъ.

Кислоты хлѣба состоятъ изъ смѣси уксусной, молочной, масляной и муравьиной кислотъ и альдегидовъ<sup>1)</sup>.

Среди нихъ на долю уксусной кислоты приходится самый большой процентъ. За ней слѣдуетъ молочная кислота, тогда какъ масляной и муравьиной кислотъ и альдегида имѣются лишь слѣды. Согласно изслѣдованіямъ Lehmann'a<sup>2)</sup>,

1) Archiv f. Hygiene Bd. XIX (1898 p. 388.

2) Ibidem . . . . . 369.

образующіяся при броженіи кислоты отчасти разлагають двухметалльный фосфорно-кислый калий и переводятъ его въ кислый монофосфатъ. Образование кислыхъ фосфатовъ вызываетъ, затрудненія при опредѣленіи кислотности хлѣба титрированиемъ;  $\text{H}^2\text{KPO}^4$  имѣетъ кислую реакцію, а  $\text{HK}^2\text{PO}^4$  щелочную; смѣсь изъ обоихъ солей, если  $\text{KH}^2\text{PO}^4$  находится въ избыткѣ, реагируетъ кисло; затѣмъ наступаетъ стадія амфотерной реакціи и, наконецъ, еще прежде, чѣмъ весь  $\text{KH}^2\text{PO}^4$  превратится въ  $\text{K}^2\text{HPO}^4$  наступаетъ щелочная реакція. Что касается процента кислотъ въ хлѣбѣ, то *Lehmann*<sup>1)</sup> приходитъ къ заключенію, что смѣшанная пища (хлѣбъ, мясо, жиръ) лучше усваивается тогда, когда дается болѣе кислый хлѣбъ. Вообще, кислый хлѣбъ не оказываетъ вреднаго вліянія на здоровый желудокъ. Не подлежитъ, однако, сомнѣнію, что очень кислый хлѣбъ не переносится чувствительнымъ желудкомъ.

Кислотность хлѣба я опредѣляль слѣдующимъ образомъ по *Lehmann*<sup>2)</sup>: по 50,0 грм. свѣжаго хлѣба и корки измельчались, помѣщались отдѣльно въ стаканы и обливались 200,0 грм. дистиллированной воды, нагрѣтой до температуры 60 °С. Стаканы прикрывались пластинкой и оставлялись въ покоѣ на два часа. Затѣмъ смѣсь титровалась 1/2 нормальнымъ растворомъ натронной щелочи. Индикаторомъ служилъ фенол-фталеинъ, но помимо этого нужно было пробовать также чувствительной лакмусовой бумажкой, такъ какъ хлѣбная вытяжка, а именно изъ корки, обыкновенно окрашена болѣе или менѣе сильно въ бурый цвѣтъ, затѣмняющій реакцію съ феноль-фталеиномъ.

Такъ какъ 1 куб. сантим. полуноормальной натронной щелочи соответствуетъ 0,03 грм. уксусной кислоты, то вычисленіе производится такимъ образомъ, что каждый, употребленный при титровании куб. сантим. полуноормальной натронной щелочи, умножаютъ на число 0,03.

1) Archiv f. Hygiene. Bd. XV, 1897, p. 22.

2) Archiv f. Hygiene. Bd. VI, p. 372.

Такъ какъ кислотность хлѣба не есть нѣчто единое, а зависитъ отъ смѣси кислотъ, то условились выражать ее въ градусахъ. Хлѣбъ имѣетъ столько градусовъ кислотности, сколько кубическихъ сантиметровъ нормальнаго раствора натронной щелочи потребовалось для титрования 100,0 свѣжаго вещества<sup>1)</sup>.

## Зола.

Содержаніе золы въ ржи и пшеницѣ находится въ зависимости отъ количества заключенныхъ въ ней минеральныхъ веществъ. Въ зависимости отъ различнаго характера почвы, количество и составъ золы бываютъ различны. Согласно анализу *Willi*'я и *Fresenius*'а<sup>2)</sup> зола ржи имѣетъ слѣдующій составъ:

Калия — 31,89, натрия — 4,33, щелочныхъ земель — 12,7, фосфорной кислоты — 46,03, сѣрной кислоты — 0,17, окиси желѣза — 0,8, угля и песку — 2,66, кремневой кислоты — 1,42, хлора — слѣды.

Средній процентный составъ золы пшеницы на основаніи 136 анализовъ *Wolff*<sup>3)</sup> даетъ слѣдующій.

$\text{K}^2\text{O}$	— 31,16	$\text{Na}^2\text{O}$	— 3,07
$\text{CaO}$	— 3,25	$\text{MgO}$	— 12,06
$\text{Fe}^2\text{O}^3$	— 1,28	$\text{P}^2\text{O}^5$	— 47,22
$\text{SO}^3$	— 0,39	$\text{SiO}^3$	— 1,96
$\text{Cl}$	— 0,32.		

*Поновъ* находитъ въ харьковскомъ ржаномъ хлѣбѣ 2,66% золы, *Самгинъ* въ московскомъ 2,24%, *König* 2,53%. Содержаніе минеральныхъ веществъ изъ спекулятивныхъ соображеній часто искусственно повышаютъ, частью для того, чтобы сдѣлать хлѣбъ болѣе тяжелымъ, частью же, чтобы улучшить качество испорченной муки. Особенно часто

1) Archiv f. Hygiene Bd. XIX p. 373.

2) *Mussprath techn. Chemie*, Bd. II p. 51 Braunschweig 1882.

3) *Wolff cit. König*. 462.

для увеличенія вѣса прибавляютъ гипсъ, песокъ, тяжелый шпатель и углекислый кальцій. Примѣсь тяжелого шпата иногда достигала до 20%, примѣсь гипса до 30%<sup>1)</sup>; квасцы, мѣдный купоросъ и сѣрнокислый цинкъ примѣняются, какъ средства, улучшающія качество муки. Всѣ выше приведенныя примѣси не должны допускаться, частью за ихъ вредное дѣйствіе, частью за то, что онѣ являются торговымъ обманомъ. Предложеніе Liebig'a<sup>2)</sup> употреблять для приготовления тѣста изъ муки плохого качества известковую воду, вмѣсто мѣди, квасцовъ и цинка нужно разсматривать какъ улучшеніе въ хлѣбопеченіи.

Прибавленіе къ тѣсту поваренной соли имѣетъ полное оправданіе.

Для опредѣленія содержанія золы, я обугливалъ определенное количество хлѣбнаго порошка въ платиновой чашкѣ, извлекалъ изъ измельченнаго въ порошокъ угля растворимыя соли дистиллированной водой, а остатокъ сжигалъ до полного сгоранія, до совершенно бѣлой золы; послѣ этого полученный раньше растворъ вливался въ ту-же платиновую чашку, въ которой производилось озоленіе и выпаривался такъ, чтобы зола находилась на одной сторонѣ чашки, а жидкость на другой. Полученный остатокъ я слегка накаливалъ, охлаждалъ въ эксикаторѣ и взвѣшивалъ. Разница въ вѣсѣ между пустой чашкой и чашкой съ золою дастъ количество золы во взятой навѣскѣ хлѣба, которое затѣмъ пересчитывается на проценты.

## Хлориды.

Въ самой ржи и пшеницѣ имѣется лишь незначительное количество связаннаго хлора. Большая часть хлора прибавляется во время приготовления тѣста въ видѣ поваренной соли. Въ большинствѣ случаевъ для этого употребляется прямо по-

1) Nowack, Lehrbuch d. Hygiene f. 421.

2) Vibra, p. 390.

варенная соль; въ другихъ же послѣдняя образуется лишь въ тѣстѣ изъ соляной кислоты и двууглекислаго натра, которые иногда примѣшиваются къ тѣсту, съ цѣлью не допускать броженія. Но нѣкоторые факты показываютъ, что этотъ способъ имѣетъ недостатки, такъ какъ соляная кислота не всегда приходитъ въ тѣсное соприкосновеніе съ двууглекислымъ натромъ и, оставаясь въ свободномъ состояніи, вредно дѣйствуетъ на организмъ.

Для опредѣленія хлора<sup>1)</sup> я отвѣшивалъ нѣкоторое количество хлѣбнаго порошка, пропитывалъ его концентрированнымъ растворомъ углекислаго натра и выпаривалъ все до суха. Прибавленіе натрія имѣетъ цѣлью удержать отъ разложенія хлористыя соединенія. Превративъ приготовленный такимъ образомъ хлѣбъ въ уголь, я извлекалъ изъ послѣдняго дистиллированной водой растворимыя составныя части, смѣшивалъ остатокъ съ растворомъ углекислаго натрія, выпаривалъ и обрасталъ въ пепелъ. Зола при прибавленіи нѣсколькихъ капель азотной кислоты растворялась въ водѣ; растворъ смѣшивался съ полученной раньше вытяжкой и фильтровался. Изъ этого раствора, богатаго азотной кислотой, азотнокислымъ серебромъ осаждался хлоръ въ видѣ хлористаго серебра, которое кипяченіемъ почти вполне отдѣлялось. Часть, не успѣвшая выдѣлиться, осаждалась послѣ стоянія въ темномъ мѣстѣ черезъ нѣсколько часовъ. Хлористое серебро я собиралъ на фильтръ, промывалъ его и вмѣстѣ съ фильтромъ высушивалъ. Насколько это было возможно, хлористое серебро снималось съ фильтра на гляцевую бумагу, чтобы не произошло его возстановленія, а затѣмъ фильтръ съ остатками хлористаго серебра сжигался въ фарфоровомъ тиглѣ. Возстановленное серебро я растворялъ въ нѣсколькихъ капляхъ концентрированной азотной кислоты, осаждалъ концентрированной соляной кислотой и послѣ этого всыпалъ въ тигель главную массу хлористаго серебра. Когда хлористое серебро

1) Кестнеръ, О химическ. составѣ нѣкотор. препаратовъ мяса 1900.

было уже высушено, я его слегка расплавлялъ, охлаждалъ въ оксигаторѣ и взвѣшивалъ. Всѣ хлористаго серебра перечислялся на поваренную соль. Вычисленіе производилось по слѣдующей формулѣ:

$\text{AgCl} : \text{NaCl} = \text{найденное количество} : X$

143,5 : 58,5

Полученное такимъ образомъ количество хлористаго натрія вычисляется въ процентахъ.

### Азотъ.

Выдающееся значеніе хлѣба при питаніи заключается въ томъ, что онъ содержитъ всѣ вообще питательныя вещества. Изъ нихъ группа бѣлковыхъ веществъ несомнѣнно одна изъ самыхъ важныхъ. Всѣ жизненныя функціи какъ растительныхъ, такъ и животныхъ клѣтокъ въ существенныхъ чертахъ связаны съ этими азотсодержащими соединеніями или продуктами ихъ расщепленія и ихъ производными. Отношеніе бѣлка къ углеродсодержащимъ питательнымъ веществамъ въ злакахъ не совсѣмъ таково, какое физиологія считаетъ нужнымъ для вполне цѣлесообразно составленной пищи т. е. 1 часть азота на 15 частей углерода, но оно во всякомъ случаѣ очень близко подходит къ этому отношенію и болѣе благоприятно, чѣмъ во всѣхъ другихъ пищевыхъ средствахъ<sup>1)</sup>. Послѣ пшеницы бѣлокъ ржи стоитъ ближе всего къ животному бѣлку и по этому легко переваривается<sup>2)</sup>. Бѣлковыя вещества злаковъ находятся болѣею частью въ слоѣ клейковины, расположенной въ периферическихъ частяхъ зерна.

