

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ
въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно - Медицинской Академіи въ
1900—1901 учебномъ году.

614.3
И 20

№ 62.

127
ГІСТОЛОГІЧНА
ЛАБОРАТОРІЯ
ХАРКІВСЬКОГО МЕДИЦИНСЬКОГО
ІНСТИТУТУ

7 - НОЯ 2012

ОЦѢНКА НѢКОТОРЫХЪ СПОСОБОВЪ ОПРЕДѢЛЕНІЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ МУЖИ.

Изъ гигиенической лабораторіи профессора С. В. Шидловскаго.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Петра Гордѣевича ИВАНОВА.

Ив. 6-589
СВК

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были про-
фессоры: С. В. Шидловскій, С. А. Пржибытекъ и приватъ-
доцентъ В. А. Левашовъ.

КАФЕДРА ГИС. ОЛОГИИ
1-го Х.М.И.
№ 1604

Пересчет
1966 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Штаба Отдѣлья, Корп. Жанд. Пантелеймоновскаѣ, 9.
1901.

1950

Переучет-60

7 - НОЯ 2012

Докторскую диссертацию лекаря Петра Гордѣевича Иванова, под заглавіемъ: «Оцѣнка нѣкоторыхъ способовъ опредѣленія доброкачественности муки» печатать разрѣшается, съ тѣмъ, чтобы по отчетаніи было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ диссертации (125 экземпляровъ диссертации и 300 отдѣльных оттисковъ краткаго резюме (выводовъ)—въ Конференцію и 375 экземпляровъ—въ академическую бібліотеку). С.-Петербургъ. Апрѣля 14 дня 1901 г.

Ученый Секретарь,

Ординарный профессоръ А. Діаншичъ.

Харьковский институт
НАУКОВАЯ БІБЛІОТЕКА

Общественное благосостояніе немислимо безъ здоровья, здоровье же невозможно безъ хорошаго хлѣба.

Раковичъ.

I.

Рожь и пшеница занимаютъ внѣ всякаго сомнѣнія одну изъ первыхъ мѣстъ въ ряду пищевыхъ средствъ не только у насъ въ Россіи, гдѣ земледѣліе даетъ занятія и средства къ жизни 86% всего населенія и составляетъ коренную основу всего матеріальнаго благосостоянія страны ¹⁾, но и почти во всѣхъ другихъ государствахъ Европы, Азіи, Америки и Африки.

У насъ въ Россіи все сельское населеніе и громадное большинство городского питается почти исключительно однимъ хлѣбомъ, а пища животнаго происхожденія играетъ скорѣе роль приправы и имѣетъ лишь второстепенное значеніе въ дѣлѣ питанія. Мука (продуктъ измельченія зеренъ), имѣющая столь важное значеніе въ дѣлѣ питанія человѣка съ незапамятныхъ временъ, неоднократно привлекала вниманіе изслѣдователей и подвергалась всестороннему изученію, какъ относительно нормальнаго своего состава, такъ и относительно порчи ея естественной (залежалость) и искусственной (фальсификація), а также и относительно способовъ распознаванія доброкачественности ея, т. е. когда данная мука можетъ быть допущена къ употребленію въ пищу безъ ущерба для здоровья потребителей.

Порча муки можетъ быть двоякая: 1) естественная, т. е.

¹⁾ Моревъ. Очеркъ коммерческой географіи и хозяйственной статистики Россіи сравнительно съ другими государствами. 1897 г. Стр. 139.

когда мука от времени и благодаря неблагоприятным внешним или внутренним условиям подвергается процессам гниения и разложения и изменяет свои химическія и физическія свойства; и 2) искусственная порча, т. е. фальсификація, когда къ вполне доброкачественной муке примѣшиваютъ съ торговыми цѣлями различныя вещества, или съ цѣлю увеличенія вѣса ея прибавкой малоцѣннаго продукта, какъ напр. мѣла, гипса, алебастра, глины, тяжелаго шпата и др., или съ цѣлю затемнѣнія видимой порчи ея, какъ напр. квасцы, мѣдный купоросъ, цинковый купоросъ, прибавление ¹⁾ которыхъ даже въ незначительныхъ количествахъ возвращаетъ испорченной муке способность давать хорошее тѣсто, изъ котораго получается хлѣбъ, обладающій видимыми хорошими качествами, т. е. рыхлостью, легкостью и способностью долго сохранять видъ свѣжаго хлѣба. Такимъ образомъ, и способы распознаванія порчи муки дѣлятся на способы обнаруженія естественной порчи ея и на способы обнаруженія поддѣлки.

Въ настоящее время въ литературѣ накопилось такое множество всевозможныхъ способовъ распознаванія доброкачественности муки, предложенныхъ различными авторами, что, безъ сомнѣнія, каждый изслѣдователь, приступая къ опредѣленію доброкачественности данной муки становится въ тупикъ передъ выборомъ того или другого способа, такъ какъ каждый авторъ при описаніи предлагаемаго имъ способа представляетъ тѣ или другія преимущества его передъ остальными. Тѣмъ болѣе приходится задуматься эксперту надъ выборомъ того или другого способа опредѣленія порчи муки, когда на него падаетъ нравственная, а подѣ часть даже и судебная отвѣтственность, въ особенности когда ему предстоитъ рѣшить вопросъ о доброкачественности провіанта при заготовкахъ большого количества его на продолжительное время, и когда неудовлетворительность или неточность выбраннаго имъ способа опредѣленія порчи муки можетъ повлечь за собою или большіе убытки съ одной стороны или, что еще хуже, при-

¹⁾ Проф. Канонниковъ. Руководство къ химическому изслѣдованію питательныхъ и вкусовыхъ веществъ. 1891 г. Стр. 77.

чинить вредъ здоровью тѣмъ лицамъ, которые въ силу необходимости должны будутъ питаться заготовленнымъ недоброкачественнымъ продуктомъ.

Имѣя въ виду все вышеизложенное, я по предложенію многоуважаемаго проф. С. В. Шидловскаго принялъ на себя трудъ провѣрить лабораторнымъ путемъ нѣкоторые изъ способовъ опредѣленія естественной порчи муки.

II.

Прежде чѣмъ говорить о способахъ опредѣленія естественной порчи муки (способы открытія поддѣлки, какъ невходяще въ предѣлы моей задачи, я обойду молчаніемъ) и о ходѣ и результатахъ моихъ опытовъ и наблюденій, я позволю себѣ сдѣлать маленькое отступленіе и сказать вкратцѣ нѣсколько словъ объ анатомическомъ строеніи, и о химической натурѣ того объекта, съ которымъ мнѣ приходилось имѣть дѣло при выполненіи моей задачи, т. е. ржи и пшеницы.

По König¹⁾, Бирнбаумъ-Лесгафту²⁾ и Рейнботу³⁾ существуютъ 4 главныхъ вида пшеницы (*triticum*): 1) обыкновенная пшеница или простуха (*triticum vulgare*), 2) англійская пшеница (*triticum turgidum*), 3) польская или американская пшеница-ярица (*triticum polonicum*) и 4) стекловидная или твердая пшеница-арнаутка, бѣлогурка, кубанка — (*triticum durum*). Изъ нихъ самая распространенная — это обыкновенная пшеница (*triticum vulgare*). Каждый изъ этихъ четырехъ видовъ въ свою очередь имѣетъ массу разновидностей.

Рожь (*secale cereale*) по Рейнботу⁴⁾ разводится одного только вида, хотя имѣетъ много разновидностей; сѣется она наичаще озимую, т. е. осенью, чѣмъ яровую, т. е. весною.

¹⁾ König. Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel, ihre Herstellung Zusammensetzung Verfälschungen und deren Nachweisung. 3 Aufl. B. II 1893 Jahr. S. 455. Цит. по Яропкому.

²⁾ Бирнбаумъ-Лесгафтъ. Хлѣбопечкарное производство. 1880 г. Часть I. Стр. 25.

³⁾ Рейнботъ. Учебникъ химической технологии. 1896 г.

⁴⁾ Рейнботъ. I. с.

По А. Н. Козловскому¹⁾ яровая рожь почти не кустится, колосья ее тонки, зерно мелкое с небольшим количеством крахмала, почему она очень мало распространена и преимущественно только на крайнем сѣверѣ Россіи. Озимая рожь наоборотъ воздѣлывается въ большей части Россіи и является главнѣйшимъ хлѣбомъ. Среди земледѣльцевъ и торговцевъ сѣмянками извѣстно до 26 сортовъ озимой ржи, но всѣ они недостаточно постоянны и скоро перерождаются съ измѣненіемъ климатическихъ и почвенныхъ условий. Въ хлѣбной торговлѣ различаютъ рожь овинную (Kiln dried, seigle étuvé, Roggenauf der Dage), которая сушится въ особо устроенныхъ сушильняхъ — овинахъ и сохраняетъ болѣею частью дымный запахъ, и рожь ведреную (dried naturally in the sun, seigle séché en nature au soleil, natürlich in der Sonne getrocknet) — высушенную на вольномъ воздухѣ. Цвѣтъ и вѣсъ зерна ржи имѣютъ весьма важное значеніе при оцѣнкѣ достоинствъ ея; такъ темное съ черными кончиками зерно считается гораздо хуже и малоцѣннѣе зерна съ свѣтло-зеленоватымъ цвѣтомъ, потому что изъ послѣдняго получается мука болѣе и въ большемъ количествѣ, чѣмъ изъ перваго. Кромѣ того чѣмъ зерно тяжеловѣснѣе, тѣмъ оно считается дороже.

Пшеничное и ржаное зерна по анатомическому своему строенію настолько сходны между собою, что совершенно не нуждаются въ отдѣльномъ описаніи, а посему мы, чтобы не повторяться, опишемъ только анатомическое строеніе пшеничнаго зерна, которое въ то же время будетъ подходить и къ строенію ржаного.

Пшеничное зерно по Рейнботу²⁾ состоитъ изъ трехъ главныхъ частей: 1) плодовой оболочки, 2) сѣмянной оболочки и 3) зернового бѣлка. Плодовая оболочка въ свою очередь состоитъ изъ трехъ самостоятельныхъ слоевъ: верхне-плодника, межплодника и внутреннеплодника; а сѣмянная оболочка изъ двухъ: внѣшней (testa) и зародышевой оболочекъ. Зерновой бѣлокъ состоитъ изъ клѣтокъ, наполненныхъ крах-

¹⁾ Всемирная Колумбова выставка 1893 г. въ Чикаго. Сельское и лѣсное хозяйство Россіи. Изд. Департамента Земледѣлія и сельской промышленности. Мин. Государст. Имуществъ. 1893 г. Стр. 145.

²⁾ Рейнботъ. Учебникъ химической технологии. 1896 г.

маломъ. Въ самомъ широкомъ концѣ зерна, у его основанія помещается зародышъ.

По проф. Канонникову¹⁾ пшеничное зерно имѣетъ слѣдующее анатомическое строеніе: оно состоитъ изъ четырехъ главныхъ частей: 1) наружной оболочки, 2) клейковиннаго слоя, 3) мучнистаго зерна и 4) зародыша. Первые три части расположены въ видѣ концентрическихъ, яйцевидно-эллиптическихъ слоевъ, а зародышъ расположенъ эксцентрически у основанія зерна. Наружная оболочка состоитъ въ свою очередь изъ четырехъ различныхъ между собою слоевъ. Самый наружный слой — верхняя кожица, имѣетъ свѣтлобурый цвѣтъ и состоитъ изъ продолговатыхъ таблицеобразныхъ клѣтокъ, имѣющихъ на верхушкѣ зерна довольно длинные волоски. Слѣдующій средний слой, лежитъ подъ вышеописаннымъ и представляетъ очень много сходства съ нимъ. Этотъ слой можетъ быть обнаруженъ только послѣ обработки препарата разведеннымъ растворомъ йодкаго калия. Подъ этимъ слоемъ лежитъ третій слой поперечныхъ клѣтокъ, длина которыхъ = 0,088 — 0,1982 mm., а высота = 0,0220 — 0,0264 mm., расположенныхъ поперекъ главной оси зерна. Четвертый, послѣдній слой наружной оболочки (сѣмянная оболочка), прилегающій непосредственно къ клейковинному слою, имѣетъ желто-бурый цвѣтъ и состоитъ изъ двухъ слоевъ клѣтокъ. Клейковинный слой состоитъ изъ большихъ квадратныхъ клѣтокъ, оболочку которыхъ составляетъ клѣтчатка, а содержимое ихъ состоитъ изъ особаго бѣлковаго вещества, такъ называемой, *клейковины или клебера*. При дѣйствіи раствора йода клѣтки эти окрашиваются въ бурый цвѣтъ, а — раствора кошеніи — въ розовый.

Непосредственно подъ вышеописаннымъ клейковиннымъ слоемъ лежитъ самая большая часть зерна — мучнистое ядро, состоящее изъ большихъ, безцвѣтныхъ, тонкостѣнныхъ клѣтокъ, наполненныхъ зернами крахмала вмѣстѣ съ небольшимъ количествомъ протоплазмы, зернышки которой отъ дѣйствія кошенильной настойки окрашиваются въ красно-розовый цвѣтъ; тогда какъ зерна крахмала и стѣнки клѣтокъ при дѣйствіи

¹⁾ Проф. Канонниковъ. Руководство къ химическому изслѣдованію питательныхъ и вкусовыхъ веществъ. 1891 г. Стр. 63.

ея остаются неокрашенными. За то при обработкѣ растворомъ йода въ хлористомъ цинкѣ клѣточные оболочки окрашиваются въ голубой цвѣтъ, а при дѣйствии раствора одного йода крахмальные зерна окрашиваются въ синий цвѣтъ.

Зародышъ, лежащій эксцентрически въ самой широкой части зерна, у его основанія, состоитъ изъ массы нѣжныхъ клѣтокъ, заключающихъ ядро и протоплазму, преобладающими составными частями которой являются главнымъ образомъ азотистыя вещества и жиры.

Многочисленными химическими анализами, произведенными различными изслѣдователями (Ritthausen, Vibra, Reiset, Millon, Лясковскій, Пель, Скворкинъ и др.), весьма прочно установлено, что пшеничное зерно состоитъ изъ воды, минеральныхъ веществъ, клѣтчатки, крахмала, декстрина, сахара, гумми, жировъ, въ томъ числѣ и небольшого количества холестерина, найденнаго Ritthausen'омъ¹⁾ въ твердомъ жирѣ и азотистыя вещества, среди которыхъ преобладаетъ особое бѣлковое вещество, нерастворимое въ водѣ, такъ называемое, клейковина или клеберъ, состоящее по Ritthausen'у²⁾ изъ смѣси: 1) глютенъ-фибрина или растительнаго фибрина, 2) гліадина или растительнаго клея, 3) глютенъ-казеина или растительнаго казеина и 4) муцедина, затѣмъ — растительный альбуминъ и казеинъ. Клейковина по Ritthausen'у въ среднемъ составляетъ 78,5% всѣхъ азотистыхъ веществъ содержащихся въ зернѣ, при чемъ имъ установлено, что количество азота пшеницы возрастаетъ прямо пропорціонально содержанию въ ней клейковины. Однако онъ нашелъ, что въ разныхъ сортахъ пшеницы количество клейковины предстаетъ весьма рѣзкія колебанія (7,08% — 18,54%). Millon³⁾ даже утверждаетъ, что въ нѣкоторыхъ сортахъ пшеницы вовсе нѣтъ клейковины, въ такихъ случаяхъ за счетъ уменьшенія количества клейковины происходитъ увеличеніе другихъ бѣлковыхъ веществъ, которыя обыкновенно въ пшеницѣ встрѣчаются въ очень незначительномъ количествѣ.

¹⁾ Die Eiweisskörper der Getreidearten.

²⁾ l. c.

³⁾ Цит. по проф. Канонникову.

Эти составныя вещества пшеничнаго зерна по анатомическимъ частямъ его распределены слѣдующимъ образомъ: клѣтчатка находится главнымъ образомъ во всѣхъ слояхъ наружной оболочки, а также образуетъ стромму клѣтокъ и внутренней части зерна. Крахмалъ выполняетъ собою главнымъ образомъ клѣтки мучнистаго ядра. Жиръ содержится преимущественно въ росткѣ. Азотистыя вещества находятся въ четвертомъ слоѣ (идя снаружи кънутри) наружной оболочки зерна, въ такъ называемой, сѣмянной оболочкѣ, затѣмъ въ клейковинномъ слоѣ, а также отчасти въ мучнистомъ зернѣ и зародышѣ. Кромѣ того въ оболочкахъ зерна по Рейнботу¹⁾ находится особое бѣлковое вещество, называемое *цереалиномъ*. Это вещество по мнѣнію нѣкоторыхъ обладаетъ способностью обращать крахмалъ въ глюкозу, а глюкозу въ молочную кислоту, а также при высокой температурѣ и въ присутствіи воды разлагать клейковину, образуя при этомъ темно-окрашенные продукты разложенія, отъ которыхъ и зависитъ темная окраска хлѣба, выпеченнаго изъ отрубнистой муки.

Въ среднемъ количественный составъ пшеницы разныхъ сортовъ ея изъ 250 анализовъ полученъ слѣдующій²⁾:

	Воды.	Азот. веществъ.	Жира.	Сахара.	Гумми и декстрина.	Крахмала.	Клѣт. чатки.	Золы.
Minimum	5,33	7,61	1,00	—	59,90	—	1,24	0,52
Maximum	19,10	21,37	3,57	—	73,77	—	6,34	2,68
Среднее	13,56	12,35	1,75	1,44	2,38	64,08	2,53	1,81

Перечисляя эти найденныя количества составныхъ частей пшеницы на сухое вещество, получимъ въ 100 частяхъ:

Углеводовъ: maximum — 85,43%, minimum — 69,37% и среднее — 78,64%.

Азота: maximum — 3,69%, minimum — 1,41% и среднее — 2,29%.

Удѣльный вѣсъ пшеницы колеблется между 1,3766 — 1,4396, а въ среднемъ получается = 1,4131.

Однако вышеприведенныя цифры, указывающія на количества составныхъ частей пшеницы, нельзя признать абсолютно постоянными для всѣхъ сортовъ пшеницы, такъ какъ

¹⁾ Рейнботъ. Учебникъ химической технологии. 1896 г.

²⁾ Цит. по проф. Канонникову.

многочисленными анализами, произведенными, какъ русскими (Лясковскій, Скворкинъ, Пель), такъ и иностранными (Ritthausen, Bibra, Reiset, Millon) изслѣдователями, различныхъ сортовъ пшеницы, полученныхъ изъ разныхъ странъ, установлено, что количественное содержаніе составныхъ частей пшеницы находится въ зависимости главнымъ образомъ отъ климатическихъ и почвенныхъ условий, а также отъ способа воздѣлыванія и отъ консистенціи и величины зеренъ; при чемъ влияніе этихъ условій сказывается главнымъ образомъ на количествѣ азотистыхъ, гесп. бѣлковыхъ веществъ, имѣющихъ весьма важное значеніе при оцѣнкѣ питательныхъ свойствъ зерна. Такъ напр. Bibra ¹⁾ на основаніи своихъ анализовъ пришелъ къ заключенію, что русская пшеница содержитъ большее количество бѣлковыхъ веществъ по сравненію съ пшеницею многихъ другихъ странъ. Позднѣе проф. Лясковскій ²⁾ своими многочисленными анализами различныхъ сортовъ пшеницы, собранныхъ изъ разныхъ губерній Россіи, весьма прочно установилъ фактъ, что русская пшеница рѣзко отличается отъ остальныхъ своимъ богатствомъ бѣлковыхъ веществъ, что впоследствии подтвердилъ и Ritthausen ³⁾, анализируя различныя сорта русской пшеницы. Наконецъ д-ръ Скворкинъ ⁴⁾ въ 1890 году на основаніи анализовъ 117 образцовъ пшеницы, собранныхъ изъ разныхъ мѣстностей Европейской Россіи, поставилъ данное положеніе о превосходствѣ русской пшеницы предъ всѣми остальными по количественному содержанію бѣлковыхъ веществъ внѣ всякаго сомнѣнія.