Бѣлковое вещество, согласно v. Vibra<sup>3)</sup>, состоитъ изъ растительнаго гліадина, муцедина, глютеинъ-фибрина, глютеинъ-казеина и альбумина. Ritthausen<sup>4)</sup> не находитъ гліадина

1) Nowack, Lehrbuch der Hygiene, Wien 1883 p. 470.

2) Ibidem, p. 501.

3) v. Vibra.

4) Ritthausen, Die Eiweisskörper der Getreidearten 1872 p. 83.

и глютенъ-фибрина. При помолѣ хлѣба оболочка зерна удаляется, при чемъ однако, такъ какъ большая часть бѣлковыхъ веществъ находится на периферіи, теряется значительное количество питательныхъ веществъ; отдѣленные отъ зерна отруби состоятъ не изъ одной только безполезной клѣтчатки, но изъ смѣси, содержащей до 70% азотистыхъ веществъ<sup>1)</sup>. Чтобы вполне утилизировать питательныя вещества, Silvester Graham ввелъ въ употребленіе хлѣбъ, который готовится слѣдующимъ образомъ: зерна измельчаютъ, замѣниваютъ съ теплой водой безъ дрожжей, кислаго тѣста и соли, и смѣсь оставляютъ въ покоѣ на 1 часъ. Затѣмъ изъ тѣста дѣлаютъ хлѣбы вѣсомъ каждый въ 1 фунтъ и пекутъ ихъ при умѣренномъ жарѣ<sup>2)</sup>. Gelinck изобрѣлъ въ Ригѣ способъ приготовленія хлѣба, состоящій въ слѣдующемъ: хорошо очищенное зерно до тѣхъ поръ промываютъ текучей водой, пока промывная жидкость перестанетъ ужъ быть мутной, затѣмъ въ продолженіи 1½ часовъ его обвариваютъ водою, нагрѣтою до температуры 50°. При этомъ на поверхности воды появляется слой, состоящій изъ пыли различнаго рода грязи и маточныхъ рожковъ, тогда какъ хорошее хлѣбное зерно выпадаетъ на дно.

Очищенные такимъ образомъ зерна раздавливаютъ и прожимаютъ черезъ ситообразную пластинку. Полученную такимъ образомъ массу подвергаютъ броженію съ кислымъ тѣстомъ<sup>3)</sup>. Какъ способъ Graham'a, такъ и способъ Gelinck'a имѣетъ тотъ общій недостатокъ, что въ хлѣбѣ остается вся клѣтчатка, а потому такой хлѣбъ можетъ быть хорошо усвоенъ лишь людьми съ крѣпкими пищеварительными органами. Что касается хлѣба Gelinck'a, то Lehmann<sup>4)</sup> приходитъ къ заключенію, что онъ по своей доброкачественности и усвояемости стоитъ ниже германскаго чернаго хлѣба (Commisbrot). Другой способъ приготовленія

1) Nowack, Op. cit.

2) Ibidem, p. 502.

3) Archiv für Hygiene 1894 Bd. XXI p. 247.

4) Ibidem p. 267.

муки, стремящийся по возможности шадить клейковину, есть способ декортикации, описанный Н. W i s k e 'омъ<sup>1)</sup>. Рожь, предназначенную для этого, чистятъ и смачиваютъ 3% воды, чтобы размягчить оболочки. Затѣмъ зерно проходитъ черезъ особаго устройства аппаратъ (Schälgang), въ которомъ оболочки освобождаются отъ зерна. Послѣ того зерно проводятъ черезъ аспираторъ, который выдуваетъ освобожденные отъ зерна влажные оболочки. Для окончательной очистки зерно вторично проходитъ черезъ аппаратъ (Schälgang) и вторично проводится черезъ аспираторъ, гдѣ его подвергаютъ на продолжительное время сильной струѣ воздуха. Полученное очищенное зерно затѣмъ мелютъ. Помимо этихъ перечисленныхъ способовъ, направленныхъ къ тому, чтобы вполне использовать питательныя вещества, приготовляются еще водяныя вытяжки отрубей которыя прибавляются къ хлѣбному тѣсту или хлѣбное тѣсто прямо смѣшивается съ отрубями<sup>2)</sup>.

Самгинъ нашелъ въ московскомъ черномъ хлѣбѣ 2,106% азота, Поповъ въ харьковскомъ 2,296%, Гаврилко въ Петербургскомъ 2,257% и König 1,69% и 2,15%. Въ пшеничныхъ хлѣбахъ Самгинъ нашелъ 2,487 и 3,491% азота, Поповъ 2,662 и 3,315%, König 2,13 и 1,65%.

Азотъ я опредѣлялъ по способу Kjehldahl-Willfartha<sup>3)</sup>. Около одного грамма хлѣбнаго порошка вмѣстѣ съ 15 куб. сант. смѣси раствора Кулиша и 0,5 грамма ртути, я всыпалъ въ Kjehldahl'евскую колбу и оставлялъ въ покоѣ приблизительно на  $\frac{1}{4}$  часа, чтобы масса при нагреваніи не пѣнилась. Колбу я нагревалъ затѣмъ на песочной банѣ, пока не получался свѣтлый растворъ, который по охлажденіи переливался въ большую колбу, и къ нему прибавлялось 8—10 куб. сантим. насыщеннаго раствора сѣрнистаго калия, чтобы осадить ртуть. Когда образовавшийся сѣроводородъ нагре-

ваніемъ удалялся, къ охлажденной жидкости я прибавлялъ 30 куб. сант. калийнаго щелока 1:1 и около 2 гр. параффина. Жидкость отъ этого разогрѣвалась, парафинъ расплавлялся и образовалъ на поверхности жидкости сплошной слой, препятствуя тѣмъ бурному кипѣнію. По охлажденіи я еще прибавлялъ калийнаго щелока до слабощелочной реакции и нагревалъ до кипѣнія. Образующійся амміакъ проводился черезъ либиховскій холодильникъ въ пріемникъ-эрленмейеровскую колбу, въ которой находилось опредѣленное количество  $\frac{1}{2}$  нормальной сѣрной кислоты.

При вычисленіи количества азота нужно установить, сколько было нейтрализовано кислоты. Если, напр., въ пріемникѣ находилось 10 куб. сант.  $\frac{1}{2}$  нормальной сѣрной кислоты и при обратномъ титрованіи  $\frac{1}{2}$  нормальнымъ натроннымъ щелокомъ 5 куб. сант. находившейся въ пріемникѣ кислоты было нейтрализовано амміакомъ, то вычисленіе производится слѣдующимъ образомъ:

1 куб. сант.  $\frac{1}{2}$  нормальной сѣрной кислоты соответствуетъ 0,007 азота, слѣдовательно въ 5-ти куб. сантим. содержится 0,035 азота.

Полученное такимъ образомъ количество азота вычисляется въ процентахъ.

## Фосфорная кислота.

Изъ фосфорнокислыхъ солей въ природѣ фосфорнокислый кальцій  $\text{Ca}^3(\text{PO}_4)^2$  является самымъ распространеннымъ; фосфорнокислыя соли изъ почвы воспринимаются растеніями, и съ растительной пищей попадаютъ въ животный организмъ. Неорганическая часть костей состоитъ изъ фосфорнокислаго и углекислаго кальція, моча содержитъ фосфорнокислый натрій и аммоній, въ мясѣ, крови и въ молокѣ также имѣются фосфорнокислыя соли. Для растущаго организма щелочно-земельные фосфаты имѣютъ огромное значеніе, такъ какъ недостатокъ ихъ въ пищѣ вызываетъ заболѣваніе костей, ко-

1) Archiv für Hygiene Bd. XI p. 336.

2) Meyer Encyclopädie 13.

3) Первый годовой отчетъ. Москов. Санитар. станціи 1892 p. 112.

торое развивается тѣмъ сильнѣе, чѣмъ дольше продолжается недостатокъ въ фосфатахъ и снова исчезаетъ, какъ только къ пицѣ прибавляются кальцій и фосфорная кислота<sup>1)</sup>).

Въ зернахъ ржи и пшеницы фосфорная кислота почти всегда составляетъ половину всей золы.

Wolff<sup>2)</sup> находитъ въ золѣ ржи 47,74% фосфорной кислоты, въ золѣ пшеницы 47,22 и 48,94%.

Для опредѣленія фосфорной кислоты<sup>3)</sup> я отвѣшивалъ нѣкоторое количество хлѣбнаго порошка, пропитывалъ его концентрированнымъ растворомъ углекислаго натрія и выпаривалъ до суха. Прибавленіе натрія имѣетъ цѣлью воспрепятствовать улетучиванію при обращеніи въ пепель фосфорной кислоты, которая восстанавливается углемъ. Превративъ обработанный такимъ образомъ хлѣбъ въ уголь, я извлекалъ растворимыя составныя части дистиллированной водой съ примѣсью азотной кислоты, остатокъ снова смѣшивалъ съ растворомъ натрія, выпаривалъ и превращалъ въ пепель. Къ нагрѣтому, богатому азотной кислотой раствору золы, я прибавлялъ достаточное количество молибденоваго раствора и все вмѣстѣ ставилъ на 10 часовъ при температурѣ 50—60° С. Послѣ того какъ фосфорная кислота вполне выпала въ видѣ желтаго кристаллическаго осадка, послѣдній отфильтровываютъ отъ жидкости. Осадокъ я растворялъ въ амміакѣ и полученный растворъ нейтрализовалъ крѣпкой соляной кислотой, до тѣхъ поръ, пока появится неизчезающая муть. Послѣ прибавленія амміака жидкость становилась прозрачной, и къ ней по каплямъ прибавлялась магнезіальная смѣсь.

По истеченіи 6—10 часовъ фосфорнокислая амміакъ-магнезія полностью выдѣлялась. Я собиралъ ее на фильтръ и до тѣхъ поръ промывалъ разбавленнымъ до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% амміакомъ, пока азотнокислое серебро, послѣ нейтрализаціи азотной

1) Э. Мазингъ, Химія, стр. 22.

2) Wolff cit. König 462 и 464.

3) Кестнеръ, О хим. составѣ нѣкоторыхъ препарат. мяса 1900.

кислотой, переставало давать реакцію на хлоръ. Затѣмъ осадокъ высушивался и сжигался вмѣстѣ съ фильтромъ. Чтобы получить вполне бѣлую золу, я прибавилъ къ ней нѣсколько капель концентрированной азотной кислоты. Послѣ испаренія азотной кислоты, фосфорнокислая амміакъ-магнезія накаливаніемъ превращалась въ пиррофосфорнокислое соединеніе и какъ таковое взвѣшивалась. Вычисленіе фосфорной кислоты производилось по слѣдующей формулѣ.

$$\text{Mg}^2 \text{P}^2 \text{O}^7 : \text{P}^2 \text{O}^5 = \text{найденное количество} : \text{X}.$$

$$222 : 142$$

По полученному числу вычитывался процентъ.

### Квасцы, мѣдный купоросъ и сѣрно-кислый цинкъ.

Если хлѣбное тѣсто постоитъ болѣе продолжительное время, то оно становится кислымъ: клейковина-теряетъ свойство удерживать углекислоту и связывать тѣсто, становясь въ то же время растворимой въ водѣ. Подобное же измѣненіе претерпѣваетъ клейковина при проростаніи, а потому изъ проросшей ржи получается плохой хлѣбъ. Если же къ мукѣ изъ проросшей ржи прибавить вдвое больше поваренной соли, чѣмъ обыкновенно, именно 2 части поваренной соли на 96 част. муки, то получается прекрасный хлѣбъ<sup>1)</sup>. Liebig<sup>2)</sup> прибавляетъ къ мукѣ низшаго качества до соединенія ея съ кислымъ тѣстомъ опредѣленное количество известковой воды. Известковая вода снова сообщаетъ клейковинѣ ея первоначальныя свойства. Отношеніе количества муки къ количеству прибавляемой известковой воды равно 100 : 27. Благодаря этому однако теряется кислый вкусъ тѣста, такъ что должно быть увеличено количество прибавляемой поваренной соли, чтобы получился хлѣбъ требуемаго достоинства. Такъ какъ

1) Meyer, Encyclopädie. Bd. III.

2) V. Vibraf. 390.

въ зерновомъ хлѣбѣ количество кальція далеко уступаетъ количеству магnezіи, а организмъ для образованія костей и пр. нуждается больше въ кальціи, чѣмъ въ магnezіи, то, по мнѣнію Вібра, повышеніе содержанія кальція въ хлѣбѣ является только выгоднымъ<sup>1)</sup>. Для улучшенія муки плохого качества, клейковина которой подверглась разложенію, англійскіе булочники употребляютъ квасцы. При своихъ изслѣдованіяхъ 4-хъ фунтовыхъ хлѣбовъ Mitschell нашелъ въ нихъ отъ 34<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—116 грановъ квасцовъ<sup>2)</sup>. Въ Бельгійи для этого примѣняется мѣдный купоросъ до 0,003 % или сѣрнокислый цинкъ. Примѣшиваніе къ хлѣбу этихъ ядовитыхъ солей не должно быть терпимо. Квасцы, мѣдь и цинкъ оказываютъ на бѣлки злаковъ такое же коагулирующее дѣйствіе, какъ и поваренная соль, но только въ еще болѣе высокой степени, чѣмъ эта послѣдняя. Они непосредственно соединяются съ сдѣлавшейся растворимой клейковиной и образуютъ съ ней продукты, обладающіе тѣми же свойствами, какія въ нормальномъ состояніи присущи клейковинѣ, но которые крайне ядовиты.

Въ золѣ различныхъ видовъ хлѣба нѣтъ глинозема. Поэтому присутствіе его указываетъ на фальсификацію<sup>3)</sup>. Я изслѣдовалъ хлѣбъ на присутствіе квасцовъ 1) по способу Horsley'a<sup>4)</sup> и 2) въ золѣ.

По Horsley'у готовятъ тинктуру 8-ми часовымъ настаиваніемъ 1 части Lign. Samprichiani съ 20 част. древеснаго спирта и растворъ углекислаго аммонія 1:5. Къ 150 куб. сант. дистиллированной воды прибавляютъ по 10 куб. сант. каждой изъ этихъ двухъ жидкостей и получаютъ смѣсь гвоздично краснаго цвѣта. Если подержать хлѣбъ, содержащій квасцы, въ этой смѣси около 5 минутъ и затѣмъ положить на тарелку, то онъ еще въ теченіе 1—2 часовъ при высыханіи будетъ оставаться голубымъ. Если же квасцовъ въ

1) v. Vibra.

2) v. Vibra, p. 388.

3) Muspratt, Techn. Chemie 1889 Bd. II p. 116.

4) Ibidem Bd. II p. 229.

немъ нѣтъ, то красногвоздичный цвѣтъ исчезаетъ. Если наступитъ зеленоватая окраска, то это указываетъ на присутствіе мѣди. Голубоватая окраска кромѣ квасцовъ можетъ быть вызвана также желѣзомъ; поэтому при появленіи подобной окраски нужно убѣдиться въ отсутствіи желѣза. Это дѣлается такимъ образомъ, что на окрашенное мѣсто наливаютъ нѣсколько капель концентрированной уксусной кислоты (Acid. acetic glaciale); хлѣбъ, содержащій желѣзо, становится при этомъ грязнымъ, въ присутствіи же квасцовъ голубой цвѣтъ переходитъ въ розоватокрасный или желтый.

Опредѣленіе солей глинозема и мѣди я производилъ обычными способами въ золѣ, которую я получалъ изъ 50 грм. хлѣбнаго порошка.

Такъ какъ соли цинка<sup>1)</sup> при соприкосновеніи съ раскаленнымъ углемъ легко возстановляются въ металлъ, который легко улетучивается, то для опредѣленія цинка разрушаютъ вещество хлѣба концентрированной сѣрной кислотой. Хлѣбъ обливадается въ объемистой платиновой чашкѣ такимъ количествомъ концентрированной сѣрной кислотой, сколько онъ можетъ ее поглотить и непрерывно нагрѣвается, пока не останется почти сухая углеобразная масса. Оставшуюся черную массу кипятятъ съ водой, вытяжку фильтруютъ и до тѣхъ поръ нагрѣваютъ въ платиновой чашкѣ, пока не испарится вся сѣрная кислота. Полученный такимъ образомъ остатокъ обливаютъ нѣсколькими каплями концентрированной соляной кислоты, нѣкоторое время настаиваютъ въ теплѣ, разбавляютъ водой и отфильтровываютъ отъ того, что осталось нераствореннымъ. Затѣмъ жидкость смѣшивается съ растворомъ  $\text{Na}^2 \text{CO}^3$  до появленія постоянного помутнѣнія и подкисляется уксусной кислотой, благодаря чему растворъ совершенно освобождается отъ фосфорнокислаго желѣза геср. алюминія. Фосфорнокислое желѣзо и алюминій отфильтровываютъ и насыщаютъ уксуснокислымъ растворомъ сѣрводородомъ; при этомъ выпадаетъ бѣ-

1) Muspratt, Op. cit.

лый осадок сѣрнистаго цинка, который собираютъ на фильтръ, промываютъ сѣроводородной водой и растворяютъ въ разбавленной соляной кислотѣ, отгоняютъ сѣроводородъ и избытокъ соляной кислоты и продѣлываютъ реакціи на цинковыя соединенія.

Присутствіе въ хлѣбѣ мѣди и цинка не служитъ еще явнымъ доказательствомъ сознательной вины пекаря. Цинкъ и мѣдь могутъ попасть въ хлѣбъ отъ отопленія печи старыми бревнами, которыя для прочности были когда-то пропитаны растворомъ мѣднаго или цинковаго купороса <sup>1)</sup>. Леманъ нашелъ въ пшеничномъ хлѣбѣ незначительное количество мѣди и полагаетъ, что мѣдь происходитъ изъ почвы, такъ какъ онъ находилъ этотъ металлъ почти во всѣхъ питательныхъ продуктахъ <sup>2)</sup>.

### Спорынья.

Спорынья была найдена въ хлѣбѣ микроскопически по способу Зинина <sup>3)</sup>. Для болѣе яснаго отличія спорыньи подъ микроскопомъ въ хлѣбѣ прибавляютъ іодной настойки, которая краситъ крахмальныя зерна въ синій цвѣтъ и тѣмъ даетъ возможность рѣзче отличать частицы спорыньи.

1) Dragendorff, Ermittlung v. Giften, p. 457.

2) Archiv f. Hygiene. Bd. XXIV, p. 83.

3) Самгинъ, Санитарн. изслѣдов. хлѣба etc. Москва, 1891.

## Экспериментальная часть.

Анализу подвергались 79 хлѣбовъ, изъ которыхъ 48 были испечены изъ ржаной, 22 изъ пшеничной и остальные изъ ячной и овсяной муки.

Хлѣба изъ ржаной муки состояли изъ 45 чернаго и трехъ пеклеваннаго кисло-сладкаго хлѣба. Въ числѣ первыхъ сорока пяти были 26 хлѣбовъ куплены мною въ мелочныхъ лавкахъ, 6 на рынкѣ, 2 въ деревнѣ, 2 въ булочныхъ съ болѣе обширною торговлею хлѣбомъ. Кромѣ того было предоставлено мнѣ 5 хлѣбовъ изъ казармъ, 1 хлѣбъ изъ арестнаго дома и три изъ тюрьмы. Изъ пеклеваннаго кислосладкаго хлѣба одинъ былъ купленъ на рынкѣ, одинъ хлѣбъ въ мелочной лавкѣ и одинъ въ булочной.

Изъ пшеничнаго хлѣба я выбралъ для анализа вѣсовой бѣлый, такъ называемый, ситный хлѣбъ, далѣе бѣлый хлѣбъ, извѣстный подъ названіемъ французской булки, и вѣсовой, приготовленный изъ болѣе грубой муки. Бѣлый ситный хлѣбъ былъ въ 4 случаяхъ купленъ на рынкѣ и въ 6 случаяхъ въ булочныхъ. Французскія булки въ числѣ 8 были приобретены мною въ разныхъ булочныхъ, а 4 хлѣба изъ болѣе грубой пшеничной муки — на рынкѣ.

#### а) Ржаной черный хлѣбъ.

Хлѣбы №№ 1, 7, 27, 28 и 29 куплены изъ мелочныхъ лавокъ. Корка означенныхъ хлѣбовъ свѣтлоричневаго

цвѣта, постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ желтоватаго цвѣта. Поры распространены равномерно, онѣ не образуютъ пустотъ. Спорыньи и вредныхъ солей: мѣднаго купороса, сѣрнокислаго цинка и квасцовъ нѣтъ. Помѣщеніе, въ которомъ пекутъ хлѣбъ и спальня находятся въ одной комнатѣ.

Хлѣбы №№ 2, 8, 9, 11, 12, 19, 23, 24, 25, 31, 32, 35, 36, 43, 44 и 45 куплены изъ мелочныхъ лавокъ. Корка этихъ хлѣбовъ оказалась или свѣтло- или темнокоричневаго цвѣта. Корка постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ свѣтложелтаго цвѣта. Поры распространены равномерно, онѣ не образуютъ пустотъ; спорыньи и вредныхъ металловъ нѣтъ. Для печенія хлѣба имѣется особое помѣщеніе.

Хлѣбы №№ 5 и 21 куплены на рынкѣ. По внѣшнему своему виду и по отсутствію въ нихъ спорыньи и вредныхъ солей, совершенно сходны съ предыдущими образцами. Для печенія хлѣба имѣется особое помѣщеніе

Лавочный хлѣбъ № 4. Какъ предыдущіе образцы хлѣба; спальня не достаточно хорошо отдѣлена отъ помѣщенія, въ которомъ пекутъ хлѣбъ. Хлѣбное тѣсто было разложено на полу, на тряпкахъ.

Рыночный хлѣбъ № 3. Корка большею частію подгорѣла и не всюду постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ мѣстами плотный, поэтому поры распространены не равномерно. Подъ коркой встрѣчаются пустоты. Спорыньи и вредныхъ солей нѣтъ. Для печенія хлѣба имѣется особое, но грязноватое помѣщеніе.