Проф. Лясковскій на основаніи своихъ цифровыхъ данныхъ указалъ на довольно интересное явленіе относительно количественнаго содержанія бѣлковыхъ веществъ различныхъ сортовъ пшеницы въ зависимости отъ мѣстности ея произростаія, а именно: процентное содержаніе азота въ пшеницѣ

¹⁾ Цит. по Канонникову.

²⁾ Проф. Лясковскій. О химическомъ составѣ пшеничнаго зерна 1865 г.

³⁾ Цит. по проф. Канонникову.

⁴⁾ Д-ръ Скворкинъ. Химическій составъ русской пшеницы. Дисс. 1890 г. С.-Петербургъ.

возрастаетъ по направленію къ востоку, начиная отъ Англіи и кончая восточною частью Европейской Россіи. Это положеніе подтверждается также для Европейской Россіи и цифрами Скворкина, который данное явленіе объясняетъ не одними только исключительно климатическими условіями, какъ проф. Лясковскій, а главнымъ образомъ почвенными, ссылаясь на изслѣдованія проф. Докучаева¹⁾ надъ распредѣленіемъ чернозема въ Европейской Россіи, которыя ясно доказываютъ, что тучность почвы черноземной полосы растетъ по направленію къ востоку. Кромѣ того д-ръ Скворкинъ обратилъ вниманіе, что въ Европейской Россіи наблюдается значительное преобладаніе яровыхъ сортовъ пшеницы надъ озимыми и стекловидныхъ надъ мучнистыми, при чемъ это преобладаніе ярового посѣва и стекловидныхъ качествъ зерна увеличивается въ томъ же направленіи, что и процентное содержаніе бѣлковыхъ веществъ, т. е. съ запада на востокъ, какъ будто всѣ эти явленія тѣсно связаны между собою.

Химическими анализами различныхъ сортовъ пшеницы, произведенными многими изслѣдователями, установлено также, что стекловидные (твердые) и яровые сорта пшеницы богаче азотомъ, чѣмъ мучнистые (мягкіе) и озимые, а также мелкія зерна содержатъ больше азотистыхъ веществъ, чѣмъ крупныя.

Boussingault ²⁾ первый обратилъ вниманіе на связь между содержаніемъ азота и фосфорной кислоты въ сѣмянахъ хлѣбныхъ злаковъ, затѣмъ благодаря изслѣдованіямъ Мауегга ³⁾, который подробно занимался этимъ вопросомъ, былъ установленъ фактъ, что количество бѣлковыхъ веществъ въ данномъ сортѣ сѣмянъ прямо пропорціонально количеству фосфорной кислоты, т. е. чѣмъ больше бѣлковъ, тѣмъ больше и фосфорной кислоты. Мауегг установилъ даже постоянное цифровое отношеніе между бѣлкомъ и фосфорною кислотою, равняющееся 2:1. Однако позднѣе другими изслѣдователями (Lenz, Ritthausen, Pott) это цифровое отношеніе было поколеблено, хотя самый фактъ зависимости бѣлковыхъ веществъ и фосфорной кислоты остался неопровергнутымъ.

¹⁾ Проф. Докучаевъ. Русскій черноземъ. С.-Петербургъ, 1883 г.

²⁾ Annales de chim. et de phys. 3-me série. T. 50, p. 479.

³⁾ Annalen der chem. und pharm. Bd. 101. S. 429. Цит. по Скворкинъ. Дисс.

Въ общемъ химическій составъ ржи очень близокъ къ химическому составу пшеницы, различіе главнымъ образомъ обуславливается количественными отношеніями составныхъ частей, но, съ другой стороны, отсутствіе нѣкоторыхъ бѣлковыхъ тѣлъ въ зернахъ ржи весьма рѣдко отличаетъ ее по химическому составу отъ пшеницы. По Ritthausen'y во ржи изъ бѣлковыхъ веществъ находятся только растительный альбуминъ, муцидинъ и глютенъ-казеинъ и совершенно отсутствуютъ гліадинъ и глютенъ-фибринъ, которые являются составными частями клейковины. Отсутствіемъ этихъ веществъ въ ржаной мукѣ (измельченномъ зернѣ), по всей вѣроятности, и объясняется невозможность получения изъ нея клейковины тѣмъ способомъ, какимъ она добывается изъ пшеничной муки.

При промываніи водою ржаной муки, какъ это дѣлается при пшеницѣ съ цѣлю полученія изъ нея клейковины, получается небольшой остатокъ, состоящій только изъ отрубей и жира.

Изъ всѣхъ бѣлковыхъ веществъ, находящихся въ зернѣ, весьма точно можетъ быть опредѣленъ одинъ только растворимый бѣлокъ, количество котораго по Pillitz'y¹⁾ въ зернѣ заключается 3,33%, а въ мукѣ по изслѣдованіямъ Vibra—1,56%—2,80%, тогда какъ другія бѣлковыя вещества, за неизмѣнимъ въ настоящее время удовлетворительнаго способа выдѣленія ихъ изъ зерна или муки, количественно опредѣлены быть не могутъ.

Химическій составъ ржаного зерна въ среднемъ изъ многихъ анализовъ будетъ слѣдующій²⁾:

	Вода.	Азотистыхъ веществъ.	Жира.	Сахару	Гумми и дextrина.	Крахмала.	Клейковины.	Золы.
Minimum.	8,51	7,91	0,90	—	60,91	—	1,04	1,45.
Maximum.	19,43	16,93	2,86	—	72,61	—	2,93	2,20.
Среднее.	15,06	11,52	1,76	0,95	4,86	62,00	2,01	1,71.

¹⁾ Цит. по проф. Канонникову.
²⁾ Л. с.

Удѣльный вѣсъ ржи по König'y¹⁾ 1,33—1,58, а среднее—1,455. Русская рожь на основаніи 15 анализовъ ея, собранныхъ М. Поповымъ,²⁾ оказывается богаче бѣлковыми веществами, чѣмъ заграничная. Такъ среднее процентное содержаніе азота въ сухомъ веществѣ зеренъ ржи всѣхъ странъ, кромѣ Россіи, по König'y равняется 2,02%, тогда какъ для русской ржи по М. Попову оно равняется 2,40%.

III.

Пшеница, рожь и почти всѣ другіе злаки употребляются въ пищу человѣкомъ не въ видѣ зеренъ, а въ видѣ продукта измельченія ихъ, т. е. въ видѣ муки, которая получается при пропусканіи зеренъ между вращающимися жерновами, или валцами мельницы, при чѣмъ различныя части зерна раздробляются неодинаково, что зависитъ отъ различной степени хрупкости и эластичности ихъ. Наружная оболочка зерна, какъ болѣе эластичная, даетъ болѣе крупныя частицы при размолѣ, чѣмъ внутреннія крахмалистыя части зерна, отличающіяся болѣею хрупкостью, и поэтому обращающіяся въ болѣе мелкій порошокъ при одной и той-же силѣ раздробленія. Полученный, такимъ образомъ, продуктъ измельченія зеренъ представляеть смѣсь мучнистыхъ частицъ изъ внутреннихъ частей зерна съ измельченными наружными оболочками его, называемыми отрубями. Прежде чѣмъ размолоть зерно, его предварительно очищаютъ отъ постороннихъ примѣсей *просиваніемъ* и *просиваніемъ*. Первымъ способомъ удаляются легковѣсныя примѣси, а вторымъ тяжеловѣсныя. Затѣмъ для удаленія плотно приставшихъ къ поверхности зерна постороннихъ веществъ, а также отчасти и для удаленія наружныхъ оболочекъ его, зерно пропускаютъ чрезъ особый аппаратъ, называемый *обойкою*³⁾. Обойка состоитъ изъ двухъ вращающихся, вставленныхъ другъ въ друга, цилиндровъ съ

¹⁾ König. Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Theil II. 1893. Jahr. S. 464.

²⁾ М. Поповъ. Хлѣбъ. Дисс. 1888 г. Харьковъ.

³⁾ Рейнботъ. Учебникъ химической технологій. 1896 г.

продырявленными тёркообразными поверхностями, обращенными другъ къ другу. Между этими тёркообразными поверхностями цилиндровъ находится небольшое пространство, куда всыпается очищаемое зерно. Наружныя оболочки зерна, какъ выше было упомянуто, состоятъ почти исключительно изъ одной клѣтчатки, которая не только сама по себѣ не усваивается желудочно-кишечнымъ каналомъ челоука, но кромѣ того присутствие ея въ смѣси съ другими вполне удобоваримыми пищевыми средствами является помѣхою для правильного усвоения ихъ, и чѣмъ больше находятся клѣтчатки въ пищѣ, и чѣмъ она, т. е. клѣтчатка, грубѣе, тѣмъ сильнѣе и рѣзче выражается вліяніе ея на уменьшеніе усвояемости данной пищи. Слѣдовательно, степень усвоения хлѣба, выпеченнаго изъ той или другой муки, находится въ прямой зависимости отъ количественнаго содержанія въ немъ клѣтчатки, т. е. отрубей: чѣмъ больше ихъ въ хлѣбѣ, тѣмъ хуже его усвоеніе ¹⁾. Причина такого вліянія клѣтчатки на уменьшеніе процесса усвоения другихъ удобоваримыхъ веществъ объясняется тѣмъ, что она будучи введена въ желудочно-кишечный каналъ челоука, и оставаясь во все время прохожденія чрезъ него въ неизмѣненномъ (непереваренномъ) видѣ, является, съ одной стороны, излишнимъ механическимъ раздражителемъ слизистой оболочки желудочно-кишечнаго канала, а съ другой, — она совмѣстно съ крахмаломъ вызываетъ въ кишечникѣ процессы броженія съ развитіемъ газовъ ²⁾, и такимъ образомъ, благодаря этимъ факторамъ, она вызываетъ усиленную перистальтику кишекъ и способствуетъ болѣе скорому выведенію пищи изъ кишечника, не давъ ей времени усвоиться, какъ слѣдуетъ, вследствие чего значительное количество питательнаго матеріала выбрасывается кишечникомъ безъ всякой пользы его для организма.

На основаніи всего вышеизложеннаго въ настоящее время

¹⁾ М. П. Покровский. Ржаные хлѣбы съ 50%, 70% отрубей и безъотрубистые. Сравнительное изслѣдованіе ихъ качествъ, химическаго состава, усвояемости N-хъ веществъ и пр. въ связи съ вопросомъ о питательномъ значеніи отрубей. Дисс. 1894 г. С.-Петербургъ. Стр. 75.

²⁾ Бабанчиковъ. Сравнительная оцѣнка нѣкоторыхъ способовъ количественнаго опредѣленія клѣтчатки въ растительныхъ пищевыхъ средствахъ. Дисс. 1899 г. С. Петербургъ.

при размолѣ зерна главнымъ образомъ заботятся о томъ, чтобы по возможности идеальнѣе и лучше выдѣлить отруби изъ получаемой муки съ наименьшею потерюю при этомъ муучиныхъ частицъ зерна, что лучше всего достигается приготовленіемъ муки посредствомъ, такъ называемаго, *дробнаго* (*высокаго, повторительнаго, крушчататаго*) помола ¹⁾, который въ настоящее время примѣняется всюду на благоустроенныхъ мельницахъ и совершенно вытѣснилъ старый способъ *простого* или *низкаго* помола.

Первоначальная форма простого помола по Рейнботу состояла въ томъ, что зерно за одинъ разъ перемолотое нацѣло вмѣстѣ съ оболочками его безъ просѣиванія поступало въ видѣ муки въ пищу потребителей; затѣмъ этотъ способъ былъ нѣсколько усовершенствованъ присоединеніемъ къ нему просѣиванія чрезъ сито послѣ перемола; частицы-же, оставшіяся на ситѣ, подвергались вторичному перемалыванію. При дробномъ помолѣ зерно подвергаютъ перемалыванію въ нѣсколько приемовъ, при чемъ при каждомъ новомъ перемолѣ все больше и больше сближаютъ измельчающія поверхности жернововъ, и отдѣляютъ каждый перемолъ отъ слѣдующаго просѣиваніемъ чрезъ соответствующій номеръ сита. Дробный помолъ даетъ, по Рейнботу, болѣе тонкую и нѣжную муку и большее количество высшихъ безотрубистыхъ сортовъ ея, чѣмъ простой помолъ.

Какъ выше было упомянуто, что главная задача мельницы состоятъ въ томъ, чтобы изъ даннаго количества зерна получить какъ можно больше муки высшаго качества съ наименьшимъ содержаніемъ отрубей, и въ то-же время съ наименьшею потерюю питательныхъ частицъ зерна. Съ этою цѣлю за послѣднее время въ Пруссіи (по Кюйгю ²⁾) зерно, предназначенное для размола, предварительно смоченное 3% воды, подвергается въ особо устроенныхъ аппаратахъ осторожному удаленію наружныхъ оболочекъ его почти безъ всякой потери,

¹⁾ Рейнботъ. Учебникъ химич. технологій. 1896 г. Смоленскій. Просѣивніе способы изслѣдованія и оцѣнки доброкачественности състныхъ припасовъ, напштовъ, воздуха, воды, жилицъ и пр. Изданіе III. 1899 г. Стр. 215—216.

²⁾ Цит. по Яродкому. Матеріалы въ вопросу объ опредѣленіи степени заложенности муки по количественному измѣненію въ ней сахаристыхъ веществъ. Дисс. 1898 г. С.-Петербургъ.

или въ крайнемъ случаѣ, съ наименьшею потерю питательныхъ частей зерна; затѣмъ очищенное, такимъ образомъ, отъ наружныхъ оболочекъ зерно подвергается уже перемалыванію. При этомъ способѣ получается мука тонкаго помола и, какъ несодержащая отрубей, легко усвояемая. Однако надо сознаться, что этотъ способъ предварительной очистки зерна отъ наружныхъ оболочекъ при помощи смачиванія его водою имѣетъ также свои и невыгодныя стороны, такъ какъ при избыткѣ влаги вода весьма легко можетъ проникнуть во внутреннюю часть зерна, а отъ этого можетъ образоваться, съ одной стороны, клейкообразная масса, засоряющая жернова и, такимъ образомъ, препятствующая правильному размолу, а съ другой стороны, полученная при этомъ мука съ большимъ содержаніемъ воды является непригодною для продолжительнаго храненія и для заготовленія ея въ прокъ.

Сортируя при отсѣиваніи продукты перемола, и комбинируя ихъ различнымъ образомъ, получаютъ разнообразныя сорта пшеничной муки, число которыхъ зависитъ отъ чистоты условий и пріемовъ перемола, и потому бываетъ различно. По проф. Канонникову ¹⁾ число различныхъ сортовъ пшеничной муки насчитывается до 10, по Смоленскому ²⁾ до 11, по Яроцкому ³⁾ до 12, и т. д. По Рейнботу ⁴⁾ въ Петербургѣ встрѣчаются въ продажѣ только четыре сорта пшеничной муки, а именно: 1) крупчатка, 2) первый первачъ, 3) второй первачъ и 4) выбойка или куличная.

Ржаная мука по Рейнботу и Смоленскому выпускается въ продажу въ видѣ слѣдующихъ трехъ сортовъ: 1) обыкновенная или простая, получающаяся при перемалываніи всего зерна цѣликомъ безъ предварительной очистки его отъ постороннихъ примѣсей и оболочекъ. 2) Обдирная или шеретованная—изъ зерна предварительно освобожденнаго отъ оболочки и 3) сѣяная или пеклеванная—просѣянная послѣ перемола чрезъ сито. Раковичъ ⁵⁾ кромѣ вышеперечисленныхъ

212/2
84/8

¹⁾ Проф. Канонниковъ. 1. с. Стр. 70.
²⁾ Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и т. д. Над. III. 1899 г. Стр. 216.
³⁾ Яроцкій. Дисс. Стр. 16.
⁴⁾ Рейнботъ. Стр. 40.
⁵⁾ Раковичъ. Мнѣніе специальной комиссіи о новомъ способѣ изслѣдованія ржаной муки 1867 г.

сортвъ ржаной муки признаетъ еще одинъ сортъ подъ названіемъ шашерной, которая получается отъ перемола шашеры, отсѣиваемой въ видѣ крупныхъ отрубистыхъ частицъ при приготовленіи пеклеваннаго сорта муки ^{*}).

По Галузинскому ¹⁾ мука, полученная отъ размола цѣльнаго зерна разныхъ сортовъ ржи съ примѣсью шашеры, выдѣляется въ особый сортъ подъ названіемъ обыкновенной или провантской муки. Кромѣ вышеупомянутыхъ сортовъ существуетъ еще дѣленіе ржаной муки на сыромолотную и овинную. Первая получается отъ перемола ржи, высушенной на открытомъ воздухѣ, а вторая отъ перемола ржи, высушенной въ овинахъ. Сыромолотная мука содержитъ больше воды, чѣмъ овинная, а посему скоро портится и негодна для продолжительнаго храненія.

Химическій составъ, какъ пшеничной, такъ и ржаной муки, будетъ безъ сомнѣнія тотъ же, что и зеренъ, изъ которыхъ приготовлена мука, но только въ иныхъ количественныхъ отношеніяхъ. Такъ средній химическій составъ пшеничной муки, полученный изъ многочисленныхъ анализвъ, по Канонникову будетъ слѣдующій:

	Воды.	Азотистыхъ веществъ.	Жира.	Сахара.	Гумы и др. естрина.	Крахмала.	Кальціи.	Золы.
Лучшіе сорта.	13,34	10,08	0,94	2,35	3,06	69,44	0,31	0,48
Низшіе сорта.	12,65	11,82	1,36	1,86	4,09	66,28	0,98	0,96
Лучшія отруби	12,00	14,10	4,90		59,00		5,50	4,50
Худшія отруби	12,50	13,50	3,30		57,00		8,50	5,20

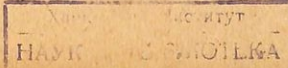
Химическій составъ ржаной муки, какъ среднее изъ многихъ анализвъ по Кōnig'у ²⁾ слѣдующій: воды 13,71%, сахара 3,89%, азотистыхъ веществъ 11,52%, клѣтчатки 1,59%,

^{*}) По Раковичу обыкновенная мука подраздѣляется на господскую и крестьянскую; первая отличается отъ второй чистотою отрубей, отсутствіемъ землѣстыхъ частицъ, достаточною сухостью и хорошимъ помоломъ.

¹⁾ Галузинскій. «О ржаной мукѣ». Медицинскія прибавленія къ «Морскому Сборнику». Августъ. 1882 г. Стр. 18.

²⁾ Kōnig. 1. с. Стр. 522.

Д-ръ П. Г. Ивановъ. Оцѣнка способ. опр. добротач. муки.



жира 2,08%, гумми и декстрина 7,167%, крахмала 58,61%, зола 1,44%.

По изслѣдованіямъ д-ра Войтасевича¹⁾, который работаетъ съ различными продажными сортами русской ржаной муки, въ среднемъ химическій составъ этихъ сортовъ выразится такъ:

	Растор- мукъ по- шести.	Воды.	Азотистыхъ веществъ.	Крахмала.	Декстрина.	Глюкозы.	Жи- ра.	Клейкаги.	Зола.	Экстрак- тивныхъ веществъ.
1. Обыкновенная	13,96	13,43	12,87	56,45	5,05	1,15	2,06	3,76	2,01	3,20
2. Обдирная . .	14,53	13,08	12,28	58,28	5,31	1,10	2,16	3,21	1,70	2,90
3. Пеклеванная .	11,38	13,96	10,68	62,38	4,56	1,00	1,80	2,10	1,10	2,48

Мах Falk²⁾ на основаніи работъ Weipwirth'a обратилъ вниманіе на слѣдующее обстоятельство: количество азота, какъ въ пшеницѣ, такъ и во ржи постепенно уменьшается по мѣрѣ измельченія зеренъ, при чемъ это уменьшеніе азота въ пшеницѣ имѣетъ опредѣленную границу, на которой оно останавливается и далѣе не идетъ, не смотря на продолжающуюся измельченіе ея, тогда какъ въ ржаномъ зернѣ уменьшеніе азота непрерывно прогрессируетъ, идя рука объ руку съ измельченіемъ его, а потому самые тонкіе сорта ржаной муки содержатъ менѣе всего азота.