Рыночный хлѣбъ № 6. Корка свѣтло-коричневаго цвѣта; она постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ свѣтложелтаго цвѣта. Поры распространены равномерно, онѣ не образуютъ пустотъ. Въ хлѣбѣ была найдена спорынья. Вредныхъ солей нѣтъ. Помѣщеніе, въ которомъ пекутъ хлѣбъ, и спальня находятся въ одной грязноватой комнатѣ.

Лавочный хлѣбъ № 10. По внѣшнему виду, какъ пре-

дыдущая проба хлѣба. Спорыньи и вредныхъ солей нѣтъ. Для печенія хлѣба имѣется особое, не грязное помѣщеніе.

Рыночный хлѣбъ № 17. Какъ предыдущая проба хлѣба.

Рыночный хлѣбъ № 20. Корка коричневаго цвѣта, оно постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ желтаго цвѣта. Поры распространены равномерно, онѣ не образуютъ пустотъ. Хлѣбъ плохо размѣшанъ: въ мякишѣ попадаются частицы муки. Спорыньи и вредныхъ солей нѣтъ. Помѣщеніе, въ которомъ пекутъ хлѣбъ, и спальня находятся въ одной комнатѣ.

Рыночные хлѣбы №№ 5 и 21. Корка означенныхъ хлѣбовъ коричневаго цвѣта; она постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ желтаго цвѣта. Поры распространены равномерно. Спорыньи и вредныхъ солей нѣтъ. Для печенія хлѣба имѣется особое помѣщеніе.

Лавочный кислосладкій хлѣбъ № 47. Корка коричневаго цвѣта; она постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ бѣлаго цвѣта. Поры распространены равномерно. Спорыньи и вредныхъ солей нѣтъ. Для печенія хлѣба имѣется особое помѣщеніе.

Хлѣбъ № 46 изъ пекарни съ болѣе обширной торговлею хлѣбомъ; какъ предыдущій хлѣбъ.

Рыночный кислосладкій хлѣбъ № 48. Какъ предыдущій хлѣбъ; спальня не достаточно хорошо отдѣлена перегородкой отъ помѣщенія, въ которомъ пекутъ хлѣбъ. Хлѣбное тѣсто было разложено на полу на тряпкахъ.

Солдатскіе хлѣбы №№ 13, 14, 15, 39 и 41. Корка хлѣбовъ темнокоричневаго цвѣта, она постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ желтаго цвѣта. Вкусъ явственно соленый. Спорыньи и вредныхъ солей нѣтъ. Для печенія хлѣба имѣется особое помѣщеніе.

Арестантскій хлѣбъ № 16. Какъ предыдущій хлѣбъ.

Тюремные хлѣбы №№ 18, 40 и 42. Какъ предыдущій хлѣбъ.

Хлѣбы изъ пекарни съ обширною торговлею хлѣбомъ № 26 и 30. Какъ предыдущіе хлѣбы. Явственно соленого

вкуса хлѣбы не имѣютъ. Хлѣбы № 37 и 38 изъ деревни. Корка подгорѣла и сдѣлалась толстой. Она постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ сѣроватаго цвѣта. Спорыньи и вредныхъ солей нѣтъ. Для печенія хлѣба особаго помѣщенія не имѣется.

#### б) Пшеничный хлѣбъ.

##### 1) вѣсовой бѣлый хлѣбъ.

Рыночные хлѣбы № 49 и № 50. Корка свѣтла, немножко поджарена; она постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ бѣлаго цвѣта. Пory распространены неравномѣрно. Вредныхъ солей нѣтъ. Помѣщеніе, въ которомъ пекутъ хлѣбъ и спальня находятся въ одной комнатѣ.

Рыночные хлѣбы №№ 51 и 62. Какъ предыдущіе хлѣбы. Для печенія хлѣба помѣщеніе особое имѣется.

Хлѣбы №№ 53, 54, 55, 56, 57 и 58 куплены изъ булочныхъ. Корка означенныхъ хлѣбовъ свѣтло-коричневаго цвѣта, она постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ бѣлаго цвѣта. Пory распространены равномѣрно. Вредныхъ солей нѣтъ. Для печенія хлѣба имѣется особое помѣщеніе.

##### 2) Французская булка.

Хлѣбы №№ 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 и 66 куплены въ булочныхъ. Корка означенныхъ хлѣбовъ желтоватаго цвѣта, мякишъ бѣлаго цвѣта. Въ остальномъ, какъ предыдущія пробы хлѣба.

##### 3) Хлѣбъ изъ грубой пшеничной муки.

Хлѣбы № 67, 68, 69 и 70 куплены на рынкѣ. Корка хлѣбовъ коричневаго цвѣта, постепенно переходитъ въ мякишъ. Мякишъ сѣроватаго цвѣта. Вредныхъ металловъ нѣтъ. Помѣщеніе, въ которомъ пекутъ хлѣбъ и спальня находятся въ одной комнатѣ.

## Оцѣнка полученныхъ результатовъ.

### I. Ржаной хлѣбъ.

Вода, порозность и кислотность опредѣлялись въ свѣжемъ хлѣбѣ.

Зола, поваренная соль,  $P_2O_5$ , азотъ, жиръ и клѣтчатка опредѣлялись въ сухомъ хлѣбѣ.

При обсужденіи достоинствъ хлѣба принимаются во вниманіе во 1) его физическія, во 2) химическія свойства. Къ физическимъ нужно отнести вкусъ, запахъ, видъ и порозность. Что касается вкуса и запаха, то я пришелъ къ заключенію, что объ изслѣдованныхъ мною хлѣбахъ, нужно въ этомъ отношеніи дать благопріятный отзывъ. Если при изслѣдованіи отдѣльныхъ сортовъ хлѣба я не говорилъ объ этомъ особо, то причиною этому служить то обстоятельство, что вкусъ и запахъ есть понятія относительныя. Что касается наружнаго вида, то на основаніи его могутъ быть сдѣланы важныя заключенія относительно приготвленія. Хлѣбъ, который пекся медленно, корка котораго очень тверда и имѣетъ болѣе свѣтлый, коричневый цвѣтъ, содержитъ очень мало воды. Хлѣбъ, корка котораго подгорѣла, всегда содержитъ въ мякишѣ много воды. Плотный видъ мякиша можетъ указывать какъ на недостатокъ въ приготвленіи, такъ и на плохое качество муки. Хлѣбъ № 20 плохо замѣшанъ, т. к. уже невооруженнымъ глазомъ въ немъ видны частицы муки. Цвѣтъ корки у большинства хлѣбовъ коричневый. При сравненіи корокъ я обратилъ вниманіе на различіе въ цвѣтѣ. Въ боль-

иниствѣ изслѣдованныхъ хлѣбовъ корка переходитъ постепенно въ мякишъ. Въ худо испеченныхъ хлѣбахъ подъ коркой встрѣчается пустота. При разсмотрѣннн мякиша можно было явственно различить свѣтложелтый и темный цвѣтъ.

Содержаніе воды колеблется между 39, 98—55, 92<sup>0</sup>/. По Леману содержаніе воды въ цѣломъ хлѣбѣ не должно превышать 40—45<sup>0</sup>/. Фелингъ находитъ 48<sup>0</sup>/% воды въ мякишѣ. Бибра обозначаетъ наибольшее содержаніе ея въ 49<sup>0</sup>/. Въ 22 случаяхъ, т. е. почти что въ половинѣ изслѣдуемыхъ хлѣбовъ содержаніе воды превышаетъ норму, указанную Фелингомъ и Бибра. — Чрезмѣрное содержаніе воды не желательно по слѣдующимъ причинамъ: 1) Хлѣбъ съ обильнымъ содержаніемъ воды трудно впитываетъ пищеварительные соки, вслѣдствіе чего трудно переваривается 2) Хлѣбъ быстро плѣснеетъ и киснетъ. 3) Покупатель терпитъ ущербъ, получая тяжеловѣсный хлѣбъ.

Кислотность, рассчитанная на уксусную кислоту равняется 0, 13—0, 77<sup>0</sup>/. Въ пеклеванномъ хлѣбѣ № 46 содержится самое незначительное количество кислоты. Для сравненія я привожу здѣсь таблицу Лемана: Леманъ называетъ хлѣбъ, 100 частей котораго соответствуютъ:

1—2	куб. сант. норм. кис.	= 0,06—0,12	грм. укс.кис	— не кислымъ
2—4	" " " "	= 0,12—0,24	" " "	— слабокисл.
4—7	" " " "	= 0,24—0,42	" " "	— кислымъ
7—10	" " " "	= 0,42—0,6	" " "	— сильно кисл.
10—15	" " " "	= 0,6—0,9	" " "	— весьма кисл.
15—20	" " " "	= 0,9—1,12	" " "	— крайне кисл.

Изслѣдованные мною хлѣба содержатъ отъ 2—13<sup>0</sup> кислотности т. е. относятся къ слабо и весьма кислымъ.

Въ Юрьевѣ же въ общемъ черный хлѣбъ можно считать сильно кислымъ. Леманъ находитъ бѣлый хлѣбъ, содержащій 6—7<sup>0</sup> кислотности неприятнымъ на вкусъ; между тѣмъ, какъ у черного хлѣба считаетъ этотъ процентъ за среднюю

1) v. Bibra p. 422.

кислотность. На страдающихъ желудкомъ кислый хлѣбъ дѣйствуетъ не хорошо; для такихъ можно допустить хлѣбъ, содержащій не болѣе какъ 3—4<sup>0</sup> кислотности. Здоровые считаютъ такой хлѣбъ безвкуснымъ. Тщательныя изслѣдованія показали, что при смѣшанной пищѣ кислый хлѣбъ лучше усваивается, чѣмъ менѣе кислый<sup>1)</sup>.

Порозность колеблется между 33,34—55,57<sup>0</sup>/. Только въ 8 случаяхъ она была ниже 40<sup>0</sup>/. Между тѣмъ, какъ Самгинъ въ различныхъ Московскихъ хлѣбахъ находитъ только 18,5—44,8<sup>0</sup>/% порозности, а въ Юрьевскомъ хлѣбѣ въ 40 случаяхъ порозность превышаетъ 40<sup>0</sup>/%, по этому можно Юрьевскій черный хлѣбъ считать очень рыхлымъ.

Порозность очень важна при оцѣнкѣ хлѣба: чѣмъ болѣе при нормальныхъ свойствахъ хлѣбъ рыхлъ, тѣмъ меньше оказываетъ противодѣйствія перевариванію, представляя для этого большую поверхность, и тѣмъ легче онъ можетъ пропитываться пищеварительными соками.

Содержаніе золы колеблется между 1,82—4,21<sup>0</sup>/. Въ 8 случаяхъ оно превышаетъ 3<sup>0</sup>/%, въ 40 случаяхъ оно не достигаетъ 3<sup>0</sup>/%. Сравнивъ эти числа съ данными Д-ра Попова, относящимися къ харьковскому хлѣбу, который напелъ 2,66<sup>0</sup>/%, Самгина относительно Московскаго, напелшара 2,66<sup>0</sup>/% и Кенига съ 2,53<sup>0</sup>/%, найдемъ, что содержаніе золы въ Юрьевскомъ хлѣбѣ нормально.