Явленіе это авторъ объясняетъ неодинаковымъ расположеніемъ бѣлковыхъ веществъ въ пшеничномъ и ржаномъ зернахъ; въ первомъ они находятся только въ периферическихъ частяхъ, а во второмъ и во внутреннихъ частяхъ зерна.

Хорошая мука по König³⁾, Рейнботу⁴⁾, Смоленскому⁵⁾,

¹⁾ Войтасевичъ. Ржаная мука, ея составъ и свойства. Дисс. 1875 г. Цит. по Канонникову.

²⁾ M. Falk. Archiv für Hygiene 1897 Jahr. S. 85.

³⁾ König. Die menschliche Nahrung et c. 3 Aufl. 1893 Jahr. Bd. II, S. 553.

⁴⁾ Рейнботъ. Учебникъ химической технологіи. 1896.

⁵⁾ Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и пр. 1899 г.

Галузинскому¹⁾ и др. должна обладать слѣдующими признаками: цвѣтъ пшеничной муки чистый, желтовато-бѣлый безъ голубоватаго или красноватаго оттѣнковъ и безъ сѣрыхъ, черныхъ или красноватыхъ точекъ. Красноватый оттѣнокъ указываетъ на значительное количество отрубей въ мукѣ, а голубоватый обуславливается или примѣсью сорныхъ сѣмянъ, или приготвленіемъ муки изъ неполнѣ созрѣвшаго зерна.

Ржаная мука равномернѣо сѣровато-бѣлаго цвѣта. Хорошая мука должна имѣть легкой, весьма характерный мучнистый запахъ, но не кисловатый, плѣсневый или затхлый. Вкусъ ея слегка сладковатый, пріятный, безъ всякаго привкуса горечи или кисловатости. При разжевываніи хорошая мука не должна вызывать хруста на зубахъ, что указываетъ на присутствіе большого количества песку или вообще минеральныхъ примѣсей. Хорошая мука не должна имѣть комьевъ; при растираніи между пальцами должна быть сухой, нѣжной, слегка зернистой (рѣзко выраженная зернистость есть признакъ присутствія большого количества минеральныхъ веществъ), приставать къ пальцамъ, а не сыпаться съ нихъ безъ всякаго усилія къ удаленію ея. Сжиманіе хорошей муки въ рукѣ должно сопровождаться хрустящимъ шумомъ, а по разжатіи руки она не должна принимать видъ сплошного кома, (образованіе какового указываетъ на излишнюю влажность въ мукѣ), и въ то же время не должна вполне рассыпаться, такъ какъ быстрое полное рассыпаніе муки по разжатіи руки свидѣтельствуетъ о присутствіи въ ней большого количества минеральныхъ веществъ или отрубей, а должна рассыпаться на отдѣльные маленькіе комочки. При прикосновеніи къ хорошей мукѣ она должна слегка пушиться, но не сильно, ибо чрезмѣрная пушистость ея обозначаетъ присутствіе въ ней большого количества мучной пыли или примѣсь крахмала. Горсть муки, брошенная на полъ не должна расплываться, а должна располагаться въ видѣ отдѣльныхъ, мелкихъ, весьма рыхлыхъ кучекъ. При давленіи пальцемъ на поверхность муки должно образоваться равномерное углубленіе съ ясно выраженнымъ

¹⁾ Галузинскій. «О ржаной мукѣ». Медицинскія прибавленія къ «Морскому Сборнику». Августъ. 1882 г.

отпечаткомъ кожныхъ извилинъ; отсутствіе этого признака указываетъ на большое содержаніе отрубей въ испытуемой мукѣ. Хорошая мука, насыпанная на тарелку, или на листъ чистой бумаги и выравненная шпателью или какою-либо гладкою лопаточкою по прошествіи нѣкотораго времени не должна измѣнять своей гладкой поверхности, въ видѣ медленнаго и постепеннаго образованія небольшихъ шероховатостей, или осыпаться съ краевъ; въ противномъ случаѣ это свидѣтельствуеетъ о присутствіи въ мукѣ нѣкоторыхъ паразитовъ, какъ напр. мучного клеща, пшеничныхъ змѣекъ и др. Хорошая мука, смоченная водою или слюною, должна имѣть свѣтлый цвѣтъ, а лежалая — темный ¹⁾. Реакція хорошей муки большею частію бываетъ нейтральная и рѣже — едва замѣтно-кислая, но никогда не щелочная и не рѣзко-кислая. Растворимыхъ веществъ въ хорошей мукѣ не должно быть болѣе 5%. Maximum содержанія воды въ ней 15% — 18%. Въ военномъ-же вѣдомствѣ, гдѣ бывають большія заготовки муки на довольно продолжительное время крайнимъ предѣломъ содержанія воды въ ней принимается 13%, и иногда только въ исключительныхъ случаяхъ допускается 15% ²⁾.

При естественной порчѣ муки тѣ или другіе изъ вышеперечисленныхъ признаковъ отсутствуютъ, а вмѣсто нихъ являются другіе, характеризующіе степень порчи ея. Такъ цвѣтъ испорченной муки вмѣсто нормальнаго сѣровато-блѣго становится темнымъ съ различными оттѣнками, включительно до буру или сѣро-желтаго, въ зависимости отъ степени порчи муки.

Запахъ такой муки становится неприятнымъ, затхлымъ, а иногда при сильныхъ степеняхъ порчи ея — рѣзкимъ, отвратительнымъ, гнилостнымъ. Вкусъ ея горьковатый или кислосватый, тошнотворный, иногда даже вызывающій неприятное ощущеніе царапанія въ зѣвѣ. Въ испорченной мукѣ обра-

¹⁾ Инструкція по хлѣбопеченію въ войскахъ, приложенная къ Циркуляру Главнаго Штаба 1885 г. № 5.

²⁾ Иппикій. Матеріалы для изслѣдованія доброкачественности ржаной муки по способу опредѣленія растворимыхъ азотистыхъ веществъ, въ ней содержащихся. Дисс. 1894 г. С-Петербургъ.

зуется много комьевъ различной величины и плотности. На опухъ такая мука комковата, влажна, не даетъ хрустящаго шума при сжиманіи ея въ рукѣ и при расжиманіи образуетъ довольно плотный неразсыпающійся комъ. Количество растворимыхъ веществъ въ испорченной мукѣ достигаетъ по Смоленскому до 18%. Количество воды въ такой мукѣ колеблется въ различныхъ предѣлахъ, смотря по степени порчи ея, и доходить иногда до 20 и болѣе %. Реакція испорченной муки сильно кислая или щелочная. Испорченная мука при замѣшиваніи плохо связываетъ воду и даетъ вязкое, прилипающее къ пальцамъ, мѣтѣ эластичное, чѣмъ изъ хорошей муки, тѣсто.

По Bernheim'у ¹⁾ клейковина въ испорченной мукѣ уменьшается въ количествѣ и теряетъ свою эластичность и способность разбухать. По Галузинскому ²⁾ во время броженія муки во внутреннихъ слояхъ ея температура повышается иногда до 29.°C—30.°C R.

Всѣ вышеперечисленные признаки видимой порчи муки, доступные непосредственному изслѣдованію безъ всякихъ вспомогательныхъ средствъ нашимъ органамъ чувствъ, могутъ быть обнаружены только при значительныхъ степеняхъ порчи ея, когда въ ней произошли столь глубокая и рѣзкая измѣненія химическихъ и физическихъ свойствъ ея, что непригодность муки, какъ пищевого продукта, становится совершенно очевидною и неоспоримою. Но, вѣдь, кромѣ такой очевидной для каждаго порчи муки, существуютъ еще цѣлый рядъ начальныхъ, такъ сказать, предварительныхъ степеней порчи ея, когда вышеприведенные признаки недоброкачественности муки или совершенно отсутствуютъ, или выражены настолько слабо, что не могутъ быть уловимы непосредственно нашими органами чувствъ. Между тѣмъ какъ съ подобными-то состояніями начальныхъ степеней порчи муки наичаще приходится имѣть дѣло врачу-эксперту и гигиенисту, и опредѣленіе такихъ начальныхъ степеней порчи ея является для нихъ вопросомъ гро-

¹⁾ Chemische Zeitung. 1889 Jahr. S. 513.

²⁾ Д-ръ Галузинскій. «О ржаной мукѣ». Медицинскія прибавленія къ «Морскому Сборнику». Августъ. 1882 г. Стр. 23.

мадной важности, въ особенности при оцѣнкѣ доброкачественности продукта съ цѣлю заготовки его на продолжительное время.

Посему многіе изслѣдователи, какъ русскіе, такъ и иностранные, имѣя въ виду всю важность данного вопроса, стремились подойти тѣмъ или инымъ путемъ къ рѣшенію его, изыскивая самый вѣрный и простой способъ опредѣленія начальныхъ степеней порчи муки, результатомъ чего появилось въ литературѣ очень много всевозможныхъ способовъ опредѣленія доброкачественности муки. Но не смотря на всѣ изысканія въ области данного вопроса и на массу существующихъ въ наукѣ всевозможныхъ способовъ опредѣленія доброкачественности муки, — вопросъ этотъ и по сіе время остается вполнѣ открытымъ. Одно уже обиліе предложенныхъ различными авторами способовъ и появленіе въ литературѣ съ каждымъ годомъ все новыхъ и новыхъ способовъ указываетъ на неудовлетворительность ихъ и на стремленіе изслѣдователей найти болѣе точный и вѣрный способъ опредѣленія доброкачественности муки.

IV.

Прежде чѣмъ приступить къ описанію способовъ опредѣленія доброкачественности муки, я позволю себѣ сказать нѣсколько словъ о характерѣ тѣхъ измѣненій, которыя происходятъ въ муку при порчѣ ея, а также о причинахъ и условіяхъ, вызывающихъ испорченность ея. Хотя вопросъ этотъ является въ высшей степени важнымъ и интереснымъ, однако, къ сожалѣнію, въ настоящее время онъ еще недостаточно изученъ и подробно не разработанъ.

Въ настоящее время существуетъ въ наукѣ твердо установленный взглядъ, что въ основѣ процесса порчи муки лежитъ процессъ *ферментации*, который въ сущности сводится къ расщепленію болѣе сложныхъ соединений на болѣе простые въ присутствіи особыхъ, очень сложныхъ, по видимому, бѣлковыхъ тѣлъ, называемыхъ *ферментами*.

Процессъ ферментации сопровождается всегда выдѣленіемъ живой силы — тепла, продукты-же распада, получающіеся

при ферментации, обладаютъ въ общемъ меньшею теплою горючностію, чѣмъ та, которая свойственна первоначальному сложному веществу, изъ которыхъ они получились¹⁾.

Ферменты раздѣляются на *организованные*, какъ напр. бродильные и гнилостные грибки и на *неорганизованные*, которые Kühne²⁾ въ отличіе отъ организованныхъ ферментовъ предложилъ называть *энзимами*.

Химическіе процессы, совершающіеся подъ вліяніемъ организованныхъ ферментовъ, извѣстны подъ общимъ названіемъ — *броженія*, и въ сущности сводятся къ тому, что низшіе организмы (организованные ферменты), нуждаясь для поддержанія своей жизнедѣятельности въ кислородѣ, и отнимая его изъ окружающей углеводной или бѣлковой среды, въ которой они живутъ, разрушаютъ ее, результатомъ чего являются специфическіе продукты распада, по химической натурѣ которыхъ всѣ виды броженія дѣлятся на 3 типа: 1) *спиртовое броженіе*, дающее въ конечномъ результатѣ главнымъ образомъ спиртъ и углекислоту. 2) *Кислое броженіе*, дающее преимущественно цѣлый рядъ органическихъ кислотъ (уксусную, молочную, масляную). 3) *Гнилостное броженіе* (гниеніе), дающее пептоны, птомаины, далѣе амміакъ и его производныя: амины и амиды. Для первыхъ двухъ типовъ броженія субстратомъ служатъ безазотистыя соединения — углеводы, а для третьяго (гнилостнаго) — азотистыя соединения (бѣлки), при чемъ каждый видъ броженія вызывается особымъ, специфическимъ для данного вида броженія, организованнымъ ферментомъ (грибкомъ). Слѣдовательно, организованный ферментъ есть живое существо, тогда какъ энзима есть продуктъ химическихъ превращеній въ клѣткѣ, который переживаетъ самую клѣтку и можетъ совершенно свободно дѣйствовать безъ нея.

¹⁾ Бунге. Учебникъ физиологической и патологической химіи въ 20 лекціяхъ. 1888 г. Стр. 174—193.

Гаммарштвенъ. Учебникъ физиологической химіи. 1892 г. Стр. 6—10.

Тавидаровъ. Химическая технология сельскохозяйственныхъ продуктовъ. 1889 г. Томъ I. Стр. 57—128.

Фредерикъ и Ньюэлъ. Основы физиологіи человѣка. Переводъ съ 3-го французскаго изданія подъ редакціей и съ дополненіями проф. Введенскаго. 1899 г. Томъ I. Стр. 48.

²⁾ L. c.

Въ основѣ дѣленія энзимъ лежитъ не химическій составъ ихъ, а то специфическое воздѣйствіе, которое онѣ производятъ на различныя вещества, вслѣдствіе чего онѣ дѣлятся на слѣдующія двѣ группы: 1) *Энзимы сахарифицирующія* и 2) *энзимы пептонизирующія*.

Къ первымъ относятся диастазъ, эмульсины, инвертинъ и др.; специфическое дѣйствіе ихъ обнаруживается на углеводахъ вообще, и въ частности на крахмалѣ, превращая его въ декстрины, мальтозу и декстрозу и далѣе въ спиртъ и углекислоту. Ко второй группѣ энзимъ относится растительный пепсинъ, а также и пеперинъ. Пептонизирующія энзимы, дѣйствуя на бѣлковые вещества, превращаютъ сначала бѣлки въ пептоны, а затѣмъ при дальнѣйшемъ ихъ дѣйствіи пептоны распадаются на все болѣе и болѣе простыя соединенія, какъ напр. амміакъ и его производныя: амины, амидокислоты и пр.

Вотъ въ весьма краткомъ изложеніи то ученіе, какое существуютъ въ настоящее время въ биологій о процессахъ ферментаціи и о ферментахъ; болѣе подробно въ области даннаго вопроса мы вдаваться не будемъ, такъ какъ онъ не входитъ въ предѣлы нашей прямой задачи; коснулись же мы его потому, чтобы выяснитъ тѣ химическіе процессы, которые происходятъ при порчѣ муки, а посему, само собою разумѣется, что для насъ являются болѣе интересными тѣ ферменты, которыя находятся въ хлѣбныхъ зернахъ, а слѣдовательно и въ мукѣ, а именно диастазъ и пеперинъ. Относительно мѣста нахождения этихъ ферментовъ въ зернахъ взгляды авторовъ расходятся: по мнѣнію однихъ они находятся въ периферическихъ слояхъ зеренъ, по заявленію другихъ—въ центральныхъ слояхъ, тогда какъ третьи мѣстомъ нахождения ферментовъ считаютъ ростокъ зерна. Всѣ энзимы вообще, и находящіяся въ зернахъ злаковъ въ частности, обладаютъ слѣдующими общими свойствами: они совершенно свободно выдерживаютъ высокую температуру до 100°С. въ сухой атмосферѣ и въ тоже время теряютъ свою ферментативную способность при дѣйствіи на нихъ кипящей воды. Самыми благоприятными моментами для развитія ферментативной дѣятельности энзимъ являются влажность и теплота, особенно температура въ 22°С., хотя, съ другой стороны, бо-

лѣ низкая температура и ничтожное количество влаги не останавливаютъ совершенно дѣятельности энзимъ, но значительно замѣдляютъ ее, чѣмъ и объясняется фактъ указанный Balland'омъ¹⁾, что мука, сохраняемая даже въ сухомъ мѣстѣ и при низкой температурѣ, по прошествіи 2—3 лѣтъ всетаки подвергается измѣненію.

Изъ всего вышеизложеннаго можно заключить, что всѣ условія, способствующія увеличенію влажности въ мукѣ и повышенію температуры ея являются въ то-же время весьма благоприятными условіями для развитія въ ней процесса ферментаціи, а слѣдовательно, и процесса порчи. Эти условія зависятъ отъ весьма многихъ причинъ. Вотъ главныя изъ нихъ: 1) время снятія хлѣбныхъ зеренъ съ полей. 2) Состояніе погоды во время снятія ихъ. 3) Свойства почвы, на которой произрастала хлѣбъ. 4) Способъ и условія сушки хлѣбныхъ зеренъ. 5) Способъ помола, по Balland'у²⁾, также оказываетъ вліяніе на ускорѣніе порчи мучи. Такъ напр. мука, перемолотая на каменныхъ жерновахъ и при этомъ сильно нагрѣтая, подвергается скорѣйшей порчѣ, чѣмъ мука, изъ того-же зерна, но только перемолотая на цилиндрическихъ вальцахъ съ примѣненіемъ усиленнаго провѣтриванія. 6) Форма помола или, лучше сказать, сортъ муки. Balland³⁾, исходя изъ того положенія, что ферменты зерна находятся главнымъ образомъ въ периферическихъ (наружныхъ) слояхъ и росткѣ его, утверждаетъ, что чѣмъ идеальнѣе удалены эти возбудители броженія т. е. чѣмъ лучше просѣяна мука, тѣмъ она менѣе подвержена порчѣ и болѣе способна къ продолжительному храненію. Съ этимъ мнѣніемъ Balland'a вполне согласенъ и Aime Girard⁴⁾ который заявляетъ, что при отсѣиваніи муки удаляются изъ нея вмѣстѣ съ зерновыми оболочками также и частицы зародышевого ростка, который по автору оказы-

¹⁾ Archiv de medic. et pharmac. milit. 1883 an. II. Цит. по Яроцкому. Дасс. 1898 г.

²⁾ Balland. «Memoires sur les farines». Journal de pharmacie et de Chimie. 1888. стр. 356.

³⁾ Chemischer Centralblatt. 1895 Jah. Theil II. S. 319.

⁴⁾ Aime Girard. «Annales de chimie et de physique». Ser. VI. Bd. III. Стр. 289.

«Revue d'Hygiene et police sanitaire 1896. Mai. Статья D-г'a Arnold'a. Цит. по Яроцкому. Дасс. 1898 г.

васть большое влияние на скорѣйшее наступленіе порчи муки по двумъ причинамъ: во-первыхъ, благодаря своему богатству жиромъ, который, разлагаясь быстрое прочіихъ составныхъ частей муки, способствуетъ скорѣйшей порчѣ ея; а во-вторыхъ, по излѣдованіямъ этого-же автора въ зародышѣ зерна находится ферментъ аналогичный цереалину Межъ-Мурье, заключающемуся въ оболочкахъ, а можетъ быть даже и самый цереалинъ. Слѣдовательно, просѣиваніемъ муки, т. е. выдѣленіемъ частицъ ея, заключающихъ въ себѣ ферменты и жиръ, устраняется по мнѣнію вышеупомянутыхъ авторовъ одна изъ главныхъ причинъ, вызывающихъ порчу муки.

7) Способъ храненія муки является также весьма важнымъ условіемъ, оказывающимъ влияние на порчу муки. Мука, сохраняемая въ сухомъ, хорошо провѣтриваемомъ помѣщеніи даже съ нѣкоторымъ избыткомъ влажности можетъ довольно долго противостоятъ порчѣ, такъ какъ при хорошемъ провѣтриваніи часть воды изъ нея удаляется испареніемъ. Наоборотъ при храненіи муки въ сыромъ, плохо провѣтриваемомъ помѣщеніи, она очень быстро, особенно въ жаркое время года, подвергается дѣйствию какъ организованныхъ, такъ и неорганизованныхъ ферментовъ, и по прошествіи иногда очень небольшого періода времени представляется въ совершенно испорченномъ видѣ со всеми видимыми признаками порчи ея.

Кромѣ помѣщенія, въ которомъ сохраняется мука, по Галузину¹⁾ также имѣетъ большое значеніе въ дѣлѣ порчи ея способъ и условія доставки ея въ данное помѣщеніе, т. е. доставлена-ли она сухимъ или воднымъ путемъ; а также, по видимому, не меньшее влияние на порчу муки оказываетъ и способъ укладки ея при храненіи въ складахъ, т. е. хранится-ли она въ мѣшкахъ, сложенныхъ большими штабелями другъ на друга, или же въ кадкахъ и ящикахъ (закромахъ), имѣющихъ свободный доступъ воздуха и прикрытыхъ крышками только съ цѣлю защиты отъ попаданія пыли и другихъ постороннихъ примѣсей. Однако вопросъ о преимуществахъ

того или другого способа укладки муки при ея храненіи въ настоящее время остается открытымъ, и мнѣнія специалистовъ на этотъ счетъ расходятся. Такъ напр. по König¹⁾ мука скорее и легче портится въ закромахъ, тогда какъ по Balland²⁾ наоборотъ она скорее подвергается порчѣ, будучи сложена въ мѣшкахъ. Д-ръ Яроцкій³⁾, сдѣлавъ нѣсколько параллельныхъ наблюденій надъ тѣмъ и другимъ способомъ храненія одной и той-же муки въ одномъ и томъ-же помѣщеніи, вполне подтвердилъ взглядъ Ballanda, что мука, сохраняемая въ мѣшкахъ, портится скорее, чѣмъ въ закромахъ. Такое разногласіе во мнѣніяхъ по данному вопросу объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что въ настоящее время еще не выяснена научно-экспериментальнымъ путемъ роль воздуха въ дѣлѣ порчи муки, т. е. является-ли онъ въ данномъ случаѣ осушителемъ, унося съ собою при прохожденіи излишнюю влагу муки, или-же онъ способствуетъ усиленному росту микроорганизмовъ, принося съ собою кислородъ, необходимый для ихъ жизнедѣятельности.

Въ этомъ направленіи въ литературѣ совершенно не имѣется работъ, за исключеніемъ нѣкоторой попытки д-ра Лувена⁴⁾, который, помѣщая муку въ жестянные герметически закрываемые сосуды, предварительно лишенные воздуха посредствомъ выкачивания его насосомъ, пришелъ къ заключенію, что отсутствіе воздуха въ данномъ случаѣ предохраняетъ муку отъ порчи. Но на основаніи этой единственной въ этомъ направленіи работы слишкомъ рискованно сдѣлать категорическій выводъ о роли воздуха въ дѣлѣ порчи муки, и данный вопросъ требуетъ всесторонняго научно-лабораторнаго изученія.

Несомнѣнно, что мука подлѣ влияніемъ обоихъ видовъ ферментовъ какъ организованныхъ (микроорганизмовъ), такъ и неорганизованныхъ (энзимъ), находящихся въ готовомъ видѣ въ зернахъ, подвергается при благоприятныхъ условіяхъ процессамъ броженія, результатомъ чего являются

¹⁾ König. Die menschlichen Nahrungs und genussmittel etc.

²⁾ Balland. «Memoires sur les farines». Journal de Chimie et de pharm. 1883. Стр. 356.

³⁾ Д-ръ Яроцкій. Матеріалы для изслѣдов. доброты ржаной муки. Дисс. 1898 г.

⁴⁾ Archiv Medic. belges 1872 г. II. Стр. 32. Цит. по Яроцкому. Дисс. 1898 г.

¹⁾ Д-ръ Галузинскій. «О ржаной мукъ». Медич. прибавленія къ Морскому Сборнику. Августъ, 1882 г.

продукты распада как углеводовъ, такъ и бѣлковыхъ веществъ, при чемъ надо полагать, что процессъ ферментациі и идетъ одновременно и углеводовъ, и бѣлковъ, хотя мнѣнія ученыхъ на этотъ счетъ расходятся. Одни всѣ измѣненія въ мукѣ при порчѣ ея приписываютъ главнымъ образомъ углеводамъ, другіе же — бѣлковымъ соединеніямъ.

По Пелю ¹⁾, представителю перваго мнѣнія, химическій процессъ въ испорченной мукѣ идетъ слѣдующимъ образомъ: крахмалъ при дѣйствіи на него діастаза превращается въ глюкозу, которая въ свою очередь, подвергаясь броженію, распадается на углекислоту, водородъ, молочную и масляную кислоты. Эти кислоты, особенно молочная, находясь въ свободномъ состояніи, прежде всего пептонизируютъ бѣлковыя вещества, переводя ихъ изъ нерастворимаго состоянія въ растворимое. Затѣмъ образовавшіеся пептоны, какъ малустойчивыя и легко разлагающіяся соединенія, при дальнѣйшемъ процессѣ броженія быстро распадаются и въ результатѣ даютъ весьма вредные для здоровья продукты гніенія — птомаины или алколоиды, которые по многимъ химическимъ реакціямъ весьма сходны съ растительными алколоидами. По изслѣдованіямъ В. К. Анрепа ²⁾, который вводилъ подъ кожу лягушкамъ водную вытяжку гнилой муки, ядовитость этихъ птомаиновъ стоитъ въ всякаго сомнѣнія.

Balland ³⁾ на химическіе процессы, происходящіе въ гниющей мукѣ смотритъ нѣсколько иначе и главную роль приписываетъ не углеводамъ, а бѣлковымъ соединеніямъ, которыя при соответствующей температурѣ и при достаточномъ количествѣ влаги подъ влияніемъ фермента, находящагося въ мукѣ, сначала переходятъ изъ нерастворимаго состоянія въ растворимое, а затѣмъ при дальнѣйшемъ ходѣ процесса ферментациі они распадаются до амміака и его производныхъ включительно, образуя при этомъ цѣлый рядъ весьма ядовитыхъ алколоидовъ.

¹⁾ Д-ръ А. Пель. Химическія изслѣдованія по вопросу о гніеніи ржаной муки и о дѣйствіи спорыни на муку и т. д. 1883 г.

²⁾ В. К. Анрепъ. По поводу физиологическаго дѣйствія нѣкоторыхъ птомаиновъ. «Врачъ». 1883 г. №№ 28 и 29.

³⁾ Balland. Journal de pharm. et Chimie 1883. III, 1885. XII и «Des causes de l'altération des farines». Comptes rendues de l'Académie des Sciences. 1883. 10 Sept. Стр. 97.

Вопросъ относительно количественнаго измѣненія сахаристыхъ веществъ въ испорченной мукѣ довольно подробно разобранъ д-ромъ Яроцкимъ въ его работѣ: «Матеріалы къ вопросу объ опредѣленіи степени залежалости муки по количеству измѣненію въ ней сахаристыхъ веществъ». Изъ литературнаго очерка этой работы видно, что мнѣнія ученыхъ по данному вопросу не только расходятся, но представляютъ даже явное противорѣчіе. Одни авторы, какъ напр. Balland ¹⁾, E. Bürcker ²⁾ и Kaiser ³⁾ утверждаютъ, что количество сахаристыхъ веществъ въ испорченной мукѣ уменьшается по мѣрѣ усиленія порчи ея; другіе же и при томъ большинствѣ, какъ напр. Halenke и Mösslinger ⁴⁾, Войтасевичъ ⁵⁾, Пель ⁶⁾, A. Hilger и Fr. Günter ⁷⁾, Haliburton ⁸⁾, James Bell ⁹⁾ и Таль ¹⁰⁾, наоборотъ, признаютъ, что количество сахаристыхъ веществъ въ испорченной мукѣ увеличивается и при томъ это увеличеніе ихъ находится въ прямой зависимости отъ степени порчи муки. Что же касается тѣхъ результатовъ и выводовъ, къ которымъ пришелъ д-ръ Яроцкій на основаніи своихъ опытовъ, мы скажемъ о нихъ нѣсколько позднѣе, когда будемъ говорить о способахъ опредѣленія доброкачественности муки, что составитъ предмѣтъ слѣдующей главы.

¹⁾ Journal de pharmacie et de Chimie. 1883 III, 1885 XII, 1896. IV.

²⁾ Traité de falsific. et alterat. des subst. aliment. et des boissons 1892. Стр. 331.

³⁾ Correspondenzblatt d. freien Vereinigung Bayer. Vertreter d. angew. Chem. 1885 Jahr. № II.

⁴⁾ L. c. 1884 Jahr. № I.

⁵⁾ Войтасевичъ. Ржаная мука, ея составъ и свойства. Дисс. 1875 года. Стр. 117.

⁶⁾ Пель. Химическія изслѣдованія по вопросу о гніеніи ржаной муки и т. д. 1883 г.

⁷⁾ Mittheilungen aus d. pharm. Institut in Erlangen von A. Hilger 1889 Jahr. Heft. II Seite 13.

⁸⁾ Haliburton. «Lehrbuch d. chemisch. physiologie und pathologies». Bearbeitet von Kaiser. 1893 Jahr. S. 619.

⁹⁾ L. c.

¹⁰⁾ Таль. Сравнительное химическое изслѣдованіе ржаного зерна, испорченнаго при храненіи въ элеваторахъ и испеченнаго изъ него хлѣба. Медицинскій сборникъ Варшавскаго Уздовскаго военнаго госпиталя 1894 года. Выпускъ I.

V.

Все способы исследования доброкачественности муки для удобства рассмотрены их д-ръ Яницкій дѣлитъ на 3 категории:

I. Способы, основанные на исследованіи физическихъ свойствъ муки.

II. Способы микроскопическаго исследования.

III. Способы, основанные на химическомъ качественномъ и количественномъ анализѣ.

Первую категорию составляютъ главнымъ образомъ способы, основанные на исследованіи свойствъ и качества клейковины, какъ то: ея эластичности, вязкости, способности ея къ разбуханію при смачиваніи, способности къ большому или меньшему воспріятію воды (водопоглощаемости), большей или меньшей расширяемости ея при выпекѣ и т. д. Сюда относятся:

1) Способъ Вахтеля¹⁾, основанный на количественномъ опредѣленіи клейковины въ мукѣ. Количество клейковины въ ржаной мукѣ опредѣляется слѣдующимъ образомъ: 100 грм. испытуемой муки обрабатывается на холоду или при очень слабомъ нагреваніи 12,5% растворомъ уксусной кислоты, при чемъ клейковина растворяется, а крахмалъ остается безъ измѣненій. Отфильтровавъ послѣдній, фильтратъ нейтрализуютъ содою, въ которомъ выпадаетъ при этомъ клейковина въ видѣ отдѣльныхъ хлопьевъ. Выпавшую клейковину собираютъ въ кисею, промываютъ струею воды до тѣхъ поръ, пока послѣдняя не будетъ стекать совершенно прозрачною; затѣмъ высушиваютъ и взвѣшиваютъ. Обыкновенно изъ хорошей ржаной муки получается 8—12% клейковины, а изъ пшеничной 25—30% влажной, или 10—15% высушенной клейковины.

Способъ выдѣленія клейковины изъ пшеничной муки нѣсколько иной: 100 грм. муки замѣшиваютъ въ тѣсто и оставляютъ на 3 часа, по прошествіи которыхъ тѣсто помѣщаютъ

¹⁾ Вахтель. Руководство къ техническому анализу 1857 г. Стр. 385—386.

въ кисею или на частое сито и промываютъ водою вышеописаннымъ способомъ до получения совершенно прозрачной промывной воды. Затѣмъ полученную, такимъ образомъ, клейковину сушатъ и взвѣшиваютъ.

Клейковина, полученная изъ хорошей пшеничной муки, представляетъ однородную желтовато-бѣлую, эластичную, тягучую массу, вытягивающуюся въ тонкія нити; при чемъ чѣмъ меньше тягучесть клейковины и чѣмъ темнѣе ея цвѣтъ, тѣмъ хуже мука, изъ которой она получена.

2) Способъ Robine¹⁾ основанъ на опредѣленіи уд. вѣса раствора клейковины въ уксусной кислотѣ, по которому судятъ о доброкачественности испытуемой муки. Способъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ: 24 грм. испытуемой муки обрабатывается 183 грм. раствора уксусной кислоты такой крѣпости, чтобы ареометръ Robine (aréomètre) при 15°C. погрузился въ растворѣ ея до 93-го дѣленія. Послѣ обработки муки такимъ растворомъ уксусной кислоты полученной молочнаго цвѣта смѣси даютъ отстояться до совершеннаго просвѣтлѣнія, на что требуется около 10 часовъ; затѣмъ прозрачный верхній слой весьма осторожно, стараясь не замутить, переливаютъ посредствомъ сифона въ стеклянный цилиндръ, въ которомъ опредѣляютъ уд. вѣсъ отстоя ареометромъ Robine (aréomètre). При этомъ чѣмъ выше получится уд. вѣсъ данного раствора, тѣмъ больше въ немъ клейковины, а слѣдовательно, тѣмъ лучше испытуемая мука. Сравненіе производится съ уд. вѣсомъ такого-же раствора клейковины завѣдомо хорошей муки.

Д-ръ Яницкій говоритъ, что способъ этотъ чрезвычайно хлопотливъ, требуетъ весьма тщательной очистки ареометра отъ жира, безусловной прозрачности раствора, поправокъ на температуру, въ противномъ случаѣ онъ ведетъ къ громаднымъ ошибкамъ. Кромѣ того способъ этотъ не даетъ ни малѣйшаго понятія о качествѣ клейковины, а только объ ея количествѣ,

¹⁾ Dingler's polytech. Journal. Bd. 147. S. 452. Цит. по I. König. Die untersuchung landwirthschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe 1891. Jahr. Seite 255.

Д-р F. Elsner. Die Praxis des Chemikers. 6 Aufl. 1895 Jahr. Бременаумъ-Лесгафтъ. Хлѣбопекарное производство ч. I. 1880 года. Стр. 101.

между тѣмъ какъ для хлѣбпеченія гораздо важнѣе качество клейковины и ея сродство къ водѣ, чѣмъ количество ея въ данной мукѣ.

3) Озеръ 1) за критериумъ сужденія о доброкачественности муки принимаетъ степень плотности и упругости тѣста, приготовленнаго изъ нея, при чемъ степень упругости тѣста опредѣляется посредствомъ сжатія пальцами. Чѣмъ плотнѣе тѣсто, тѣмъ лучше мука.

Способъ этотъ не выдерживаетъ ни малѣйшей научной критики, такъ какъ вполне произволенъ и даетъ просторъ субъективизму изслѣдователя, какъ въ смыслѣ количества воды при замѣшиваніи тѣста, такъ и въ смыслѣ опредѣленія степени упругости его посредствомъ пальцевъ.

4) Способъ Halenke и Mösslinger'a 2) — основанъ на свойствѣ клейковины удерживать болѣе или менѣе продолжительное время ту форму тѣста, которая ему была придана. Этотъ способъ состоитъ въ слѣдующемъ: 50 грм. испытуемой муки тщательно смѣшивается съ 25 грм. воды и полученное, такимъ образомъ, тѣсто ставится подъ стеклянный колпакъ, при чемъ, если тѣсто было приготовлено изъ хорошей муки, то оно остается безъ измѣненій и сохраняетъ свою первоначальную форму очень продолжительное время иногда даже втеченіи 24-хъ часовъ. Тѣсто же, приготовленное изъ плохой муки, наоборотъ, очень скоро начинаетъ измѣнять свой видъ; иногда уже по прошествіи ½ часа появляется блескъ на его поверхности, а затѣмъ оно незамѣтно начинаетъ расплываться, теряя свою первоначальную форму, и черезъ сутки стоянія подъ колпакомъ совершенно расплывается въ безформенную массу.

Хотя способъ этотъ чрезвычайно простъ и не требуетъ никакой специальной технической или лабораторной обстановки, но едва-ли онъ можетъ дать вѣрныя показанія въ дѣлѣ рѣшенія вопроса о степени порчи данной муки, такъ какъ главный принципъ его, на которомъ онъ основанъ, т. е. пластич-

ность тѣста хотя и зависитъ отъ вязкости клейковины, но не меньшую роль здѣсь играетъ также и количество воды, находящейся въ тѣстѣ, что авторами упущено изъ виду, такъ какъ они для замѣшиванія тѣста рекомендуютъ брать количество муки и воды всегда въ одномъ и томъ-же отношеніи, не обращая никакого вниманія на процентное содержаніе воды въ испытуемой мукѣ, вслѣдствіе чего въ результатѣ по этому способу вполне доброкачественная мука съ гигиенической точки зрѣнія, но только съ нѣкоторымъ избыткомъ воды, можетъ оказаться хуже, чѣмъ испорченная, недоброкачественная мука, но съ меньшимъ процентнымъ содержаніемъ воды.

5) Съ только что описаннымъ способомъ въ принципѣ весьма сходенъ способъ, описанный B ö c k m a n n'омъ 1), заключающійся въ слѣдующемъ: 10 грм. испытуемой муки смѣшивается съ 50 грм. воды и полученный клейстеръ (жидкое тѣсто) постепенно подогревается до 60° С. Клейстеръ, полученный изъ хорошей муки, тягучъ и довольно долго сохраняетъ свою форму, тогда какъ клейстеръ — изъ плохой, испорченной муки расплывается до консистенціи густого сиропа. Этотъ способъ страдаетъ тѣми же недостатками и неточностями, что и вышеописанный Halenke и Mösslinger'a.

6) Способъ Бирнбаума 2) основанъ на болѣе или меньшей способности клейковины поглощать воду, при чемъ хорошая мука поглощаетъ не менѣе 50% воды.

Способъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ: берутъ въ чашкѣ или въ блюдѣ произвольное количество испытуемой муки и, сдѣлавъ въ ней небольшое углубленіе, вливаютъ въ него 10 к. с. воды. Затѣмъ весьма осторожно мѣшаютъ стеклянною палочкою до тѣхъ поръ, пока образуется тѣсто, способное висѣть на стеклянной палочкѣ. Послѣ чего берутъ комочекъ образовавшагося тѣста и мѣсятъ его пальцами, припудренными тою же мукою, прибавляя къ нему испытуемой муки до тѣхъ поръ, пока тѣсто перестанетъ прилипать къ пальцамъ.

1) Böckmann, Chemisch—technische Untersuchungs methoden. 3 Aufl. 1893. Jahr. B. II. Seite 618.

2) R. Emmerich, und H. Trillich. Anleitung zu hygienischen Untersuchungen. München, 1889, Jahr. S. 281.

Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и т. д. Изданіе III. 1899 г. Д-ръ П. Г. Ивановъ. Оцінка спос. опр. доброк. муки.

1) Wagner's Handbuch d. Technologie. Bd. 3 S. 71.
I. König. Die untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich etc. 1891 Jahr. S. 225.

2) Böckmann, Chemisch—technische Untersuch. etc. 3 Aufl. 1893 Jahr. Bd. II S. 618.

Lehmann. Die method. d. prakt. Hygiene 1890 Jahr. S. 370.

Образовавшийся плотный комъ тѣста взвѣшиваютъ и вычисляютъ % поглощенной воды мукою или сродство клейковины данной муки къ водѣ въ процентномъ отношеніи слѣдующимъ образомъ: если вѣсъ полученнаго тѣста будетъ А, то вѣсъ муки пошедшей на образованіе его будетъ (А - 10), слѣдовательно, изъ пропорціи: (А - 10) : 10 = 100 : X, можно найти искомое сродство клейковины къ водѣ въ процентномъ отношеніи.

7) Вахтель¹⁾ для опредѣленія водопоглощаемости муки описываетъ нѣсколько иной способъ. Берется 100 грм. испытуемой муки и прибавляется къ ней столько воды, сколько необходимо для образованія тѣста, которое затѣмъ взвѣшивается; при этомъ чѣмъ суше мука и чѣмъ богаче она клейковиною, тѣмъ больше она поглощаетъ воды, а слѣдовательно, тѣмъ больше получается вѣсъ тѣста. Хорошая клейковина соединяется по Balland'y съ количествомъ воды въ два раза большимъ по вѣсу самой клейковины.