Что же касается до хлѣбовъ, содержащихъ болѣе 3<sup>0</sup>/% золы, то анализомъ обнаружилось въ нихъ большое количество поваренной соли. Въ золѣ же не оказалось ни мѣди, ни цинка, ни глинозема.

Поваренную соль прибавляютъ въ хлѣбъ, чтобы придать ему лучшій вкусъ. Самгинъ напелъ въ Московскомъ черномъ хлѣбѣ — 0,14<sup>0</sup>/% NaCl, въ солдатскомъ хлѣбѣ 0,1<sup>0</sup>/% и въ деревенскомъ 0,02<sup>0</sup>/%. Я напелъ въ своихъ изслѣдованіяхъ 0,12—2<sup>0</sup>/% NaCl. Въ 10 случаяхъ содер-

1) Archiv für Hygiene. XXI. 1.

жаніе его превысило 1%. Вкусъ такого хлѣба былъ замѣтно, но пріятно солонъ.

Лавочный хлѣбъ содержитъ меньше NaCl, чѣмъ солдатскій, тюремный и арестантскій.

R<sup>2</sup> O<sup>5</sup> находится въ хлѣбѣ въ количествѣ 0,3—0,96%. По Вольфу<sup>1)</sup> зола ржи состоитъ изъ 47,74% R<sup>2</sup> O<sup>5</sup>. Результатъ моихъ анализовъ согласуется съ этими числами.

Азотъ въ сухомъ веществѣ въ изслѣдованныхъ мною хлѣбахъ находится въ количествѣ 1,12—2,41% или въ видѣ азотистыхъ веществъ 1,12 и  $2,41 \times 6,25 = 7,00$  и 15,09. Самгинъ находитъ въ Московскомъ хлѣбѣ 2,106% азота, Поповъ въ Харьковскомъ хлѣбѣ 2,296%, Кенигъ 1,69%. Въ среднемъ въ Юрьевскомъ хлѣбѣ содержится меньше азота, чѣмъ въ хлѣбахъ, изслѣдованныхъ Самгинымъ и Поповымъ.

Содержаніе жира колеблется между 0,24—1,2%. Поповъ находитъ 0,89%, Кенигъ 0,74%, Самгинъ 1,08%. Мои изслѣдованія согласуются съ этими данными; только неклеванна №№ 46, 47 и 48 содержатъ весьма незначительныя количества жира.

Что касается клетчатки, то она содержится въ черномъ хлѣбѣ въ количествѣ 1,33—2,39%; въ неклеванныхъ содержаніе ея колеблется между 0,32 и 0,73%.

Поповъ находитъ 2,27%, Самгинъ 2,8% клетчатки. Сравнивая эти данныя между собою, находимъ, что Юрьевскій хлѣбъ имѣетъ преимущество предъ Московскимъ и Харьковскимъ хлѣбомъ, изслѣдованнымъ Самгинымъ и Поповымъ.

Спорынья была найдена въ 3 хлѣбахъ, въ №№ 6, 22, 34.

## 2. Пшеничный хлѣбъ.

Вода, порозность и кислотность опредѣлялись въ свѣжемъ хлѣбѣ; зола, поваренная соль, R<sup>2</sup>O<sup>5</sup>, азотъ, жиръ и клетчатка опредѣлялись въ сухомъ хлѣбѣ.

1) Вольфъ. Цитировано по Кенигу.

Содержаніе воды въ вѣсовомъ бѣломъ хлѣбѣ колеблется между 42,82—49,91%, во французской булкѣ между 41,06—46,05; и въ хлѣбѣ изъ болѣе грубой муки между 43,70—48,15%. Сравнивъ эти числа съ данными ржаного хлѣба, мы найдемъ, что пшеничный хлѣбъ содержитъ меньше воды, чѣмъ ржаной. Самгинъ находитъ въ мякишѣ бѣлаго хлѣба 43,31% воды. Винокуровъ<sup>1)</sup> въ Петербургскомъ бѣломъ хлѣбѣ 50,19% и Покровскій<sup>2)</sup> въ Казанскомъ бѣломъ хлѣбѣ 46,66%.

Кислоты въ пшеничномъ хлѣбѣ находятся только въ хлѣбѣ, испеченномъ изъ болѣе грубой муки, и колеблется между 0,01—0,02%. Въ вѣсовомъ и французской булкѣ встречаются лишь слѣды кислотъ. Самгинъ находитъ въ сухомъ пшеничномъ хлѣбѣ изъ тонкою муки 0,07%, въ хлѣбѣ изъ грубой муки 0,1% кислоты. Мои данныя, слѣдовательно, указываютъ на самое меньшее содержаніе въ хлѣбѣ кислоты; вмѣстѣ съ тѣмъ и на то, что хлѣбъ поступилъ въ продажу въ свѣжемъ видѣ.

Порозность колеблется въ вѣсовомъ бѣломъ хлѣбѣ между 59,59—77,78%, во французской булкѣ между 69,97—77,78%, въ хлѣбѣ изъ грубой муки между 44,45—50,00%. Самгинъ находитъ въ бѣломъ Московскомъ хлѣбѣ изъ тонкой муки 71,9%, въ хлѣбѣ изъ грубой муки 71% порозности.

Сравнивая данныя Самгина съ моими данными, найдемъ, что они за исключеніемъ хлѣбовъ изъ грубой муки, согласуются между собой.

Содержаніе золы колеблется въ вѣсовомъ хлѣбѣ между 1,32—2,1%, во французской булкѣ между 1,1—1,47%, въ хлѣбѣ изъ грубой муки между 2,58—2,96%. Поповъ находитъ въ Харьковскомъ хлѣбѣ изъ тонкой муки 1,38%, Самгинъ въ Московскомъ 1,75%, Кенигъ 1,35% золы. Въ пшеничномъ хлѣбѣ изъ грубой муки Поповъ находитъ

1) Винокуровъ }  
2) Покровскій } Цитировано по Самгину.

2,55% зола, Самгинъ 2,16% и Кенигъ 2,00%. Сравнивъ результаты моихъ изслѣдованій съ этими данными, увидимъ, что особенной разницы они не представляютъ.

Въ золѣ изслѣдованныхъ хлѣбовъ не находилось ни глинозема, ни цинка, ни мѣди.

Поваренная соль содержится въ изслѣдованныхъ мною хлѣбахъ въ количествѣ отъ 0,06—1,76%. Въ 7 случаяхъ количество соли превысило 1%. Самгинъ находитъ въ своихъ изслѣдованіяхъ меньше NaCl, а именно 0,15—0,5%. Въ общемъ же мои данныя согласуются съ данными его изслѣдованій, только въ хлѣбахъ №№ 49, 51, 56, 57, 68, 69, 70 уклоняются болѣе замѣтно, хотя вкусъ этихъ хлѣбовъ былъ не особенно соленый.

P<sup>2</sup>O<sup>5</sup> находится въ хлѣбахъ №№ 49—66 въ количествѣ 0,24—0,51%. Въ хлѣбахъ №№ 67—70 содержаніе P<sup>2</sup>O<sup>5</sup> колеблется между 0,64—0,72%. Эти количества нормальны.

Содержаніе азота колеблется въ вѣсовомъ хлѣбѣ между 1,47—2,28%, только въ 2 случаяхъ содержаніе его ниже 2%. Французская булка содержитъ 1,89—2,29%, хлѣбъ изъ грубой пшеничной муки 1,27—1,57% азота. Самгинъ находитъ въ Московскомъ хлѣбѣ изъ тонкой муки 2,487%, въ хлѣбѣ изъ грубой муки 2,491% азота. Поповъ въ Харьковскомъ хлѣбѣ изъ грубой муки находитъ 2,257%, Кенигъ въ хлѣбѣ изъ тонкой муки 2,13%, а въ хлѣбѣ изъ грубой муки 1,65% азота. Мои данныя довольно близки къ даннымъ Кенига. Въ общемъ Юрьевскій хлѣбъ содержитъ меньше азота, чѣмъ Харьковскій хлѣбъ Попова и Московскій Самгина, но остается относительно содержанія азота нормальнымъ.

Жиръ находится въ вѣсовомъ хлѣбѣ въ количествѣ 0,12—1,6%, въ французской булкѣ 0,26—3,2%, въ хлѣбѣ изъ грубой муки 0,51—1,66%. Высокая цифра 3,2 французской булки указываетъ, что въ тѣсто былъ прибавлено масло.

Содержаніе клетчатки колеблется въ вѣсовомъ хлѣбѣ между 0,87—1,1%, въ французской булкѣ между 0,2—0,59,

въ хлѣбѣ изъ грубой муки между 1,40—1,57%. Такое уклоненіе весьма характерно по отношенію къ качеству разныхъ сортовъ муки. Сравнивъ эти мои результаты съ данными Самгина, нашедшаго въ хлѣбѣ изъ грубой муки 1,08% и въ хлѣбѣ изъ тонкой муки 0,33% клетчатки; съ данными Попова, нашедшаго въ хлѣбѣ изъ грубой муки 1,5% и въ хлѣбѣ изъ тонкой муки 0,26% клетчатки и съ данными Кенига, нашедшаго 1,04% въ хлѣбѣ изъ грубой муки и 0,5% въ хлѣбѣ изъ тонкой муки, увидимъ, что все данныя въ общемъ сходны.

## Овсяный хлѣбъ.

Овесъ извѣстенъ съ древнѣйшихъ временъ; родиной его можно считать области Дуная. Хотя рожь и пшеница почти вытѣснили его изъ числа питательныхъ средствъ, но въ Норвегіи, Шотландіи, Ирландіи, на Оркнейскихъ и Шотландскихъ островахъ разведеніе овса составляетъ главную отрасль хлѣбопашества. Изъ овса некутъ хлѣбъ или изъ чистой овсяной муки, или съ примѣсью муки другихъ сортовъ; чаще употребляютъ его въ пищу въ видѣ каши. Weyl<sup>1)</sup> говоритъ, что Кельты и Германцы ѣли овесъ съ особеннымъ удовольствіемъ.

Arnould<sup>2)</sup> и Rochat<sup>3)</sup> полагаютъ, что овесъ составляетъ главное средство питанія только въ бѣдныхъ, неплодородныхъ мѣстностяхъ, впрочемъ, по Rochat'у овсяная каша является прекрасной пищей для болѣзненныхъ дѣтей и вообще для выздоравливающихъ, употребленіе овса въ такомъ видѣ очень распространено. Въ Швеціи овсяный хлѣбъ называютъ

1) R. Weyl, Handbuch der Hygiene.

2) Arnould, Nouveaux éléments d'Hygiène, 1885.

3) Rochat, Encyclopédie d'Hygiène, 1892.

Цитировано по проф. Хлопину, Патентов. овсян. крупы 1901. г.

лошадинымъ хлѣбомъ, или хлѣбомъ бѣдняковъ. Тамъ широко распространенъ круглый въ  $\frac{1}{4}$  д. толщины хлѣбъ, состоящій изъ двухъ частей овсяной и 1 части ржаной муки, съ солью и на дрожжахъ. Подобный хлѣбъ пекутъ также въ Шварцвальдѣ.