Эти послѣдніе два способа, основанные на большей или меньшей водопоглощаемости клейковины погружаются въ точности въ томъ отношеніи, что, здѣсь совершенно не принимается въ расчетъ, во-первыхъ, потеря воды чрезъ испареніе при замѣшиваніи тѣста, во-вторыхъ, потеря самаго тѣста вслѣдствіе прилипанія его къ посудѣ и пальцамъ, и наконецъ въ-третьихъ, въ способѣ описанномъ у Вахтеля, предоставленъ полный произволъ изслѣдователю для прибавленія воды при приготовленіи тѣста изъ испытуемой муки, такъ какъ тѣсто изъ одной и той-же муки можетъ быть приготовлено различной консистенціи и болѣе густое и болѣе жидкое, что въ данномъ случаѣ всецѣло предоставлено изслѣдователю и будетъ зависѣть отъ его вкуса.

8) На основаніи существующаго положенія, что въ испорченной мукѣ вслѣдствіе образованія растворимыхъ бѣлковыхъ соединений и кислотъ—растворимыхъ веществъ вообще увеличивается до 18%, тогда какъ въ хорошей мукѣ ихъ только 5%, былъ основанъ способъ²⁾ опредѣленія доброкачественности

¹⁾ Вахтель. Руководство къ техническому анализу. 1887 г. Стр. 387.

²⁾ Nowak. Lehrbuch der Hygiene, Стр. 489.

Вахтель. Руководство къ техническому анализу. 1887 г. Стр. 386.

муки по большому или меньшему увеличенію вѣса водной вытяжки данной муки.

9) Пробное хлѣбопеченіе въ обыкновенныхъ хлѣбопекарныхъ печахъ, что обыкновенно примѣняется у насъ въ войскахъ, можно считать также за способъ опредѣленія доброкачественности муки.

За границей пробное хлѣбопеченіе съ цѣлю опредѣленія годности муки къ выпечкѣ было предложено Maerker'омъ¹⁾. Вслѣдствіи на основаніи этого предложенія Kreuzler²⁾, стараясь по возможности сохранить всѣ техническія подробности, при которыхъ совершается обыкновенная выпечка въ хлѣбопекарныхъ печахъ, рекомендовалъ свой способъ пробной выпечки въ небольшихъ количествахъ.

10) Способъ Kreuzler'a²⁾ состоитъ въ слѣдующемъ: берутъ 25 грм. испытуемой муки, 12,5 грм. воды, 0,6 хорошихъ прессованныхъ дрожжей и 0,3 грм. поваренной соли. Всѣ эти вещества тщательно деремѣшиваютъ въ фарфоровомъ или стеклянномъ блюдечкѣ, при чемъ, для болѣе равномернаго распредѣленія дрожжей и соли въ тѣстѣ, ихъ сначала растворяютъ въ указанномъ количествѣ воды, а затѣмъ постепенно прибавляютъ муку, размѣшивая ее сначала лопаточкою или стеклянною палочкою, а затѣмъ для болѣе лучшаго смѣшенія руками. Во избѣжаніе какой-либо потери тѣста, приставшія частицы его къ блюдечку, лопаточкѣ и пальцамъ тщательно снимаютъ и присоединяютъ ихъ къ главной массѣ тѣста. Приготовленное, такимъ образомъ, тѣсто помѣщаютъ при помощи маленькаго пестика въ мѣдный, хорошо отшлифованный, полный небольшой цилиндръ, предварительно смазавъ внутреннюю стѣнку его чистымъ прованскимъ масломъ. Помѣщенное въ цилиндръ тѣсто должно занять $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ емкости его. Затѣмъ открытый цилиндръ съ тѣстомъ ставятъ въ сушильный шкафъ при 30° С. на два часа для всхода тѣста. Послѣ чего, закрывъ

¹⁾ I. König. Die untersuchung landwirthschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 1891 Jahr. S. 255.

²⁾ Vierteljahrsschrift über die Fortschritte auf dem gebiete der Nahrungsmittel—Chemie 1891 Jahr. S. 337. 1888 Jahr. S. 544.

Zeitschrift für analyt. Chemie 1891 Jahr. S. 509.

Nach: Die Mühles 1887 Jahr. № 35 in Central—bl. 1. Agrik.—Chemie 1887 Jahr. S. 773—цит. по J. König'y.

цилиндр крышкой, помещают его на 20 минут в масляную баню, которая предварительно должна быть нагрета до 250° С. По прошествии 20 минут быстро извлекают цилиндр из бани, дают ему остыть, после чего вынимают из цилиндра испеченный хлебец и приступают к измерению его объема; для чего берут стеклянный цилиндр с ровно отшлифованными краями такой величины, чтобы емкость его была несколько больше объема выпеченного хлебца.

Наполняют этот цилиндр при осторожном потряхивании бисером до пересыпания его через край; по удалении излишка его при помощи стеклянной палочки, пересыпают его в градуированный цилиндр и измеряют объем бисера, или емкость цилиндра, в котором он находился. Затем из градуированного цилиндра насыпают немного бисера в первый цилиндр, так чтобы слой его был около 1 сантиметра, помещают туда же испеченный хлебец и засыпают его бисером, стараясь при этом заполнить все пустые пространства, могущие образоваться между находящимся внутри цилиндра хлебцем и его внутренними стенками, что достигается легким встряхиванием цилиндра. Оставшийся при этом излишек бисера вновь помещают в градуированный цилиндр, в котором измеряют его объем, равняющийся объему испеченного хлебца; или же объем испеченного хлебца можно определить из разницы между заранее найденной емкостью измерительного цилиндра и объема того бисера, который дополнял цилиндр до краев во время нахождения в нем хлебца. По найденному объему хлебца судят о величине подема данной муки при выпечке.

Совершенно аналогичный с вышеописанным способом Kreisler'a существует способ Kunis'a. Разница между этими двумя способами заключается только в весьма незначительных технических мелочах выполнения. Kunis для своего способа предложил особый прибор и назвал его «*Farinometer*». Но о способе Kunis'a, d-га Sellnick'a, d-ра Карчева и d-ра Раковича мы будем говорить подробнее в несколько позднее, так как проверка этих способов составляет нашу прямую задачу. А теперь, чтобы закончить 1-ю категорию способов исследования доброкачественности муки, согласно

вышепринятому нами делению, скажем несколько слов об «*алейрометре*» (мукомоль) Boland'a¹⁾, предназначенного для производства пробного печения чистой пшеничной клейковины и для определения степени происходящего при этом расширения ее (припека).

Прибор Boland'a состоит из полого медного цилиндра, в который наливается масло, таким образом, он представляет из себя ничто иное, как обыкновенную масляную баню. В эту масляную баню вставляется другой тоже медный полый цилиндр меньшего диаметра, чем первый. Этот второй цилиндр снабжен крышкой с отверстием, чрез которое проходит стержень с делениями, прикрепленный к поршню, который вставляется во второй цилиндр. Исследование клейковины в этом приборе производится следующим образом: отвешивают 7 грм. свежеприготовленной клейковины из пшеничной муки по вышеописанному способу посредством отмывания ее от крахмала под непрерывную струю воды. Делают из навески клейковины шарик, прищупывая предварительно пальцы рук а также и самую клейковину картофельным или рисовым крахмалом во избежание потерь ее вследствие прилипания к пальцам. Затем кладут этот клейковинный шарик во второй меньший цилиндр прибора, смазав предварительно внутреннюю стенку его маслом; вставляют в него поршень со стержнем, закрывают крышкой и помещают его в масляную баню, заранее нагретую до 150° С. посредством спиртовой лампочки. При этой температуре оставляют цилиндр с клейковиной в масляной бане в продолжении 20 мин. Во время нагревания клейковина разбухает увеличивается в объеме и поднимает поршень со стержнем, на котором, как уже было упомянуто выше, нанесены деления. По величине поднятия стержня судят о доброкачественности муки. Чем выше поднялся стержень, тем лучше взята мука. При этом необходимо заметить, что ни один сорт муки не дает такой клейковины, которая способна была бы поднять стер-

¹⁾ Смоленский. Простейшие методы исследования и т. д. издание III. 1899 г. J. König. Die untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich Wichtiger Stoffe 1891 Jahr. S. 255.

жень больше 50 дѣлений. Если стержень совершенно не поднимается, то тогда принимаютъ муку за испорченную или отрубистую, однимъ словомъ, негодную для хлѣбопеченія.

Вначалѣ приборъ Boland'a имѣлъ большое примѣненіе въ практикѣ, особенно среди пекарей, для которыхъ онъ, казалось, являлся хорошимъ подспорьемъ при выборѣ муки для хлѣбопеченія, для котораго одному изъ важныхъ качествъ муки считается способность ея давать наибольшій прирѣкъ хлѣба. Затѣмъ весьма скоро наступило разочарованіе въ этомъ приборѣ, такъ какъ при дальнѣйшихъ работахъ съ нимъ были обнаружены весьма существенные недостатки его, приводившіе иногда къ совершенно ложнымъ заключеніямъ относительно качествъ клейковины испытуемой муки. Дѣло въ томъ, что при приготовленіи клейковины для изслѣдованія въ приборѣ Boland'a нельзя получить ее всегда съ однимъ и тѣмъ-же содержаніемъ воды, количество которой зависитъ отъ продолжительности промыванія тѣста; а это обстоятельство имѣетъ громадное вліяніе на вѣрность показанія прибора, такъ какъ клейковина съ болѣе большимъ содержаніемъ воды, вслѣдствіе быстрого испаренія ея при нагрѣваніи въ приборѣ, выдвинетъ стержень больше, чѣмъ клейковина съ такими-же физическими свойствами, но только съ меньшимъ содержаніемъ воды. Слѣдовательно, на показанія прибора Boland'a нельзя вполне положиться при оцѣнкѣ качествъ той или другой испытуемой муки, вслѣдствіе ненадежности ихъ.

Теперь перейдемъ къ рассмотренію второй категории способовъ изслѣдованія доброкачественности муки съ помощью микроскопа. Микроскопическое изслѣдованіе муки преслѣдуетъ тройную цѣль: во-первыхъ, обнаруженіе порчи муки на основаніи измѣненій формы крахмальныхъ зеренъ; во-вторыхъ, открытіе постороннихъ, иногда чисто случайныхъ, примѣсей въ мукѣ, и въ-третьихъ, обнаруженіе порчи муки по количеству бактерий и плѣсневыхъ грибовъ, находящихся въ мукѣ (бактеріологическое изслѣдованіе).

Для микроскопическаго изслѣдованія крахмальныхъ зеренъ берутъ не самую муку, а только крахмаль, который вымываютъ изъ нея точно такъ, какъ при изслѣдованіи клейковины. Полученная мутная жидкость со взвѣшеннымъ крахмаломъ

собирается въ конической, внизу суживающейся, стеклянной посудѣ и оставляется въ немъ на нѣкоторое время въ покоѣ, чтобы дать возможность осѣсть на дно сосуда крахмальнымъ зернамъ. Какъ только образовался небольшой осадокъ на днѣ сосуда, сейчасъ-же мутную жидкость весьма осторожно сливаютъ съ него въ другой сосудъ и снова даютъ осѣсть нѣкоторому количеству крахмала; по образованіи этого второго осадка опять сливаютъ мутную жидкость въ третій сосудъ и т. д. Такимъ образомъ, получаютъ нѣсколько осадковъ (3—4), состоящихъ изъ крахмальныхъ зеренъ различной величины. Въ первомъ осадкѣ будутъ самыя крупныя зерна, а въ послѣднемъ—самыя мелкія.

Для болѣе яснаго обозначенія контуровъ крахмальныхъ зеренъ подъ микроскопомъ ихъ окрашиваютъ или растворомъ іода, или еще лучше Nager'овскою жидкостью¹⁾, состоящею изъ 2 частей іода, 15 ч. воды, 15 ч. спирта, 2 ч. одистаго каля и 70 ч. глицерина. Микроскопическое изслѣдованіе крахмальныхъ зеренъ производятъ обыкновенно при увеличеніи въ 300 разъ и иногда, очень рѣдко,—въ 500 разъ.

Для опредѣленія происхожденія крахмальныхъ зеренъ необходимо произвести микрометромъ измѣренія ихъ и съ помощью таблиц Voglia²⁾ или Möllera, ³⁾ въ которыхъ представлена классификація всѣхъ крахмальныхъ зеренъ, можно легко опредѣлить къ какому виду принадлежитъ данный крахмаль. По Voglia⁴⁾ крахмаль изъ свѣжей пшеницы и ржи встрѣчается въ видѣ простыхъ ограниченныхъ закругленными плоскостями зеренъ съ центральнымъ ядромъ, окруженнымъ концентрическими слоями. Ядро бываетъ большею частью круглое съ кругловатою или звѣздообразною щелью. Величина крах-

¹⁾ Проф. Канонниковъ. Руководство къ химич. изслѣд. и т. д. 1891 г. Стр. 81.

²⁾ L. c.

Lehmann. Die Methoden der praktischen Hygiene. Anleitung zur Untersuchung und Beurtheilung der Aufgaben des täglichen Lebens. Wiesbaden. 1890. Jahrg. S. 376.

Nowak. Lehrbuch der Hygiene. S. 147.
König. Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel. 3 Aufl. B II. 1893. S. 554.

³⁾ Möller. Mikroskopie der Nahrungs und Genussmittel. Berlin. 1886. Jahrg. III. по Смоленскому. Стр. 237.

⁴⁾ L. c.

мальныхъ зеренъ пшеницы—0,0352—0,0396, а ржи—0,0396—0,0528 миллим. Крахмальная-же зерна изъ проросшей ржи по М. Попову¹⁾ измѣняютъ свой нормальный видъ, сморщиваются, на поверхности ихъ образуется масса трещинокъ, отверстій и каналовъ самой неправильной формы и величины, при чемъ, если окрасить такой препаратъ анилиномъ—виолетомъ, то зерна крахмала окрасятся весьма интенсивно и трещины на нихъ обнаружатся гораздо яснѣе; тогда какъ зерна изъ хорошей, свѣжей муки или совсѣмъ не окрашиваются анилиновымъ виолетомъ, или окрашиваются только слегка.

Вторую цѣлью, какъ сказано выше, микроскопическое изслѣдованіе муки имѣетъ открытіе въ ней примѣси постороннихъ веществъ, а главнымъ образомъ сѣмянъ различныхъ сорныхъ травъ, изъ которыхъ наичаще встрѣчаются въ муку куколь (*Agrostemma githago*), опьяняющій плевелъ (*Zolium temulentum*), костеръ ржавой (*Bromus secalis*), мышиный горохъ (*Zica cracca*) и другія бобовыя, а также грибокъ спорынья (*Secale cornutum*) и пр. Всѣ эти сѣмена сорныхъ травъ имѣютъ свои характерныя особенности микроскопическаго строенія, по которымъ они и узнаются. Описывать эти особенности мы здѣсь не будемъ, такъ какъ это не входитъ въ предѣлы нашей прямой задачи, а интересующихся ихъ описаніемъ отсылаемъ къ специальнымъ работамъ по данному вопросу.

Наконецъ, третья цѣль микроскопическаго изслѣдованія муки есть опредѣленіе въ ней количества бактерий и плѣсневыхъ грибовъ, которое по Hiltner'у²⁾ производится слѣдующимъ образомъ: 0,25 грм. муки смѣшиваютъ со 100 к. с. обезпложенной воды въ стеклянной, заранее обезпложенной, колбѣчкѣ и тщательно взбалтываютъ. Затѣмъ берутъ 1 к. с. этой смѣси и переносятъ въ мясной желатинъ-пептонъ или въ какую-либо другую обезпложенную среду, которую помѣщаютъ въ термостатъ при 37,°0—38,°0 С. По прошествіи 2-хъ—3-хъ дней пребыванія въ термостатѣ въ питательной средѣ начинается развитіе колоній бактерий и плѣсневыхъ грибовъ, а на 5-й день уже можно приступить къ микроскопическому изслѣдованію и счету развившихся ко-

лоній. Само собою разумѣется, что при бактериологическомъ изслѣдованіи муки, какъ и при всякой бактериологической работѣ, необходимо весьма точно и тщательно соблюдать всѣ правила и приемы, принятые въ новѣйшей бактериологіи, въ противномъ случаѣ можно придти къ совершенно ложнымъ или, по меньшей мѣрѣ, неточнымъ результатамъ.

По König'у¹⁾ способъ бактериологическаго изслѣдованія муки, какъ способа опредѣленія ея доброкачественности, весьма неточенъ и шатокъ, такъ какъ вопросъ о количествѣ бактерий въ нормальной хорошей муцѣ въ настоящее время еще не разработанъ и остается открытымъ, вслѣдствіе чего нѣтъ въ настоящее время критеріума для сужденія о той или другой степени порчи муки по количеству найденныхъ въ ней бактерий.

Третью категорію способовъ изслѣдованія доброкачественности муки составляютъ способы, основанные на химическомъ анализѣ ея; но такъ какъ химическій анализъ можетъ быть качественный и количественный, то соответственно этому третью категорію способовъ изслѣдованія муки можно раздѣлить на двѣ группы, изъ которыхъ къ первой группѣ будутъ относиться всѣ способы изслѣдованія муки, основанные на химическихъ реакціяхъ, а ко второй—всѣ способы, основанные на количественномъ опредѣленіи той или другой составной части муки.

Къ первой группѣ относятся слѣдующіе способы:

1) Опредѣленіе реакціи муки лакмусовыми бумажками, для чего употребляется смѣсь испытуемой муки съ дистиллированной водою въ отношеніи 1:4.

Реакція свѣжей муки, какъ было указано выше, должна быть нейтральная или, что гораздо рѣже, слабо-кислая. Ясно-кислая или щелочная реакція муки есть вѣрный признакъ порчи ея.

2) Проба Holz'a²⁾, предназначавшаяся для опредѣленія степени размола зерна. Она состоитъ въ слѣдующемъ: берутъ чайную ложечку испытуемой муки и высыпаютъ ее быстрымъ

¹⁾ König, Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel etc. 3 Aufl. 1893 Jahr. V. II Seite 552.

²⁾ Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и т. д. изданіе III. 1899 г. стр. 226.

¹⁾ М. Поповъ. Хлѣбъ. Дис. Харьковъ. 1888 г.

²⁾ Landwirtschaftliche Versuch-Stationen XXXIX Цит. по Яницкому. Дис. 1898 г.

опрокидываніемъ на фарфоровую или стеклянную пластинку, положенную на листъ бѣлой бумаги, такъ, чтобы высыпанная мука сохранила слѣпокъ ложечки съ совершенно гладкою поверхностью. Затѣмъ осторожно смачиваютъ поверхность этой грудки муки 1% спиртовымъ растворомъ флороглюцина, къ которому прибавлено немного сѣрной кислоты. При дѣйствіи этого реактива цвѣтъ испытуемой муки измѣняется въ зависимости отъ степени размола въ блѣдно-розовый до темно-краснаго включительно.

3) Цвѣтовая проба съ реактивомъ Nessler'a¹⁾, указывающая на присутствіе амміака въ испытуемой мукѣ. Водная вытяжка испорченной муки при дѣйствіи на нее реактива Nessler'a (растворъ $2KJ + HgJ_2$ въ щелочи) даетъ окрашиваніе отъ желтаго цвѣта до темно-бураго, въ зависимости отъ количества присутствующаго амміака въ мукѣ, что въ свою очередь указываетъ на ту или другую степень разложенія муки, т. е. чѣмъ сильнѣе разложеніе въ ней или, иначе говоря, чѣмъ больше она испорчена, тѣмъ больше въ ней амміака и его производныхъ, а слѣдовательно, тѣмъ рѣзче получатся окрашиваніе водной вытяжки ея реактивомъ Nessler'a. Само собою разумѣется, что вода, употребляемая для приготовленія мучной вытяжки не должна содержать амміака, для чего она предварительно испытывается тѣмъ-же реактивомъ Nessler'a на присутствіе амміака въ ней.

4) Проба Wittstein'a²⁾ — предназначена, собственно говоря, для открытія спорыньи въ мукѣ, но въ то же время можетъ служить и для опредѣленія порчи муки, если только заранѣе извѣстно, что въ ней нѣтъ спорыньи. Эта проба состоитъ въ слѣдующемъ: испытуемая мука, смѣшанная въ пробиркѣ съ калийной щелочью въ кашу, слегка подогревается. Если въ мукѣ есть спорынья, или если взятая мука испорчена, то смѣсь эта по прошествіи нѣкотораго времени отъ начала нагреванія будетъ издавать характерный запахъ (селенодочнаго рассола, вслѣдствіе выдѣленія триметиламина; а под-

¹⁾ F. Elsener, Die Praxis des Chemikers, 6 Aufl. 1895 Jahr, Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и т. д., изд. III 1899 г. Стр. 227.

²⁾ L. C.

несенная къ пробиркѣ влажная красная лакмусовая бумажка при дѣйствіи на нее выдѣляющихся паровъ триметиламина должна посинѣть.

5) Проба Гаваловскаго¹⁾ состоитъ въ слѣдующемъ: 2 грм. испытуемой муки смѣшиваются въ широкой пробиркѣ съ 4—5 к. с. насыщеннаго раствора калийной щелочи. По прошествіи нѣкотораго времени (5—10 мин.), когда мука разбухнетъ, смѣсь слегка подогревають до 30° С., и для разжиженія образовавшагося густаго клейстера прибавляютъ нѣсколько капель разведенной сѣрной кислоты (1:2). При этомъ смѣсь изъ хорошей муки даетъ запахъ нормальнаго клейстера, а изъ испорченной — запахъ тухлаго яйца.

6) Сравнительная цвѣтовая проба Монье²⁾ основана на разрушеніи бѣлковыхъ веществъ испытуемой муки посредствомъ марганцево-кислаго калия, при чемъ предварительно должно быть опредѣлено количество азота въ нормальной и абсолютно сухой мукѣ, которая и служить для сравненія съ испытуемой. Этотъ способъ впервые былъ предложенъ въ 1858 г. и въ настоящее время, вслѣдствіе его неточности и сложности выполненія, уже оставленъ, но для полноты методики изслѣдованія муки мы опишемъ его въ краткихъ чертахъ. Онъ заключается въ слѣдующемъ: 0,3 грм. испытуемой муки смѣшиваютъ съ небольшимъ количествомъ разведенной соляной кислоты и кипятятъ въ колбѣ впродолженіи нѣсколькихъ минутъ. Точно такимъ-же образомъ поступаютъ съ нормальной мукою, въ которой заранѣе было опредѣлено количество азота, т. е. смѣшиваютъ навѣску ея въ 0,3 грм. съ такимъ-же количествомъ той же разведенной соляной кислоты, какое было раньше взято для испытуемой муки, и эту смѣсь кипятятъ столько-же минутъ, какъ и въ первомъ случаѣ. Затѣмъ въ обѣ пробы прибавляютъ титрованнаго раствора марганцево-кислаго калия до тѣхъ поръ пока обѣ пробы не окрасятся въ одинаковый

¹⁾ König, Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel etc 3 Aufl. 1893 Jahr, B. II, Seite 553.

²⁾ Chevalier et Baudrimont, — Dictionnaire des alterations et falsifications des substances alimentaires médicamenteuses et commerciales avec l'indication des moyens de les reconnaître. 6-me édition, Paris, 1882 an, Стр. 515. Цит. по Липкому, Дис. 1894.

блѣдно-розовый цвѣтъ. Замѣтивъ количество марганцево-кислаго калия, израсходованнаго какъ на ту, такъ и на другую пробу до появленія блѣдно-розоваго окрашиванія, вычисляютъ количество азота въ испытуемой мукѣ такимъ образомъ: зная количество азота въ нормальной мукѣ (обозначимъ его чрезъ A), и зная количество марганцево-кислаго калия, потраченнаго на окисленіе той или другой пробы (количество MnO_4K потраченнаго на пробу изъ нормальной муки обозначимъ черезъ B , а на пробу изъ испытуемой — чрезъ C), изъ пропорціи: $X : A = C : B$ съ тремя извѣстными величинами опредѣляютъ четвертую неизвѣстную X , т. е. въ данномъ случаѣ количество азота въ испытуемой мукѣ.

Этотъ способъ, какъ видно изъ его описанія, кропотливъ, сложенъ, требуетъ лабораторной обстановки и годенъ только для сравненія 2-хъ сортовъ муки, изъ которыхъ одинъ долженъ быть безусловно доброкачественъ; и въ довершеніе всего еще неточенъ, а посему, какъ мы сказали вначалѣ описанія его, онъ въ настоящее время уже оставленъ.

Всѣ вышеописанные способы, основанные на химическихъ реакціяхъ, какъ видно изъ описанія ихъ, помимо нѣкоторыхъ неточностей и погрѣшностей, имѣютъ одинъ общій имъ всѣмъ весьма важный недостатокъ, а именно они не указываютъ степени порчи муки, а слѣдовательно, не опредѣляютъ того момента, съ котораго данная мука является вредною для здоровья потребителей, а посему не должна быть допускаема къ употребленію въ пищу.

Въ виду этого обстоятельства различными авторами былъ предложенъ цѣлый рядъ способовъ изслѣдованія муки, въ основѣ которыхъ лежитъ количественное опредѣленіе той или другой составной части ея, такъ какъ въ наукѣ прочно установлено тотъ фактъ, что во время порчи муки количественное отношеніе составныхъ частей ея измѣняется, при чемъ количество однихъ увеличивается, а другихъ уменьшается. На основаніи этого положенія рассчитывали найти вѣрный и точный способъ опредѣленія степени порчи муки въ количественномъ опредѣленіи той или другой составной части муки. Сюда должны быть отнесены слѣдующіе способы:

1) Количественное опредѣленіе воды въ испы-

туемой мукѣ. Хотя большее или меньшее содержаніе воды въ мукѣ, какъ вещества совершенно безвреднаго для здоровья человѣка, не можетъ считаться съ гигиенической точки зрѣнія признакомъ порчи муки въ смыслѣ негодности ея къ употребленію, а имѣетъ скорѣе экономическое значеніе въ смыслѣ увеличенія вѣса муки, а такжѣ при заготовкахъ ея для храненія на болѣе продолжительное время; но въ нѣкоторыхъ случаяхъ количество воды въ мукѣ на ряду съ другими явленіями, наблюдаемыми въ ней, служить такжѣ косвеннымъ указаніемъ на ту или другую степень порчи ея.

Количество воды въ мукѣ опредѣляется посредствомъ высушиванія навѣски ея при 100° — 110° С. до полученія постоянного вѣса повторными взвѣшиваніями. Проф. Коноваловъ¹⁾ съ цѣлью опредѣленія количества воды въ мукѣ, предлагаетъ сушить навѣску ея до полученія постоянного вѣса при обыкновенной комнатной температурѣ подъ эксикаторомъ, въ которомъ навѣска муки помѣщается вверху, а сѣрная кислота вверху съ тѣмъ расчетомъ, что пары воды, поднимаясь вверхъ, будутъ всецѣло поглощаться сѣрною кислотой. При такомъ расположеніи сѣрной кислоты навѣска муки скорѣе высыхаетъ, чѣмъ въ обыкновенномъ эксикаторѣ, но всетаки она должна оставаться подъ сѣрною кислотой въ эксикаторѣ не менѣе 24-хъ часовъ.

Д-ръ Яроцкій,²⁾ провѣряя этотъ способъ количественнаго опредѣленія воды при помощи эксикатора, приходитъ къ категорическому заключенію, что онъ совершенно не ведетъ къ цѣли, такъ какъ не опредѣляетъ всего количества воды, находящейся въ данной мукѣ, что видно изъ того обстоятельства, что навѣска муки, высушенная до постоянного вѣса подъ эксикаторомъ, а затѣмъ будучи помѣщена въ сушильномъ шкафу при 110° С., теряла еще сравнительно большое количество воды, прежде чѣмъ получилась постоянный вѣсъ ея, неизмѣняющійся уже при дальнѣйшемъ сушеніи въ шкафу.

¹⁾ Записки Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Июнь 1893 г. Докладъ проф. Коновалова о мукѣ Пухерта.

²⁾ Д-ръ Яроцкій. Материалы къ вопросу объ опредѣленіи степени зальности муки и т. д. Дис. 1898 г. Стр. 42.

Д-ръ Левандовскій, ¹⁾ исходя изъ того положенія, что сырая мука очень легко и скоро сбивается въ однородную компактную массу, образуя при этомъ довольно плотные комки, тогда какъ сухая мука довольно сыпуча и комьевъ при лежаніи не образуетъ, предложилъ свой способъ опредѣленія процента влажности муки посредствомъ сдавливанія ея въ трубкахъ при помощи опредѣленной силы тяжести, и по полученной при этомъ разницѣ въ высотахъ столбовъ сдавленной муки судить о процентѣ влажности въ томъ или другомъ сортѣ ея.

Методика производства этого способа по автору слѣдующая: берутъ 3иі испытываемой муки, предварительно просѣянной чрезъ частое волосяное сито, и всыпаютъ около половиннаго количества ея въ стеклянную трубку длиною въ 12 сант. и 2-хъ сант. въ діаметрѣ. Затѣмъ вставляютъ въ трубку поршень и надавливаютъ на него 20-ти фунтовою гирею, послѣ чего вынимаютъ поршень, всыпаютъ въ трубку остальную часть испытываемой муки и повторяютъ то-же самое давленіе. По высотѣ образовавшагося столба и на основаніи приложенной таблицы, гдѣ для каждой высоты столба найдено соответствующее процентное содержаніе воды въ мукѣ, опредѣляютъ % воды въ испытываемой мукѣ.

Приводимъ цѣликомъ таблицу, данную авторомъ.

Процентное содержаніе влаги въ мукѣ.	14%	14,2%	13,5%	12%	10%	9,5%	7,5%	7,5%	3,5%	0%?	
Высота столба муки выраженная въ миллиметрахъ	86	88	88	90	90,5	91	92	92,5	93	94,5	97

Приведенная таблица сильно страдает своею неполнотою и заставляетъ желать очень многого въ этомъ отношеніи.

¹⁾ Д-ръ В. Левандовскій. «Опредѣленіе влажности муки» Медицинскія прибавленія къ «Морскому сборнику» Августъ. 1882 г.

Посему способъ этотъ, помимо его сложности, кропотливости и неточности, не нашелъ себѣ примѣненія на практикѣ.

Въ нашемъ главномъ интенданствѣ ¹⁾ для приблизительнаго опредѣленія количества воды въ мукѣ употребляется особый приборъ, состоящій изъ водяной бани съ керосиновой печью, небольшихъ вѣсовъ Робервалья, фарфоровыхъ чашекъ, эксикатора и пр. Принципъ опредѣленія содержанія воды въ мукѣ тотъ-же, что былъ указанъ вначалѣ, т. е. высушиваніе навѣски муки при 100° С. до полученія постояннаго вѣса, въ чемъ убѣждаются нѣсколькими повторными взвѣшиваніями при продолжающемся непрерывномъ сушеніи навѣски муки.

Если высушиваніе муки желаютъ производить при болѣе высокой температурѣ, чѣмъ 100° С., то тогда баню вмѣсто воды наполняютъ растворомъ хлористаго кальція, или какой-либо другой соли, или даже масломъ.

Наивысшее процентное содержаніе воды въ мукѣ, которое допускается, какъ предѣлъ для нормальной муки, различными изслѣдователями принимается разное, такъ Е. Bürcker ²⁾ за предѣлъ влажности муки принимаетъ 16%, Balland ³⁾— 16,2%, проф. Лясковскій ⁴⁾— 17,7%, Медикусъ ⁵⁾, Сокольскій ⁶⁾, Volley ⁷⁾, Cerker ⁸⁾, Nowak ⁹⁾ и Aime Gigard ¹⁰⁾— 18% воды, а если въ мукѣ окажется больше 18% воды, то, значитъ, она подмочена или случайно, или искусственно съ цѣлю увеличенія вѣса ея. König ¹¹⁾ maximum воды въ мукѣ допускаетъ до 20%, Vibra ¹²⁾— до 25%, а Reiset ¹³⁾— даже до 31,17%; по Карьеву-же ¹⁴⁾ процентное соодержаніе воды въ мукѣ, лежавшей въ сыромъ подвалѣ разсыпанною на

¹⁾ Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и т. д. Изданіе III. 1899 г. Стр. 230.

²⁾, ³⁾, ⁷⁾, ⁸⁾, ⁹⁾, ¹⁰⁾, ¹²⁾ и ¹³⁾— Цитир. по д-ру Яроцкому. Диссерт. 1898 г. Стр. 45.

⁴⁾ Проф. Лясковскій. О химическомъ составѣ пшеничнаго зерна. 1865 г.

⁵⁾ Д-ръ Медикусъ. Судебно-медицинское изслѣдованіе пшеницы и вусовыхъ средствъ. Переводъ съ нѣмецкаго подъ редакціею и съ дополненіями проф. Доброславина. 1881 г. Стр. 40.

⁶⁾ Сокольскій. О способахъ опредѣлять качества пшеничной и ржаной муки и различія къ ней примѣс. «Военно-Медицинскій журналъ». Т. 69. 1857 г. отд. III.

¹¹⁾ König. Die menschlichen Nahrungs und gemusmittel etc. 3Auf. Bd. II 1893 Jahr.

¹⁴⁾ Д-ръ Карьевъ. Простой и общедоступный способъ опредѣленія свѣжести ржаной муки и т. д. Журналъ О—ва охраненія народн. здравія 1891 г. VI и VII.

подносахъ, доходило до 20%; по Явицкому ¹⁾ максимум воды въ мукѣ, подвергаемой искусственной порчѣ достигалъ до 23,2%, а по Яроцкому ²⁾— въ мукѣ, хранившейся въ мѣшкахъ въ подвальномъ помѣщеніи, максимумъ воды доходилъ до 31,70%.

Изъ всего вышесказаннаго видно, что вопросъ относительно наивысшаго содержания воды въ мукѣ остается нерѣшеннымъ.

2) Способъ ³⁾, основанный на количественномъ опредѣленіи растворимыхъ бѣлковъ муки въ водѣ, состоитъ въ слѣдующемъ: изъ опредѣленной навѣски испытуемой муки приготавливаютъ водную вытяжку съ опредѣленнымъ количествомъ дистиллированной воды. Послѣ чего вытяжку фильтруютъ и изъ фильтра растворившіяся бѣлки осаждаютъ кипяченіемъ, затѣмъ свернувшіяся бѣлки снова отфильтровываютъ чрезъ заранѣе взвѣшенный фильтръ, сушатъ ихъ вмѣстѣ съ фильтромъ и взвѣшиваютъ. Вычитая изъ полученнаго вѣса вѣса фильтра опредѣляютъ вѣсъ растворимыхъ бѣлковъ муки. При этомъ чѣмъ больше получится растворимыхъ бѣлковъ, тѣмъ хуже давная мука.

3) Неоднократно въ литературѣ высказывался взглядъ, что количество растворимыхъ азотистыхъ веществъ въ гниющей мукѣ, вслѣдствіе процесса броженія въ ней, увеличивается, и что благодаря этому количественное опредѣленіе ихъ можетъ служить довольно вѣрнымъ показателемъ той или другой степени порчи муки.

Въ 1882 г. проф. А. Пель ⁴⁾, опредѣляя азотистыя вещества въ гниющей ржавой мукѣ, пришелъ къ заключенію, что количество ихъ возрастаетъ прямо пропорціонально степени порчи муки.

¹⁾ Д-ръ Явицкій. Матеріалы для изслѣдов. доброкачественности ржавой муки и т. д. Дис. 1894 г.

²⁾ Д-ръ Яроцкій. Матеріалы къ вопросу объ опредѣл. степени залежалости муки и т. д. Дис. 1898 г.

³⁾ Rubner. Lehrbuch der Hygiene. 1889 Jahr. S. 581.

Смоленскій. Простѣйшіе способы изслѣдованія и т. д. Изд. III. 1899 г.

⁴⁾ Проф. А. Пель. Химическія изслѣдованія по вопросу о гніеніи ржавой муки и о дѣйствіи спорынья на муку и т. д. Спб. 1883 г. Стр. 12—13.

Böckmann въ своемъ руководствѣ «Chemisch-technische Untersuchungsmethoden» (3 Aufl. 1893 Jahr. B. II. S. 570) количественное опредѣленіе растворимыхъ азотистыхъ соединений рекомендуетъ, какъ способъ опредѣленія степени доброкачественности муки. Въ виду этого обстоятельства д-ръ Явицкій по предложенію проф. Пржибытека взялъ на себя трудъ пробѣрить этотъ взглядъ лабораторнымъ путемъ. Съ этою цѣлью д-ръ Явицкій, приготовивъ на ручной мельницѣ достаточное количество ржавой муки изъ предварительно очищеннаго отъ постороннихъ примѣсей зерна, и опредѣливъ количество растворимыхъ азотистыхъ веществъ въ этой свѣжеприготовленной мукѣ, помѣстилъ ее въ сыромъ, плохо провѣтриваемомъ подвалѣ лабораторіи, для того чтобы ускорить наступленіе порчи въ ней. Затѣмъ чрезъ каждые десять дней искусственной порчи муки онъ бралъ изъ нея отдѣльныя пробы и опредѣлялъ въ нихъ снова количество растворимыхъ азотистыхъ веществъ, которое производилось имъ по способу Къельдаля слѣдующимъ образомъ:

Опредѣленная навѣска испытуемой муки (въ 10, 30, 50 грм.) обрабатывалась опредѣленнымъ-же количествомъ (отъ 100 до 300 к. с.) 95% или 70% спиртомъ съ нѣсколькими каплями уксусной кислоты. Спиртовая, хорошо отстоявшаяся вытяжка отфильтровывалась и мука снова обрабатывалась водою въ томъ-же количествѣ (отъ 100 до 300 к. с.). Послѣ чего водная смѣсь муки обрабатывалась гидратомъ окиси мѣди и фильтровалась. Затѣмъ оба филтраты спиртовый и водный смѣшивались вмѣстѣ и выпаривались на водяной банѣ до состоянія густаго сиропа; послѣ чего полученная, такимъ образомъ, густая вытяжка смывалась изъ выпарительной чашки 20-ю к. с. крѣпкой, химически чистой сѣрной кислоты въ колбу для пережиганія; для чего эта послѣдняя вмѣстѣ съ содержимымъ помѣщалась на сѣтку газовой горѣлки и оставалась здѣсь до полного просвѣтленія жидкости. Затѣмъ по окончаніи пережиганія просвѣтленная жидкость, содержащая сѣрно-аммиачную соль перегонялась съ избыткомъ ѣдкаго натра. Отгонъ съ аммиакомъ собирался въ особомъ приемникѣ съ титрованной сѣрной кислотой, которая, по окончаніи перегонки, титровалась растворомъ ѣдкаго натра.

Вся задача при вышеописанных манипуляциях сводится к тому, чтобы определить в исследуемой муке все растворимые азотистые соединения, образовавшиеся из нерастворимых белков под влиянием процесса брожения, а для этого необходимо прежде всего по возможности лучше отделить изменившиеся растворимые азотистые вещества от нерастворимых истинных белков, что достигается обработкой испытуемой муки спиртом, подкисленным уксусною кислотою, при чем все алколоиды и амидокислоты переходят в раствор, а истинные белки не растворяются. Точно также, чтобы воспрепятствовать истинным белкам перейти в раствор водной вытяжки муки, она обрабатывается раствором гидрата окиси мѣди, который по Штудеру осаждает все истинные белки и в то же время не вліяет на производные амміака—амиды, которые остаются в растворе. Таким образом, в фильтрате спиртовой и водной вытяжек будут находиться все азотистые соединения из данной навѣски муки, кроме истинных неизмѣнившихся белков, которые останутся на фильтре.