Въ нашихъ мѣстахъ овесъ употребляется почти исключительно на кормъ лошадямъ и очень рѣдко въ пищу; въ лучшемъ случаѣ изъ него готовятъ кашу или кисель. Овсяный хлѣбъ не очень вкусенъ. Анализъ шведскаго хлѣба изъ чистаго овса даетъ по Dietrich'у<sup>1)</sup> слѣдующія цифры:

Воды.	Азот. веществ.	Декстринь, жиръ, углеводов., сахаръ, крахм.	Клѣтчатки.	Золы.
10,80	7,50	79,16	10,54	2,84

Анализъ русскаго овса даетъ слѣд. среднія цифры:

Воды.	Азот. веществъ.	Жира.	Безазот. экс. вещества.	Клѣтчатки.	Золы.
10,63	11,81	5,71	58,53	11,55	3,31

Гораздо чаще употребляются однако патентованные овсяные препараты, имѣющіеся въ продажѣ въ видѣ крупы. — Эти препараты рекомендуются фабрикантами какъ превосходныя діететическія средства. Проф. Хлопинъ<sup>2)</sup> изслѣдовалъ химически многіе сорта такой овсяной крупы и опредѣлилъ ихъ питательность для человѣка. Средній химическій составъ этихъ крупъ опредѣляется слѣдующими цифрами:

Воды.	Жира.	Азот. веществъ.	Бѣлк. веществъ.	Золы.	Клѣтч.	Углев.	Раст. Углев.
9,93	6,56	15,02	14,23	1,63	1,27	65,63	1,62

Проф. Хлопинъ сравнивалъ патентованные препараты съ русскими и нашелъ, что они гораздо богаче русскихъ жи-

1) Ibid.

2) Ibid.

ромъ, азотистыми веществами и бѣлками, да же въ нихъ содержится нѣсколько больше целлюлозы, меньше воды, меньше углеводовъ и растворимыхъ сахаристыхъ веществъ, чѣмъ въ обыкновенныхъ русскихъ крупахъ. Относительно усвояемости проф. Хлопинъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: „овсяные препараты имѣютъ преимущество надъ всѣми другими мучными препаратами въ тѣхъ случаяхъ, когда нужно не столько возстановлять бѣлковыя траты организма, сколько вознаграждать расходъ силъ, причемъ сбереженіе бѣлковъ тѣла достигается косвеннымъ путемъ, вслѣдствіе пониженія ихъ расхода, а не вслѣдствіе усиленія ихъ прихода<sup>1)</sup>).

Я анализировалъ одинъ хлѣбъ изъ овсяной и одинъ смѣшанный изъ овсяной и ржаной муки. Эти хлѣба были взяты изъ одной городской пекарни:

1) Овсяный хлѣбъ имѣлъ круглую плоскую форму; корка и мякишъ были слѣтло-желтаго цвѣта, послѣдняя отличалась рыхлостью; вкусъ былъ непріятенъ. Анализъ сухаго вещества далъ слѣдующія числа въ процентахъ:

Золы.	NaCl.	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .	Клѣтчат.	Жира.	Азот.	Азот. вещ.
2,65	0,48	0,94	0,70	2,90	2,31	14,47

Въ свѣжемъ хлѣбѣ содержится въ процентахъ:

Воды		Кислоты		Золы.	NaCl.	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .	Клѣтч.	Жира.	Азота.	Азот. вещ.	Порозность.
мякиш.	корка.	корка	мякиш.								
47,43	13,99	0,03	0,04	1,32	0,24	0,47	0,35	1,45	1,15	7,23	31,25

2) Смѣшанный хлѣбъ, состоявшій изъ 2 частей: овсяной муки и 1 части ржаной, имѣлъ также плоскую круглую форму. Корка и мякишъ — коричневаго цвѣта; послѣдняя оказалась довольно плотной; вкусъ былъ непріятенъ.

1) Loco cit.

Химическій анализъ сухого вещества обнаружилъ въ процентахъ:

Зола.	NaCl.	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .	Клѣтчат.	Жиры.	Азота.	Азот. вещ.
2,79	0,71	0,90	1,22	2,56	2,40	15,91

Въ свѣжемъ хлѣбѣ содержится въ процентахъ:

Воды		Кислоты		Зола.	NaCl.	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .	Клѣтч.	Жиры.	Азота.	Азот. вещ.	Пороз-ность.
мякиш.	корка.	мякиш.	корка.								
48,40	18,23	0,04	0,03	1,37	0,36	0,45	0,61	1,29	1,19	7,95	37,50

При сравненіи этихъ чиселъ съ ржаными и пшеничными хлѣбами находимъ, что овсяный хлѣбъ по содержанію азотныхъ веществъ и жира нисколько не уступаетъ ржаному и пшеничному. Незначительное употребленіе этого хлѣба нужно, вѣроятно, объяснить непріятнымъ его вкусомъ.

### Ячменный хлѣбъ.

Ячмень принадлежитъ къ древнѣйшимъ культурнымъ растеніямъ. Въ Индіи, Египтѣ и Палестинѣ его воздѣлываютъ съ незапамятныхъ временъ. Ячменные зерна находили въ египетскихъ гробницахъ; изъ Египта онъ распространился по Европѣ. Ячмень произрастаетъ до 71° С. Ш. и до 1100—1200 М. выше уровня океана. Лифляндскій ячмень по изслѣдованіямъ Др. Никитина<sup>1)</sup> содержитъ въ среднихъ числахъ.

Воды.	Азота.	Протеин. вещ.	Жиры.	Экстр. безаз. вещ.	Клѣтчатки.
13,90	15,29	9,56	1,49	69,37	3,47

1) А. Никитинъ. Химическ. составъ и пищевое значеніе ячменя etc. 1900.

На сѣверѣ это растеніе составляетъ главнѣйшую отрасль полевого хозяйства; въ средней Европѣ изъ него только варятъ пиво и дѣлаютъ крупу, въ южной Европѣ ячмень идетъ только на кормъ лошадямъ.

Ячменный хлѣбъ былъ извѣстенъ въ классической древности: въ Греціи питались имъ преимущественно атлеты, въ Римѣ имъ кормили солдатъ въ наказаніе за проступки. Изъ послѣдняго явствуетъ, что этого хлѣба не любили.

Въ настоящее время ячменный хлѣбъ употребляется только въ сѣверной Европѣ, но встрѣчается и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Россіи (сред. Р.), Швейцаріи и въ Спессартѣ.

Этотъ хлѣбъ составляетъ, главнымъ образомъ пищу бѣднѣйшаго населенія.

Изъ нашей мѣстности, напр. въ Лифляндской губ., пекутъ ячменный хлѣбъ. Болѣе зажиточные пекутъ его съ примѣсью молока, масла и яицъ и берутъ для этого мелкопросѣянную муку; впрочемъ, такой хлѣбъ употребляется рѣдко. Совсѣмъ бѣдные крестьяне пекутъ ячменный хлѣбъ изъ круной ячменной муки, воды, соли и дрождей или закваски; зажиточные крестьяне ѣдятъ по праздникамъ бѣлый хлѣбъ, бѣдняки ячменный.

Въ Юрьевѣ ячменный хлѣбъ изслѣдованъ А. Никитинымъ. Онъ изслѣдовалъ 10 пробъ и для свѣжаго хлѣба онъ нашелъ слѣдующія среднія числа.

Пороз-ности.	Укус. кисл.	Воды.	Азота.	Бѣлк. азот.	Прот. вещ.	Ист. бѣлк.	Жиры.	Клѣтчатк.	Зола.	Са-хара.	Безаз. экстр. вещ.
28,93	0,41	42,42	1,12	0,95	7,02	5,86	0,53	1,02	1,73	3,56	41,31

Др. Никитинъ пришелъ къ заключенію, что ячменный хлѣбъ по физическимъ своимъ свойствамъ совершенно не соответствуетъ качествамъ хорошаго хлѣба.

Физиологи и гигиенисты придаютъ большое значеніе пріятному вкусу пищи. Пріятный вкусъ возбуждаетъ аппетитъ и, способствуя этимъ большому подвозу питательнаго матеріала организму, способствуетъ и лучшему питанію его. Если этого

качества въ ячменномъ хлѣбѣ нельзя вполне отрицать, то во всякомъ случаѣ въ немъ нѣтъ тѣхъ свойствъ ржаного или пшеничнаго хлѣба, благодаря которымъ мы употребляемъ ихъ всю жизнь безъ малѣйшаго отвращенія: ячменный хлѣбъ очень скоро прѣдается. Я анализировалъ 7 ячменныхъ хлѣбовъ; 5 изъ нихъ мнѣ удалось получить изъ деревень въ такомъ видѣ, какъ ихъ пекутъ крестьяне для собственнаго употребленія; остальные 2 пробы №№ 2 и 6 изготовлены въ одной изъ городскихъ пекаренъ по заказу. Хлѣбы эти имѣли плоскую, круглую или овальную форму. Мякишъ, кромѣ №№ 2 и 6, представлялъ изъ себя вполне компактную массу.

Анализъ сухого вещества далъ слѣдующія числа въ ‰.

	1	2	3	4	5	6	7
Повар. соль . . . . .	1,58	1,22	1,91	1,17	1,23	1,30	1,25
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	1,01	0,69	0,98	0,95	0,61	0,94	0,85
Азотъ . . . . .	2,11	2,22	2,06	2,18	1,62	2,25	1,89
Азот. вещ. . . . .	13,16	13,85	12,28	13,60	10,16	14,54	11,84
Клѣтчатка . . . . .	2,31	2,46	2,53	2,31	2,46	4,13	2,26
Жиръ . . . . .	1,10	1,66	1,14	5,40	9,62	1,20	9,62
Зола . . . . .	4,00	3,65	4,65	4,31	3,81	3,65	4,00

Анализъ свѣжаго вещества:

	1	2	3	4	5	6	7	
укус. Вода. {	Корка . . . . .	24,00	18,48	16,77	19,79	16,72	19,44	13,99
	Мякишъ . . . . .	53,00	49,28	50,97	51,79	50,29	48,33	44,75
кисл. {	Корка . . . . .	0,07	0,06	0,09	0,05	0,09	0,06	0,04
	Мякишъ . . . . .	0,12	0,09	0,12	0,07	0,18	0,08	0,07
Порозность . . . . .	18,75	31,25	23,00	21,88	18,75	35,00	15,63	
Зола . . . . .	2,00	1,82	2,32	2,11	1,91	1,82	2,00	
Повар. соль . . . . .	0,49	0,61	0,95	0,58	0,61	0,65	0,62	
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	0,50	0,34	0,49	0,47	0,31	0,47	0,42	
Азотъ . . . . .	1,05	1,11	1,03	1,09	0,81	1,12	0,94	
Азот. вещ. . . . .	6,58	6,92	6,14	6,80	5,08	7,22	5,92	
Клѣтчатка . . . . .	1,15	1,23	1,21	1,21	1,23	2,06	1,13	
Жиръ . . . . .	0,55	0,83	0,57	2,70	4,81	0,60	4,81	

Оцѣнка полученныхъ чиселъ.