Под влиянием нагревания в колбе спиртово-водного фильтра вмѣстѣ съ сѣрною кислотою все азотистые соединения, находящіяся в немъ, подвергаются разложению до амміака, который, вступая в соединеніе съ сѣрною кислотою, дает сѣрно-амміачную соль— $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Эта послѣдняя, подвергаясь в свою очередь перегонкѣ съ избыткомъ ъдкого натра, дает в результатъ сѣрниокислый натръ— Na_2SO_4 и амміакъ— NH_3 , который вмѣстѣ съ водяными парами переходит в пріемникъ и поглощается тамъ опредѣленным количествомъ титрованной сѣрной кислоты. По окончаніи перегонки титруютъ сѣрною кислоту, поглотившую амміакъ, и по уменьшенію титра ея судятъ о количествѣ поглощеннаго амміака, а по количеству его уже вычисляютъ количество азота в данной вытяжкѣ муки. Переводя затѣмъ полученный азотъ на белки чрезъ помноженіе количества его на 6,25, получаютъ количество растворимыхъ азотистыхъ соединеній в данной навѣскѣ муки, откуда весьма легко вычислить и процентное содержаніе ихъ в испытуемой муке.

Кромѣ того д-ромъ Яницкимъ поставлено еще было нѣ-

сколько опытовъ съ цѣлію проверить существующее в литературѣ предположеніе, что количество азота в испорченной муке должно уменьшаться по мѣрѣ разложенія ея, вслѣдствіе улетучиванія образующагося при броженіи амміака и его производныхъ. Опыты д-ра Яницкаго для проверки данного предположенія были двойкаго рода, и какъ тѣ, такъ и другіе привели къ отрицательнымъ результатамъ.

Во-первыхъ, опредѣленіе количества всего азота в трехъ образцахъ муки до начала искусственной порчи и по окончаніи ея, показало, что количество азота осталось одно и тоже, какъ в свѣжихъ образцахъ муки, такъ и в испорченныхъ.

Во-вторыхъ, три сорта различной доброкачественности муки, по 30 грм. каждаго сорта, были поставлены в такія условія, чтобы выделяющіяся изъ нихъ при броженіи летучія основанія, поглощались опредѣленнымъ количествомъ титрованной сѣрной кислоты. Такія пробы оставались в теченіи мѣсяца при комнатной температурѣ; при чемъ одна изъ нихъ для ускорѣнія порчи предварительно была смочена водою. По прошествіи мѣсяца, когда в пробахъ муки, особенно в смоченной, наступили видимыя измѣненія, сѣрная кислота, предназначенная для поглощенія амміака и его производныхъ, выделяющихся изъ поставленныхъ пробъ муки, подвергалась титрованію; при чемъ во всѣхъ трехъ пробахъ титръ сѣрной кислоты остался безъ всякихъ измѣненій, что указало на отсутствіе выдѣленія амміака изъ опытныхъ пробъ муки. Итакъ, оба серіи опытовъ не подтвердили вышесказаннаго предположенія о выдѣленіи изъ муки летучихъ азотистыхъ соединеній при порчѣ ея.

Подводя итогъ всѣмъ результатамъ, полученнымъ при выполнении своей работы, д-ръ Яницкій пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) «Растворимыя азотистыя вещества не увеличиваются при загниваніи муки, или точнѣе, не обнаруживаются тѣмъ методомъ, который принятъ в настоящее время, и которымъ пользовался я в своей работѣ».

2) «Общее количество азота в муке не уменьшается при порчѣ муки. Слѣдовательно, ни тотъ, ни другой принципъ не могутъ быть поставлены в основу опредѣленія доброкачественности ржаной муки».

Далѣ д-ръ Явницкій говорятъ, что шаткость этого метода еще рѣзче должна выступить, если перенести его изъ строго обставленныхъ лабораторныхъ экспериментовъ въ условія обычной жизни, когда придется изслѣдовать муку, полученную изъ загрязненнаго зерна съ примѣсью различныхъ постороннихъ веществъ болѣе богатыхъ азотомъ, чѣмъ зерна ржи, какъ напр. экскременты мышей, жучковъ, сѣмяна нѣкоторыхъ сорныхъ травъ и т. д., и когда для контроля совершенно невозможно достать чистую рожь того же образца.

Въ такихъ случаяхъ большое содержаніе азота въ изслѣдуемой мукѣ, безъ контрольнаго опредѣленія зерна, не имѣть никакой цѣны.

VI.

Въ этой главѣ мы рассмотримъ тѣ способы изслѣдованія доброкачества муки, повѣрка которыхъ составляла предметъ нашей настоящей работы. Нами были провѣрены слѣдующіе способы: 1) способъ опредѣленія степени естественной порчи муки по количественному измѣненію въ ней сахаристыхъ веществъ. 2) Способъ д-ра Карѣева. 3) Способъ д-ра Раковича. 4) Способъ Куписа или, лучше сказать, его приборъ, названный имъ «фаринометромъ»; и 5) Приборъ д-ра Sellnicka—«артоптонъ».

Способъ опредѣленія степени естественной порчи муки по количественному измѣненію въ ней сахаристыхъ веществъ.

Неоднократно въ литературѣ высказывалось предположеніе, что количественное измѣненіе сахаристыхъ веществъ въ мукѣ при броженіи ея можетъ служить весьма хорошимъ показателемъ степени порчи ея.

Такъ д-ръ Войтасевичъ въ своей диссертаци: «Ржаная мука, ея составъ, свойства и способы изслѣдованія» говорить, что только единственное измѣненіе въ химическомъ составѣ муки ясно обнару-

живается при порчѣ ея—это появленіе въ ней значительнаго количества глюкозы, которое находится въ прямой зависимости отъ степени порчи муки.

Многими изслѣдователями были сдѣланы попытки въ этомъ направленіи и въ результатъ, какъ нами уже было упомянуто выше, привели къ противорѣчивымъ заключеніямъ относительно количества сахаристыхъ веществъ въ испорченной мукѣ: по однимъ оно при порчѣ муки увеличивается, а по другимъ наоборотъ уменьшается.

Hallenke и Mösslinger¹⁾ въ 1884 году, опредѣляя количество мальтозы, какъ въ свѣжей, такъ и въ испорченной мукѣ, получили слѣдующія цифровыя данныя для количества мальтозы:

	Пшеничная.	Ржаная.
Хорошая мука	10%—20%	10%—15%
Испорченная мука	40%—50%	30%—50%

Однако Kaiser²⁾, провѣривъ работы Hallenke и Mösslinger'a пришелъ къ противоположнымъ выводамъ, найдя больше мальтозы въ хорошей мукѣ, чѣмъ въ испорченной.

Далѣ Fr. Günter³⁾ на основаніи своихъ изслѣдованій пришелъ къ заключенію, что въ испорченной мукѣ содержится больше молочной кислоты, а также и мальтозы, какъ свободной, такъ и образовавшейся послѣ инверсіи, чѣмъ въ хорошей мукѣ; но разнида эта такъ ничтожна, что на ней не можетъ быть основанъ методъ распознаванія между хорошою и испорченною мукою.

Изъ всего вышеизложеннаго вытекаетъ, что вопросъ о количествѣ сахаристыхъ веществъ въ мукѣ, какъ показатель степени порчи ея, остался вполне открытымъ. Въ 1897 г. д-ръ Яроцкій⁴⁾, задавшись цѣлью разъяснить болѣе или

¹⁾ Correspondenzblatt d. freien. Bereinigung bayer. Vertreter. d. angew. Chem. 1884 Jahr. N. 1.

²⁾ Ehendort, 1885 Jahr. N. II.

³⁾ Mittheil. aus d. pharm. Institut in Erlangen von. A. Hilger. 1889 Jahr. Heft II. S. 13. Цит. по I. König'y, Die. Untersuchung landwirthschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 1891 Jahr. S. 225.

⁴⁾ Д-ръ Яроцкій. Материалы къ вопросу объ опредѣленіи степени зрѣлости муки по количественному измѣненію въ ней сахаристыхъ веществъ Дис. 1898 г. Сиб.

менше данный вопрос, произвел довольно обстоятельную работу в лабораторіи проф. П р ж и б ы т е к а. Желая выяснить въ какой зависимости находится количество сахаристыхъ веществъ въ мукѣ отъ различной степени порчи ея, д-ръ Я р о ц к і й заготовилъ въ достаточномъ количествѣ 5 различныхъ сортовъ муки и, опредѣливъ предварительно въ нихъ количество воды, мальтозы и декстрина, помѣстилъ ихъ сыпаными въ полотняные мѣшки въ подвальномъ этажѣ лабораторіи.

Сорта муки были взяты слѣдующіе: 1) овсяная мука, приготовленная изъ овсяной цѣльной крупы на ручной мельницѣ; 2) ржаная свѣжесмолая изъ цѣльнаго зерна; 3) ржаная сѣяная, 4) пшеничная съ отрубями, свѣжесмолая изъ цѣльнаго зерна сорта «переродъ»; и наконецъ 5) пшеничная крупчатка 1-го сорта, купленная готовою въ лавазѣ. Всѣ эти сорта муки были помѣщены въ подвалѣ въ Іюнѣ мѣсяцѣ 1897 г., и затѣмъ періодически каждый мѣсяць по Декабрь включительно брались изъ нихъ пробы для количественнаго опредѣленія въ нихъ воды, мальтозы и декстрина, при чемъ попутно отмѣчались тѣ имѣнія муки, которыя доступны опредѣленію помощію органовъ чувствъ.

Количество воды опредѣлялось обыкновеннымъ вѣсовымъ способомъ посредствомъ высушиванія навѣски муки въ сушильномъ шкафу при температурѣ 90°—110°C. до получения постояннаго вѣса.

Опредѣленіе же сахаристыхъ веществъ въ мукѣ производилось слѣдующимъ образомъ: навѣска въ 10 грм. испытуемой муки ссыпалась чрезъ воронку въ колбу въ 500 к. с. емкости, воронка обмывалась струею дистиллированной воды комнатной температуры, и въ колбу наливалось небольшое количество той-же дистиллированной воды, затѣмъ колба взбалтывалась втеченіи ½ часа; послѣ чего содержимое колбы доливалось дистиллированной водою до мѣтки на шейки колбы, т. е. до 500 к. с. Затѣмъ опрокидываніемъ закрытой пробкою колбы содержимое ея смѣшивалось и колба ставилась на ½ часа въ сосудъ съ водою, въ которую опускалось небольшое количество льда.

Во время получасоваго пребыванія колбы въ ледяной ваннѣ

на дно ея осѣдалъ крахмалъ, отруби и другія взвѣшенные частицы муки, а надъ осадкомъ получалась вытяжка, содержащая мальтозу и декстринъ въ растворѣ. По прошествіи ½ часа колба вынималась изъ ледяной ванны, и содержимое ея подвергалось фильтрованію, для чего заранѣе приготовлялось нѣсколько чистыхъ градуированныхъ колбъ въ 250 к. с. емкости для собиранія фильтрата, воронки и фильтры изъ лучшей шведской бумаги. Одна и та же вытяжка для ускоренія процесса фильтраціи, а слѣдовательно, и для уменьшенія времени соприкосновенія муки съ водою, фильтровалась одновременно чрезъ нѣсколько фильтровъ. При такомъ способѣ фильтраціи въ среднемъ для полученія 250 к. с. фильтрата требовалось отъ 1½ до 2 часовъ времени. Мучная вытяжка во время фильтрованія переносилась весьма осторожно изъ колбы на предварительно смоченные фильтры при помощи пипетки для избѣжанія взмучиванія осѣвшего на дно осадка, содержащаго большое количество крахмала, который, попадая при взмучиваніи жидкости на фильтр, закупориваетъ поры его и тѣмъ самымъ значительно замедляетъ фильтрованіе вытяжки.

Какъ только получалось 25 к. с. фильтрата, для чего требовалось нѣсколько минутъ, онъ сейчасъ-же употреблялся для опредѣленія количества мальтозы по способу E. Wein'a 1): 25 к. с. раствора мѣднаго купороса, 25 к. с. щелочнаго раствора сегнетовой соли и 25 к. с. волной вытяжки муки смѣшивались холодными въ тонкостѣнномъ стаканчикѣ и кипятились на пламени газовой горѣлки втеченіи 4-хъ мин., считая отъ момента появленія кипѣнія. При кипяченіи смѣси необходимо было зорко слѣдить за нею, чтобы во-время успѣть уменьшить пламя горѣлки, такъ какъ данная смѣсь обладаетъ способностью сильно и неожиданно вспѣиваться и разбрызгиваться, вслѣдствіе чего можетъ произойти потеря части испытуемаго вещества. По окончаніи кипяченія и непродолжительнаго отстаиванія жидкость, еще будучи горячею, фильтровалась чрезъ азбестовые фильтры Soxhlet'a.

1) F. Horn, Anleitung für Chemisch-technisch.-Analyse, organ. Stoffe 1890 Jahr. S. 66. Цит. по д-ру Яроцкому. Дис. Стр. 69.

Азбестовый фильтр Soxhlet'a состоитъ изъ трубки тугоплавкаго стекла длиною въ 12 сант., толщина стѣнокъ ея въ 1,8 мм. и въ діаметръ между внутреннею поверхностію ихъ въ 12 мм.; на разстояніи 7,5 сант. отъ верхняго конца трубки нижній конецъ ея вытягивается и суживается до половины діаметра трубки. На мѣстѣ перехода широкой части трубки въ узкую вставляется небольшая пробка изъ стеклянной ваты, которая предварительно обрабатывается 5%-ною щелочью, азотной кислотою, водою до нейтральной реакціи, спиртомъ и затѣмъ, для удаленія послѣдняго, эфиромъ. Надъ этою стеклянною пробкою помѣщается слой волокнистаго азбеста, также предварительно обработаннаго въ горячей азотной кислотѣ, въ натронной или калийной щелочѣ, затѣмъ промытаго водою, просушеннаго и прокаленнаго. Слой азбеста долженъ быть уложенъ въ трубочку не очень туго, дабы не замедлять фильтраціи чрезъ него, и не очень слабо во избѣжаніе пропусканія осадка закиси мѣди при фильтраціи. Передъ каждымъ употребленіемъ трубка съ азбестовымъ фильтромъ промывается горячею водою, спиртомъ и эфиромъ, а затѣмъ высушивается и охлаждается подъ эксикаторомъ, послѣ чего взвѣшивается. Д-ръ Ярокій вмѣсто стеклянной ваты, предлагаемой авторами, для удержанія слоя азбеста въ трубкѣ, употреблялъ хорошо промытый мелкій бисеръ, при чемъ въ суженную часть трубки помѣшалъ одно болѣе крупное зерно бисера, а сверху насыпалъ слой въ $\frac{1}{2}$ — 1 сант. толщиною мелкаго. «Такая замѣна бисеромъ стеклянной ваты, «говорятъ д-ръ Ярокій», сдѣлана въ виду того, что послѣдняя легко ломается на мельчайшія иголки, которыя, удаляясь изъ предварительно взвѣшенной уже предъ употребленіемъ трубки, тѣмъ самымъ вносятъ ошибку въ вѣсъ закиси мѣди, что при малыхъ количествахъ матеріала, подлежащихъ затѣмъ при вычисленіяхъ умноженію на большія цифры, не могло остаться безъ вліянія на точность выводовъ. Бисеръ-же, удовлетворяя своему назначенію (удерживать азбестъ), былъ въ тоже время свободенъ отъ недостатковъ, присущихъ стеклянной ватѣ». Фильтрованіе чрезъ азбестовые фильтры производилось слѣдующимъ образомъ: въ широкій конецъ трубки вставлялась маленькая воронка при помощи продырявленной пробки, а

узкій конецъ трубки-фильтра вставлялся въ отверстіе каучуковой пробки, закрывающей стеклянную толстостѣнную широкогорлую коническую колбу, которая при помощи стеклянной изогнутой подъ прямымъ угломъ трубки, вставленной въ другое отверстіе той же каучуковой пробки, и при помощи каучуковой трубки, надѣтой на свободный конецъ стеклянной трубки, сообщалась съ водянымъ насосомъ.

Послѣ 4-хъ минутнаго кипяченія какъ сказано выше, и непродолжительнаго отстаиванія жидкость весьма осторожно при помощи стеклянной палочки переливалась изъ стаканчика въ воронку фильтры. Первые порціи жидкости свободно проходили чрезъ слой азбеста, но по мѣрѣ накопленія на поверхности азбеста осадка закиси мѣди, фильтрація все болѣе и болѣе замедлялась, и тогда приходилось прибѣгать къ помощи водянаго насоса для разреженія воздуха въ колбѣ; при этомъ обращалось особое вниманіе на то, чтобы надъ азбестомъ не исчезалъ слой фильтруемой жидкости, въ противномъ случаѣ могло произойти засореніе фильтра. По окончаніи фильтрованія всѣ приставшія частички закиси мѣди къ стѣнкамъ стаканчика и воронки весьма тщательно смывались струею дистиллированной воды до абсолютно полнаго удаленія ихъ. Затѣмъ осадокъ закиси мѣди на фильтрѣ промывался холодною дистиллированою водою, спиртомъ и эфиромъ. Промываніе осадка эфиромъ производилось при слабомъ дѣйствіи водянаго насоса, чтобы избѣжать выбрасыванія азбестовой пробки вмѣстѣ съ осадкомъ, такъ какъ жидкость фильтруется горячею и эфиръ, попадая въ горячія фильтратъ, и обращаясь въ паръ, весьма легко можетъ выростить изъ трубки азбестъ вмѣстѣ съ осадкомъ закиси мѣди. По окончаніи промыванія азбестовый фильтръ вмѣстѣ съ осадкомъ закиси мѣди, просушенный въ сушильномъ шкафу при $t^{\circ} = 120^{\circ} - 140^{\circ}C.$, соединялся при помощи каучуковой трубки съ аппаратомъ, развивающимъ водородъ. Этотъ послѣдній, предварительно промытый въ водѣ и затѣмъ высушенный въ крѣпкой сѣрной кислотѣ, поступалъ въ косо—книзу наклоненную при помощи штатива сокетовскую трубку и, проникая чрезъ азбестъ и осадокъ закиси мѣди, выходилъ наружу. По прошествіи нѣкотораго времени, когда весь воздухъ, находящійся въ сокетовской трубкѣ,

былъ вытѣсненъ водородомъ, она подвергалась нагрѣванію. Воздухъ, находящійся въ самомъ развивающемъ водородъ аппарате, а также въ соединительныхъ трубкахъ и въ сосудахъ съ водою и сѣрною кислотою, предназначенныхъ для промывки и просушки струи водорода, долженъ быть предварительно вытѣсненъ развивающимся водородомъ. Нагрѣваніе трубки должно производиться крайне осторожно, начиная отъ верхняго свободнаго конца ея по направленію къ асбестовому фильтру. Когда вся трубка достаточно нагрѣется, приступаютъ къ нагрѣванію асбестоваго фильтра и особенно тѣхъ мѣстъ его, гдѣ помѣщается осадокъ закиси мѣди, стараясь при этомъ по возможности избѣгать нагрѣванія того мѣста трубки, гдѣ находится стеклянна вата, такъ какъ она подъ вліяніемъ нагрѣванія чернѣетъ, раскисляется и измѣняется въ вѣсѣ. При возобновленіи закиси мѣди водородомъ при помощи нагрѣванія образуется вода, которая, удаляясь въ видѣ пара вмѣстѣ съ токомъ водорода, осаждается въ видѣ капелекъ въ узкой, болѣе холодной, части трубки. Эту воду необходимо удалить осторожнымъ нагрѣваніемъ узкой части трубки.