Вода, порозность и кислотность опредѣлены въ свѣжемъ веществѣ. По Lehmann'у<sup>1)</sup> содержаніе воды въ цѣломъ черномъ хлѣбѣ не должно превышать 40—45 ‰. Fehling нашелъ въ мякишѣ 48 ‰, Bibra<sup>2)</sup> наибольшее число 49 ‰ воды. Мои изслѣдованія надъ ячменнымъ хлѣбомъ обнаружили колебанія въ содержаніи воды между 44,75—53 ‰, слѣдовательно въ 5 хлѣбахъ воды оказалось больше, чѣмъ у выше-названныхъ изслѣдователей.

Содержаніе кислотъ въ изслѣдованныхъ хлѣбахъ было весьма незначительно. Привожу для сравненія, что А. Никитинъ нашелъ въ среднемъ 0,40 ‰ уксусной кислоты, а я 0,101. Это число соответствуетъ по Lehmann'у 2 градусамъ кислотности. Ячменные хлѣбы, изслѣдованные мною оказались прѣснаго вкуса потому, что были приготовлены безъ дрожжей. Это обстоятельство объясняетъ малое содержаніе кислоты. Lehmann называетъ хлѣбъ, соответствующій:

1—2 с. норм. кисл. = 0,06—0,12 уксусн. кисл. пекислымъ.

Порозность колеблется между 15,63 и 35 ‰. А. Никитинъ нашелъ въ среднемъ 28,93 ‰. Во всякомъ случаѣ числа, найденныя мною въ хлѣбахъ въ №№ 1, 5 и 7, (18,75 ‰, 18,75 ‰ и 15,63 ‰), самыя неблагоприятныя; мякишъ этихъ хлѣбовъ представлялъ собой плотную тяжелую массу; испеченные въ городѣ №№ 2 и 6 были нѣсколько рыхлѣе.

Зола, поваренная соль, азотъ, жиръ и целлюлоза опредѣлены въ сухомъ веществѣ.

Содержаніе золы колебалось въ изслѣдованныхъ мною хлѣбахъ между 3,65—4,65 ‰. Никитинъ нашелъ среднимъ числомъ 3,01 ‰ золы. Мои числа выше найденныхъ Никитинымъ, но они окажутся нормальными, если принять во вниманіе колебанія въ содержаніи золы въ ячменномъ

1) Lehmann, Methoden der pract. Hygiene. 1901.

2) Bibra, Der Getreidebau u. das Brot. Nürnberg 1860.

зернѣ: такъ напр.: въ средней Германіи ячмень содержитъ 1,56—6,40% золы<sup>1)</sup>. Кромѣ того нужно замѣтить, что количество золы увеличивается съ примѣсью соли.

Качественный анализъ не обнаружилъ присутствія какихъ-либо вредныхъ металловъ.

Поваренная соль прибавляется въ тѣсто для вкуса. Никитинъ не опредѣлялъ ея содержанія, я же нашелъ, что оно колеблется между 1,17—1,91%. Присутствіе соли въ количествѣ 1,91 на вкусъ было вовсе незамѣтно; въ ржаномъ хлѣбѣ оно ощущалось уже при 1,0%.

Фосфорной кислоты оказалось въ ячменномъ хлѣбѣ, 0,61—1,01%. По Кōnig'у<sup>2)</sup> содержаніе этого вещества (P<sup>2</sup>O<sup>5</sup>) въ золѣ ячменя колеблется отъ 26—46%; среднимъ числомъ въ количествѣ 35,10%.

Содержаніе 0,61—0,01% совпадаетъ съ этими числами.

Количество азота колеблется между 1,62—2,25%. Никитинъ нашелъ 1,953% N. При расчетѣ на протеиновыя вещества азотъ умножался на коэффициентъ 6,25.

Жиру въ ячменномъ хлѣбѣ, по анализамъ Никитина, 1,49%, по Кōnig'у 1,09. Въ моихъ хлѣбахъ оказалось его 1,20—9,62%. Нѣкоторое количество жира прибавлено было при печеніи. Клѣтчатки оказалось отъ 2,26—4,13%.

Никитинъ нашелъ среднимъ числомъ 1,78%.

Въ сухомъ веществѣ изслѣдованныхъ мною хлѣбовъ въ среднихъ числахъ оказалось.

Золы.	Пов. соли.	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	N.	Азот. вец.	Клѣт.	Жиру.
4,01	1,38	0,86	2,17	12,77	2,63	4,25

Во свѣжемъ веществѣ въ %/о.

Воды		Кислот. мякиш.	Пороз. пости.	Золы.	Пов. соли.	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	N.	Азот. вец.	Клѣтч.	Жиру.
мякиш.	корка.									
49,77	18,45	0,101	23,46	1,99	0,68	0,72	1,08	6,38	1,31	2,12

1) Meyer, Encyclopädie. Bd. III (7).

2) Kōnig, An menschliche Nahrungs- u. Genussmittel. 1893.

При сравненіи этихъ данныхъ съ числами анализа ржаного хлѣба оказывается, что за исключеніемъ порозности и содержанія кислотъ, значительной разницы между ними нѣтъ.

Вслѣдствіе малой порозности слѣдовало бы однако считать ячменный хлѣбъ хуже ржаного. Хлѣбы № 1, № 5 и № 7 были такъ мало рыхлы, что мякишъ ихъ представлялъ собою тяжелую компактную массу, которая должна оказывать значительное сопротивленіе перевариванію.

Наши мелочныя лавки, въ которыхъ печется хлѣбъ, поражаютъ ничтожностью размѣровъ. Это обстоятельство заслуживаетъ вниманіе. Нерѣдко такія лавочки состоятъ только изъ одной комнаты, гдѣ живутъ, производятъ продажу и пекутъ хлѣбъ. Въ одной изъ этихъ помѣщеній не оказалось даже пола. Въ отношеніи чистоты эти помѣщенія оставляютъ желать многого. Въ 18 случаяхъ пекарня совмѣщалась со спальней, въ 22 случаяхъ оказались особыя помѣщенія, которыя однако не отвѣчали болѣе или менѣе строгимъ требованіямъ гигиены: 2 помѣщенія были такъ грязны, что спальни, въ которыхъ пекли хлѣба по сравненію съ этими конурами слѣдовало признать идеальными пекарнями. Еще въ 2 случаяхъ мы видѣли, что тѣсто было разложено на тряпкахъ на полу.

Въ интересахъ здоровья потребителей хлѣба было бы желательнымъ, чтобы было сдѣлано обязательнымъ для держателей мелочныхъ лавокъ имѣть хотя бы одну комнату, вполне приспособленную и специально назначенную для изготовленія хлѣба.

Изъ данныхъ моихъ изслѣдованій можно сдѣлать слѣдующія заключенія:

## I. Ржаной хлѣбъ.

- 1) Юрьевскій черный хлѣбъ содержитъ воды болѣе нормы.
- 2) По содержанію кислотъ можно его въ среднемъ назвать сильно кислымъ.

- 3) По внѣшнимъ свойствамъ можно считать хорошимъ.  
 4) Зола,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{P}^2\text{O}^5$ ,  $\text{N}$ , жиръ и клѣтчатка содержатся въ немъ въ нормальныхъ количествахъ.  
 5) Глинозема, сѣрноокислаго цинка, сѣрнокислой мѣди онъ не содержитъ.  
 6) Спорынья была найдена въ 3 случаяхъ.  
 7) Мелочныя лавки, въ которыхъ печется хлѣбъ, частью очень нечисты и по большей части не имѣютъ особаго помѣщенія для печенія.

### II. Пшеничный хлѣбъ.

- 1) Пшеничный хлѣбъ содержитъ воды меньше ржаного и въ нормальныхъ количествахъ.  
 2) Кислоты находятся въ немъ въ незначительномъ количествѣ, — доказательство, что хлѣбъ поступаетъ въ продажу въ свѣжемъ видѣ.  
 3) По внѣшнему виду онъ хорошъ.  
 4) Зола,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{P}^2\text{O}^5$ ,  $\text{N}$ , жира и клѣтчатки содержится въ нормальномъ количествѣ.  
 5) Глинозема, сѣрноокислаго цинка и мѣди не содержитъ.  
 6) Мелочныя лавки, въ которыхъ готовится хлѣбъ, также очень не чисты и по большей части не имѣютъ особаго помѣщенія для печенія хлѣба.

### III. Овсяные и ячменные хлѣба.

- 1) Овсяные и ячменные хлѣба по ихъ химическому составу существенно не отличаются отъ ржаного хлѣба.  
 2) По физическимъ свойствамъ, особенно по ихъ вкусу, ячменные хлѣба, а тѣмъ болѣе хлѣба овсяные много уступаютъ ржаному хлѣбу.  
 3) Овсяный хлѣбъ имѣетъ на столько не пріятный вкусъ, что вполне оправдываетъ свое пиведское названіе „лошадиный хлѣбъ.“

## Оглавленіе.

	Стр.
Введеніе . . . . .	5
Краткій историческій очеркъ . . . . .	7
Литература и методы изслѣдованія . . . . .	10
Приготовленіе черного хлѣба . . . . .	17
Вода . . . . .	20
Порозность . . . . .	24
Жиръ . . . . .	26
Клѣтчатка . . . . .	28
Кислоты хлѣба . . . . .	29
Зола . . . . .	31
Хлориды . . . . .	32
Азотъ . . . . .	34
Фосфорная кислота . . . . .	37
Квасцы, мѣдный купоросъ и сѣрнокислый цинкъ . . . . .	39
Спорынья . . . . .	42
Экспериментальная часть . . . . .	43
Оцѣнка полученныхъ результатовъ . . . . .	47
Ржаной хлѣбъ . . . . .	47
Овсяный хлѣбъ . . . . .	53
Ячменный хлѣбъ . . . . .	56
Положенія . . . . .	64

## Положенія.

1. Самымъ лучшимъ хлѣбомъ является такой хлѣбъ, который, благодаря своему приготовленію, передаетъ организму наибольшую часть своихъ питательныхъ веществъ.
2. Санитарная полиція должна заботиться и томъ, чтобы подѣ хлѣбопекарни отдавались лишь годныя для этого помѣщенія.
3. Способъ Гофмана для обнаруженія въ хлѣбѣ *Secale cornutum* ненадеженъ.
4. Сильно дѣйствующія средства, имѣющія сложную химическую структуру, должны быть прописываемы по рецептамъ въ возможно простой формѣ.
5. Несравненно экономнѣе и цѣлесообразнѣе измѣнить способъ опредѣленія сквашности въ хлѣбѣ по Якобію, употребляя вмѣсто прованскаго масла нѣкоторыя нефтяныя масла.
6. Наука имѣетъ громадное значеніе при изученіи природы, она однако не въ состояніи привести человѣка къ познанію высшей истины.

**Ржаной хлѣбъ. Въ сухомъ веществѣ содержится въ % % :**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			
Зола . . . . .	2,32	2,21	2,52	2,40	2,43	2,19	2,02	2,15	2,44	3,10	2,83	2,46	3,36	3,33	2,43	2,23	2,19	2,80	2,27	2,36	2,09	1,95	2,80	2,51	1,84	2,58	2,39	2,89	1,95	2,46	2,39	2,43	2,24	2,62	2,84	2,54	3,14	2,47	4,00	3,38	4,21	3,36	2,58	1,88	2,90	2,10	1,82	2,00			
Повар. соль . . . . .	0,32	0,40	0,57	0,26	0,27	0,40	0,28	0,46	0,38	0,82	0,35	0,85	1,62	1,57	1,54	0,13	0,63	1,18	1,28	0,15	1,15	0,78	0,59	1,66	0,26	0,79	0,93	0,84	0,82	0,16	0,33	0,32	0,24	0,49	0,28	0,47	0,97	0,61	1,31	1,65	2,00	1,77	0,39	0,36	0,57	0,49	0,60	0,12			
Р'О <sup>2</sup> . . . . .	0,74	0,61	0,68	0,73	0,81	0,62	0,65	0,65	0,77	0,88	0,77	0,60	0,88	0,96	0,79	0,85	0,88	0,69	0,85	0,71	0,83	0,74	0,80	0,83	0,63	0,76	0,84	0,81	0,78	0,87	0,68	0,77	0,77	0,68	0,73	0,85	0,74	0,66	0,72	0,72	0,79	0,74	0,84	0,72	0,68	0,30	0,36	0,44			
Азотъ . . . . .	1,99	1,74	1,8	1,89	1,41	1,75	1,96	1,97	2,03	2,41	1,84	1,90	2,11	2,11	2,05	2,05	2,04	2,03	1,83	2,25	1,83	1,83	2,16	2,04	2,18	1,44	2,03	1,83	1,90	1,83	1,50	1,54	1,68	1,61	1,50	1,48	1,50	1,68	2,03	1,47	1,55	1,55	1,97	1,51	1,48	1,48	1,26	1,12			
Азотистыя вещ.	12,43	10,87	11,25	11,81	8,81	10,94	12,25	12,31	12,69	15,06	11,50	11,87	13,19	13,19	12,81	12,81	12,75	12,69	11,44	14,06	11,44	11,44	13,50	12,75	13,62	9,00	12,69	11,44	11,87	11,44	9,37	9,62	10,50	10,06	9,37	9,25	9,37	10,50	12,69	9,19	9,67	6,67	12,31	9,44	9,25	9,25	7,89	7,00			
Жиръ . . . . .	1,20	0,72	0,76	0,92	0,80	0,94	0,84	0,95	0,84	0,83	0,81	0,94	0,96	0,86	1,04	0,71	0,74	1,04	0,83	0,81	0,94	0,84	0,94	0,78	0,84	0,85	0,95	0,90	0,74	0,94	0,94	0,98	0,76	0,84	0,92	0,98	1,08	1,20	1,20	0,91	0,98	0,98	0,83	1,02	1,00	0,54	0,24	0,32			
Клѣтчатка . . . . .	1,92	1,69	1,79	1,80	1,51	1,75	1,99	1,91	2,19	2,39	1,79	1,82	2,21	2,36	2,39	1,95	2,03	1,98	1,99	2,29	1,92	1,83	2,13	2,02	2,00	1,79	2,00	1,90	1,99	1,88	1,43	1,53	1,43	1,75	1,33	1,78	1,80	2,21	2,17	1,63	1,57	1,87	1,70	1,69	1,90	0,50	0,73	0,32			
Спорынья . . . . .					есть																	есть																													

**Пшеничный хлѣбъ. Въ сухомъ веществѣ содержится въ % % :**

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Зола . . . . .	2,08	1,62	2,00	1,32	1,46	1,68	1,66	2,07	2,10	1,82	1,47	1,27	1,42	1,10	1,27	1,20	1,42	1,33	2,58	2,93	2,96	2,88
Повар. соль . . . . .	1,38	0,68	1,00	0,40	0,77	0,92	0,38	1,11	1,59	0,77	0,61	0,54	0,63	0,45	0,59	0,37	0,06	0,63	0,75	1,02	1,76	1,64
Р'О <sup>2</sup> . . . . .	0,32	0,29	0,25	0,35	0,29	0,24	0,32	0,24	0,51	0,39	0,40	0,35	0,38	0,37	0,36	0,30	0,38	0,36	0,64	0,70	0,67	0,72
Азотъ . . . . .	1,47	2,04	1,97	2,03	2,28	2,17	2,18	2,10	2,21	2,28	2,25	2,29	1,89	2,17	1,97	2,22	2,22	2,21	1,48	1,57	1,40	1,27
Азотистыя вещ.	9,19	12,75	12,31	12,89	14,25	13,58	13,62	13,12	13,81	14,25	14,06	14,31	11,81	13,58	12,31	13,87	13,87	13,81	9,24	9,81	8,75	7,93
Жиръ . . . . .	0,14	0,40	0,12	0,32	1,60	0,30	0,44	0,60	0,48	0,78	0,42	3,20	0,26	1,92	0,43	0,33	1,54	0,51	0,51	1,66	0,60	0,77
Клѣтчатка . . . . .	0,87	0,93	1,03	0,93	1,07	1,10	1,03	1,03	0,97	1,00	0,59	0,45	0,49	0,43	0,37	0,31	0,20	0,23	1,43	1,57	1,53	1,40

**Ржаной хлѣбъ. Въ свѣжемъ хлѣбѣ содержится въ % % :**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48				
Вода { Корка . . . . .	12,46	19,55	19,12	17,91	17,73	17,47	16,66	18,8	18,92	17,20	18,31	17,24	16,92	15,91	16,92	16,11	15,92	14,22	17,10	19,27	16,23	16,18	15,99	17,13	19,92	15,22	16,82	16,98	17,14	17,32	16,81	18,55	16,77	22,71	13,57	23,07	22,82	23,43	20,95	17,25	24,57	18,42	19,34	19,32	18,48	13,45	14,98	16,89				
Вода { Мякишъ . . . . .	48,17	47,25	49,19	48,92	48,29	48,59	48,23	50,22	49,43	51,42	50,21	49,41	49,52	50,91	50,66	50,28	51,15	45,92	49,67	54,37	48,3	48,51	51,68	50,06	55,92	46,75	46,22	48,25	48,32	47,47	53,67	48,32	47,65	49,42	47,92	49,17	47,65	46,76	50,45	45,92	50,35	49,52	46,42	48,82	49,40	42,90	39,98	46,72				
Кис. лота { Корка . . . . .	0,39	0,45	0,41	0,32	0,34	0,30	0,38	0,53	0,44	0,38	0,52	0,54	0,51	0,36	0,48	0,47	0,41	0,46	0,38	0,34	0,36	0,49	0,42	0,35	0,37	0,40	0,54	0,48	0,37	0,41	0,24	0,27	0,49	0,38	0,48	0,29	0,38	0,43	0,37	0,47	0,38	0,34	0,34	0,25	0,25	0,13	0,25	0,22				
Кис. лота { Мякишъ . . . . .	0,49	0,71	0,63	0,49	0,45	0,46	0,53	0,67	0,61	0,50	0,61	0,77	0,66	0,66	0,54	0,62	0,55	0,62	0,54	0,42	0,48	0,67	0,52	0,43	0,43	0,61	0,73	0,61	0,5	0,67	0,29	0,32	0,55	0,43	0,50	0,42	0,43	0,59	0,53	0,54	0,61	0,42	0,37	0,31	0,35	0,13	0,30	0,24				
Порозность . . . . .	39,50	41,85	41,12	40,75	44,52	39,53	40,91	47,31	47,00	44,51	52,3	44,51	52,00	44,51	43,22	37,01	40,79	33,34	37,01	40,45	40,71	42,78	40,88	44,82	50,37	50,19	50,11	55,57	50,89	46,32	44,44	50,00	53,71	38,88	48,53	37,10	44,44	40,75	47,73	39,11	44,44	51,86	44,44	42,59	44,45	44,45						
Зола . . . . .	1,16	1,10	1,26	1,20	1,21	1,09	1,01	1,07	1,22	1,55	1,41	1,23	1,68	1,66	1,21	1,11	1,09	1,40	1,13	1,18	1,04	0,97	1,40	1,25	0,92	1,29	1,19	1,44	0,97	1,23	1,19	1,21	1,12	1,31	1,42	1,27	1,57	1,23	2,00	1,69	2,10	1,68	1,29	0,94	1,45	1,05	0,91	1,00				
Повар. соль . . . . .	0,16	0,20	0,28	0,13	0,13	0,20	0,14	0,23	0,19	0,41	0,17	0,42	0,81	0,78	0,77	0,06	0,31	0,59	0,64	0,07	0,57	0,39	0,29	0,83	0,13	0,39	0,46	0,42	0,41	0,08	0,16	0,16	0,12	0,24	0,14	0,23	0,48	0,30	0,65	0,84	1,00	0,88	0,19	0,18	0,28	0,24	0,30	0,06				
Р'О <sup>2</sup> . . . . .	0,37	0,30	0,34	0,36	0,40	0,31	0,32	0,32	0,38	0,44	0,38	0,30	0,44	0,48	0,39	0,42	0,44	0,34	0,42	0,35	0,41	0,37	0,40	0,41	0,31	0,38	0,42	0,40	0,39	0,43	0,34	0,38	0,38	0,34	0,36	0,42	0,37	0,33	0,36	0,36	0,39	0,37	0,42	0,36	0,34	0,15	0,18	0,22				
Азотъ . . . . .	0,99	0,87	0,90	0,94	0,70	0,87	0,98	0,98	1,01	1,20	0,92	0,95	1,05	1,05	1,02	1,02	1,02	1,01	0,91	1,12	0,91	0,91	1,08	1,02	1,09	0,72	1,01	0,91	0,95	0,91	0,75	0,77	0,84	0,80	0,75	0,74	0,75	0,84	1,01	0,73	0,77	0,77	0,98	0,75	0,74	0,74	0,63	0,56				
Азотистыя вещ.	6,21	5,43	5,62	5,90	4,40	5,47	6,14	6,25	6,34	7,53	5,75	5,93	6,59	6,59	6,40	6,40	6,37	6,34	5,72	7,03	5,72	5,72	6,75	6,37	6,81	4,50	6,34	5,72	5,93	5,72	4,68	4,81	5,25	5,03	4,68	4,62	4,68	5,25	6,34	4,59	4,83	4,83	6,15	4,77	4,62	4,62	3,94	3,50				
Жиръ . . . . .	0,60	0,36	0,38	0,46	0,40	0,47	0,42	0,47	0,42	0,41	0,40	0,47	0,48	0,43	0,52	0,35	0,37	0,52	0,41	0,40	0,47	0,42	0,47	0,39	0,42	0,42	0,47	0,45	0,37	0,47	0,47	0,49	0,38	0,42	0,46	0,49	0,54	0,60	0,60	0,45	0,49	0,49	0,41	0,51	0,50	0,27	0,12	0,16				
Клѣтчатка . . . . .	0,96	0,84	0,99	0,90	0,75	0,87	0,99	0,95	1,09	1,19	0,89	0,92	1,10	1,18	1,19	0,97	1,01	0,99	0,99	1,14	0,96	0,91	1,06	1,01	1,00	0,89	1,00	0,95	0,99	0,94	0,71	0,76	0,71	0,87	0,66	0,89	0,90	1,10	1,08	0,81	0,78	0,93	0,85	0,84	0,95	0,25	0,36	0,16				
Спорынья . . . . .					есть																	есть																														

**Пшеничный хлѣбъ. Въ свѣжемъ хлѣбѣ содержится въ % % :**

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Вода . . . . .	19,02	18																				