По Tollens'у сокслетовскую трубку передъ нагрѣваніемъ можно совсѣмъ не сушить, а прямо по окончаніи фильтраціи приступить къ возобновленію осадка закиси мѣди. По наблюденіямъ д-ра Ярокка о, оказалось также, что предварительное высушиваніе сокслетовской трубки съ осадкомъ закиси мѣди не играетъ существенной роли въ производствѣ анализа, и имѣетъ лишь то значеніе, что при влажной трубкѣ требуется болѣе продолжительное пропусканіе чрезъ нее струи водорода безъ нагрѣванія для предварительнаго удаленія паровъ эфира и остатковъ воды, а кромѣ того самое нагрѣваніе влажной трубки необходимо вести съ гораздо болѣею осторожностью, чѣмъ сухой, въ противномъ случаѣ трубка легко можетъ лопнуть и весь опытъ пропасть.

Нагрѣваніе асбестоваго фильтра и осадка закиси мѣди въ струѣ водорода продолжалось до полного возобновленія всей закиси мѣди въ металлическую мѣдь, признакомъ чего считалось появленіе металлическаго блеска мѣди, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ осадокъ закиси мѣди прилегалъ къ стѣнкамъ трубки и былъ ясно видѣнъ. При небольшомъ осадкѣ, когда ме-

таллическаго блеска ясно замѣтить не удавалось, тогда признакомъ окончанія возобновленія закиси мѣди въ металлическую мѣдь приходилось считать измѣненіе въ цвѣтѣ осадка. Срокъ накаливанія трубки съ осадкомъ закиси мѣди до полного возобновленія ея въ среднемъ по д-ру Ярокковому колебался до 15 мин. «Вообще», говоритъ онъ, «не легко опредѣлить моментъ окончанія возобновленія мѣди, но, во всякомъ случаѣ, для редукиці далеко не достаточно 2—5 минутъ, какъ утверждаютъ нѣкоторые авторы».

По окончаніи возобновленія осадка закиси мѣди въ металлическую мѣдь нагрѣваніе прекращалось и трубка оставалась при продолжавшемся тогѣ водорода до совершеннаго охлажденія ея. Затѣмъ оствшая трубка съ осадкомъ возобновленной мѣди взвѣшивалась, и изъ полученнаго вѣса вычитаніемъ вѣса пустой сокслетовской трубки опредѣлялся вѣсѣ чистой мѣди, по количеству которой вычислялось количество мальтозы такимъ образомъ: «по Soxhlet'у 100 частей мальтозы соотвѣствуютъ 113 частямъ возобновленной металлической мѣди. Отсюда, обозначивъ найденное количество мѣди въ трубкѣ для примѣра въ 10 миллигр. (0,0100), получимъ пропорцію: $X : 100 = 0,0100 : 113$; $X = 0,0088$. Но 0,0088 получено изъ 25 грм. вытяжки, а изъ всей испытуемой вытяжки должно получиться больше по пропорціи: $X : 0,0088 = 500 : 25$, гдѣ $X = 0,1760$. Такое количество сахара добыто изъ навѣски въ 10 грм. (примѣрно) муки. Чтобы опредѣлить содержаніе сахара данной муки въ процентахъ, составляемъ новую пропорцію: $X : 0,1760 = 100 : 10$, или: $X = 1,7600$ грм. Короче: найденное количество мѣди, умножается на 100, дѣлится на 113 и частное умножается на 200». Сокслетовскія трубки по окончаніи изслѣдованія промывались крѣпкою азотною кислотою для удаленія мѣди, затѣмъ горячею водою для удаленія азотной кислоты, послѣ спиртомъ и эфиромъ, и просушенные въ сушильномъ шкафу оставались подъ эксикаторомъ до новаго употребленія.

По окончаніи опредѣленія мальтозы въ испытуемой муцѣ опредѣлялось количество декстрозы, а по ней и декстрина, для чего требовалось 250 к. с. профильтрованной вытяжки изъ испытуемой муки, каковое количество въ большинствѣ

случаев, успѣвало профильтровываться въ то время, пока производились всѣ вышеописанныя манипуляціи для опредѣленія мальтозы. Профильтрованные 250 к. с. вытяжки переливались въ колбу въ 500 к. с. емкости, куда изъ градуированной въ 0,1 к. с. и укрѣпленной на штативѣ бюретки прибавлялось 15 к. с. соляной кислоты уд. вѣса 1,125 (23,6%). Послѣ чего колба вмѣстѣ съ содержимымъ помѣщалась въ водяную баню на 3 часа, считая отъ момента появленія ясно выраженного кипѣнія воды въ банѣ. Для избѣжанія потери вещества путемъ испаренія колба закрывалась пробкою съ отверстиемъ, въ которое вставлялась узкая стеклянная, въ метръ длины, трубка, замѣнявшая собою холодильникъ.

По прошествіи 3-хъ часовъ колба быстро охлаждалась подъ струей холодной воды изъ водопроводнаго крана. Вытяжка по причинѣ образовавшихся хлопьевъ фильтровалась и затѣмъ нейтрализовалась растворомъ ѣдкаго натра до средней реакціи, которая опредѣлялась помощью лакмусовыхъ бумажекъ. Затѣмъ нейтрализованная вытяжка доливалась водою до какого-нибудь опредѣленнаго объема, напр. до 500 к. с., и въ ней опредѣлялась декстроза, въ которую превратилась какъ мальтоза, такъ и декстринъ.

Для опредѣленія декстрозы въ тонкостѣнный стеклянный стаканчикъ въ 200 — 300 к. с. емкости вливалось 30 к. с. щелочнаго раствора сегнетовой соли, 30 к. с. раствора мѣднаго купороса и 60 к. с. дистиллированной воды *), и вся эта смѣсь нагрѣвалась на газовой горѣлкѣ до кипѣнія, съ появленіемъ послѣдняго въ стаканчикъ со смѣсью вливалось помощью пипетки 25 к. с. нейтрализованной и доведенной до опредѣленнаго объема вытяжки; послѣ чего стаканчикъ съ этою смѣсью вновь помѣщался на газовую горѣлку, и съ момента появленія новаго кипѣнія оставался на ней втеченіи 2-хъ минутъ, по прошествіи которыхъ онъ снимался съ горѣлки и оставлялся на нѣкоторое время въ покое, чтобы дать возможность осѣсть на дно стаканчика образовавшейся закиси мѣди. Затѣмъ жадкость фильтровалась чрезъ

соклетовскую трубку съ азбестовымъ фильтромъ, и полученная закиси мѣди возстановлялась въ струѣ водорода при нагрѣваніи, однимъ словомъ, дальнѣйшій ходъ анализа былъ точно такой-же, какъ и при опредѣленіи мальтозы. Только вычисления здѣсь производились нѣсколько иначе. Приведемъ ихъ почти дословно по д-ру Яроцкому. Положимъ, что получилось возстановленной мѣди 18 миллигр., что по таблицамъ Allihn'a для превращеннаго сахара соответствуетъ 10 миллигрм. глюкозы, но такъ какъ эти 0,010 грм. получены только изъ 25 к. с. вытяжки, то количество глюкозы во всей вытяжкѣ, которой было 250 к. с. должно опредѣлиться изъ пропорціи: $X:0,01 = 250:25$; кромѣ того передъ тѣмъ, какъ взять для анализа 25 к. с. вытяжки, послѣдняя была разбавлена водою въ 4 раза, т. е. вмѣсто 500 к. с. всей вытяжки, полученной изъ навѣски испытуемой муки, было взято только 250 к. с., которые вновь были долиты до 500 к. с., то, слѣдовательно, вышеприведенная пропорція должна измѣниться такъ: $X:0,01 = (250 \times 4):25$; откуда $X = 0,4$. Это количество глюкозы получено изъ навѣски (примѣрно) въ 10 грм. Теперь легко опредѣлить процентное содержаніе глюкозы въ испытуемой муцѣ изъ пропорціи: $X:0,4 = 100:10$, откуда $X = 4\%$. Но такъ какъ въ это число вошла и мальтоза, превращенная въ глюкозу, то зная количество мальтозы, опредѣленной до превращенія ея въ глюкозу, и пересчитавъ ее на глюкозу, нужно вычесть изъ этой общей суммы глюкозы (4%), полученной послѣ инверсии, и тогда получится только та глюкоза, которая образовалась изъ превращенія декстрина, и по количеству которой можно вычислить количество декстрина въ испытуемой муцѣ. Вычисления эти производятся слѣдующимъ образомъ: зная, что 19 вѣсовыхъ частей мальтозы, присоединяя при нагрѣваніи съ кислотою элементы воды, даютъ 20 вѣсовыхъ частей декстрозы. Слѣдовательно, найденное ранѣе количество мальтозы — 1,7600% по пропорціи: $X:20 = 1,7600:19$ должно соответствовать — 1,8526% глюкозы (изъ мальтозы). Вычитая это количество глюкозы изъ общей суммы глюкозы (4,0000 — 1,8526), получится 2,1474% глюкозы, которая образовалась изъ одного только декстрина муки. Зная, что изъ 9 частей декстрина образуется 10 частей декстрозы, получается

*) По Франкфурту (Методы химич. изслѣдованія веществъ растительн. происхожденія 1896 г. стр. 28) вода прибавляется къ смѣси растворовъ сегнетовой соли и мѣднаго купороса, но д-ръ Яроцій не прибавлялъ ея. (Дис. Стр. 88).

пропорция: $X : 9 = 2,1474 : 10$, откуда определяется X , или процентное содержание декстрина в испытуемой муке, которое в данном случае равняется 1,9326%.

Для всех анализов при определении сахара в муке растворов мѣднаго купороса и сегнетовой соли приготавливались по Allihn'у слѣдующимъ образомъ: 34,64 грм. мѣднаго купороса растворялись въ 500 грм. дистиллированной воды, въ другой стеклянкѣ приготавливался щелочной растворъ сегнетовой соли, для чего 173 грм. ея и 125 грм. ѣдкаго калия растворялись также въ 500 грм. дистиллированной воды. Оба раствора сохранялись въ отдѣльныхъ, хорошо закупоренныхъ стеклянкахъ. Передъ приготовленіемъ раствора продажный мѣдный купоросъ очищался повторною кристаллизациею, для чего онъ предварительно растворялся до полного насыщенія въ горячей водѣ, фильтровался, выпаривался и затѣмъ охлаждался при постоянномъ помѣшиваніи стеклянной палочкой.

Полученные, такимъ образомъ, кристаллы мѣднаго купороса помѣщались сначала между листами фильтровальной бумаги, а затѣмъ сушились при комнатной температурѣ въ сухомъ мѣстѣ. Такъ какъ виннокаменная кислота имѣетъ склонность переходить въ изомерную ей виноградную кислоту, которая способна восстанавливать мѣдныя соли также, какъ и сахаръ, то необходимо каждый разъ передъ употребленіемъ щелочного раствора сегнетовой соли убѣдиться въ отсутствіи виноградной кислоты посредствомъ кипяченія смѣси обоихъ растворовъ, т. е. раствора мѣднаго купороса и сегнетовой соли, при чемъ отсутствіе краснаго осадка въ этой смѣси указываетъ на отсутствіе виноградной кислоты.

На основаніи своихъ опытовъ д-ръ Яроцкій приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) «Въ мукѣ, сохраняемой въ сыромъ, плохо вентилируемомъ помѣщеніи, количество влаги непрерывно увеличивается».

2) «Въ той-же мукѣ увеличивается количество мальтозы непрерывно и рядомъ (а можетъ быть и въ зависимости) съ усиленіемъ влажности въ мукѣ».

3) «Количество декстрина въ такой мукѣ падаетъ до извѣстныхъ предѣловъ порчи муки, за которыми количество

декстрина быстро возрастаетъ на счетъ, вѣроятно, разрушенія и преобразования крахмала».

4) «Оба явления: прибыль мальтозы и колебаніе въ количествѣ декстрина, какъ явленія постоянныя и начинающіяся съ самыхъ первыхъ стайлй порчи муки, послѣ надлежащей детальной разработки, могутъ служить исходными пунктами для выработки метода изслѣдованія и опредѣленія степени залежалости муки путемъ химическимъ даже и при начальныхъ степеняхъ этой залежалости, другими способами еще не опредѣляемыхъ».

Далѣе д-ръ Яроцкій, дѣлая оцѣнку вышесказанному способу опредѣленія сахара въ мукѣ, говоритъ, что отдѣльные приемы его весьма сложны, кропотливы, продолжительны, такъ что пользование методомъ не только не возможно безъ лабораторной обстановки, но даже и въ лабораторіи онъ является однимъ изъ самыхъ трудныхъ, а кромѣ того онъ небезупреченъ въ смыслѣ точности. При чемъ самый главный недостатокъ его заключается въ томъ, что при извлеченіи сахара водой въ мукѣ возбуждался и усиливался процессъ ферментаціи, вліяющей діастатически на крахмалъ, вслѣдствіе чего количество сахара увеличивалось только благодаря методу изслѣдованія муки, въ которой до анализа сахара могло быть очень мало, такъ какъ по Märcker'y¹⁾ превращеніе крахмала въ декстринъ и сахаръ начинается уже при простомъ дѣйствіи воды на муку хлѣбнаго зерна. По изслѣдованіямъ Межъ-Мурье²⁾ при дѣйствіи воды на муку въ растворъ переходитъ цереалинъ (азотистое вещество, находящееся въ отрубяхъ), который дѣйствуетъ какъ діастазъ солодовой вытяжки, превращая крахмалъ въ сахаръ. Для устраненія этого недостатка необходимо выполнить одно изъ двухъ условій: или ускорить извлеченіе сахара водою настолько, чтобы діастазъ не успѣлъ оказать вліянія на крахмалъ муки, или-же найти такую среду для извлеченія сахара, которая сама по себѣ воспрепятствовала-бы дѣйствію діастаза.

Первое условіе почти совершенно не выполнимо, вопервыхъ, потому что нѣтъ никакой возможности весьма скоро

^{1), 2)} Цит. по д-ру Яроцкому. Дис. Стр. 48.

профильровать потребное для анализа количество вытяжки, а во-вторых, по причинѣ весьма быстрого дѣйствія діастаза, для котораго по Шелю вполне достаточно, съ одной стороны, того незначительнаго количества воды, которое содержится въ нормальномъ зернѣ, а съ другой,—момента растиранія зерна, чтобы онъ уже успѣлъ оказать сахарифицирующее вліяніе на крахмалъ. Слѣдовательно, оставалось только второе условіе, т. е. замѣнить воду какою-либо другою средою, задерживающею процессъ ферментации. Такою средою лучше всего, казалось а ргіогі, можетъ служить некрѣпкій (60—70%) спиртъ, такъ какъ въ немъ, особенно въ тепломъ, хорошо растворяются мальтоза, глюкоза и декстрины, а крахмалъ совершенно не растворимъ въ немъ; кромѣ того онъ обладаетъ свойствомъ задерживать дѣйствіе діастаза, вслѣдствіе чего съ цѣлію болѣе тщательнаго выщелачиванія растворимыхъ углеводовъ изъ муки можно было-бы оставить послѣднюю въ спиртѣ на болѣе продолжительное время, примѣняя даже безъ всякаго опасенія подогрѣваніе спиртовой вытяжки. Неудобство при употребленіи спирта для извлеченія углеводовъ изъ муки заключалось только въ томъ, что таблицы Allihn'a приворовлены къ водной вытяжкѣ, вслѣдствіе чего являлась необходимость спиртовую вытяжку переводить затѣмъ въ водную, съ которою поступать обычнымъ путемъ, какъ было выше описано.

Д-ръ Ярокій, замѣнивъ воду спиртомъ для извлеченія растворимыхъ углеводовъ изъ муки, и сдѣлавъ нѣсколько изслѣдованій со спиртовой вытяжкою, пришелъ къ весьма неутѣшительнымъ результатамъ. «Спиртъ не можетъ служить», говоритъ онъ, «подходящей средою для получения вытяжки изъ муки при опредѣленіи въ ней сахаристыхъ веществъ. Остается пока довольствоваться водной вытяжкой съ непремѣннымъ указаніемъ: сколько времени производилась экстракция водою (взбалтываніе и отстаиваніе) и при какой температурѣ».

Способъ д-ра Карѣева *).

Въ 1891 году д-ръ Карѣевъ въ соединенномъ засѣданіи секціи Русскаго Общества охраненія народнаго здравія сдѣлалъ докладъ: «о простомъ общедоступномъ способѣ опредѣленія свѣжести ржаной муки и различныхъ степеней ея порчи».

Принципъ этого способа основанъ на томъ, что по величинѣ подъема тѣста приготовленнаго изъ изслѣдуемой муки вмѣстѣ съ дрожжами опредѣляется та или другая степень порчи муки. Авторъ заявляетъ, что такъ какъ подъемъ тѣста, приготовленнаго съ дрожжами, обусловливается, съ одной стороны, разложеніемъ сахара муки дрожжевыми грибами на спиртъ и углекислому, а съ другой, растяжимостью (эластичностью) клейковины и крахмала, то надо полагать, что тѣсто, приготовленное съ дрожжами, изъ испортившейся муки, въ которой подъ вліяніемъ жизнедѣятельности микроорганизмовъ будутъ измѣнены сахаръ, клейковина и крахмалъ, будетъ подниматься не такъ хорошо, какъ тѣсто, приготовленное изъ совершенно свѣжей муки, и при томъ пропорціонально степени ихъ измѣненія. Исходя изъ этого положенія, авторъ прежде всего занялся опредѣленіемъ нормы для количества воды, муки и дрожжей, при которыхъ происходитъ наилучшій подъемъ тѣста.

Изъ ряда опытовъ, произведенныхъ съ этою цѣлію, при всевозможныхъ комбинаціяхъ вышеупомянутыхъ веществъ (воды, муки и дрожжей) авторъ приходитъ къ заключенію, что наилучшій подъемъ тѣста происходитъ при 15 частяхъ муки, 40 частяхъ воды и 5 частяхъ свѣжихъ дрожжей, взятыхъ по вѣсу.

Тѣсто авторъ готовилъ слѣдующимъ образомъ: «мука и дрожжи отвѣшивались на вѣсахъ Робервала (болѣе чувствительныхъ вѣсовъ для этихъ опытовъ не требуется). Вода же отмѣривалась градуированнымъ цилиндромъ. Отвѣшенная мука всыпалась въ ступку и приливалось изъ цилиндра отмѣренное количество воды, $\frac{1}{2}$ части всей взятой воды. Мука

* Журналъ Русскаго Общества охраненія народнаго здравія 1891 г. № 6—7.

съ водою тщательно размѣшивалась и растиралась пестикомъ до тѣхъ поръ, пока въ полученномъ тѣстѣ не замѣчалось отдѣльныхъ, нерастертыхъ крупинокъ муки. Затѣмъ отбѣянные дрожжи клались въ стеклянный стаканчикъ, въ него-же вливалась, оставшаяся въ цилиндрѣ вода и размѣшивалась съ дрожжами стеклянной палочкой. Распушенные дрожжи вливались въ ступку съ тѣстомъ и все тщательно размѣшивалось. Приготовленное, такимъ образомъ, тѣсто собиралось на средину ступки чайною ложечкою; затѣмъ тою-же ложечкою тѣсто перекладывалось изъ ступки въ градуированный цилиндръ. Последнній оставлялся для наблюдения при комнатной температурѣ или ставился въ особый, для этой цѣли устроенный термостатъ съ температурою въ 25°R. *).

Подъемъ тѣста при комнатной температурѣ (отъ 14 до 15°R.) совершается медленно, чѣмъ въ термостатѣ при 25R; а именно: въ комнатѣ подъемъ заканчивается черезъ 5 часовъ, а въ термостатѣ въ 3 часа. Поднявшись до опредѣленной высоты, тѣсто начинаетъ опадать и вскорѣ затѣмъ занимаетъ въ цилиндрѣ свой первоначальный объемъ. Опаядая, оно оставляетъ на стѣнкахъ цилиндра небольшія свои частички и тѣмъ какъ бы отмѣчаетъ слѣдъ высоту своего подъема. Благодаря такому обстоятельству нѣтъ необходимости отмѣчать на цилиндрахъ высоту подъема тѣста, оно само отмѣчаетъ».

Объемъ тѣста переложенаго изъ ступки въ цилиндръ принять авторомъ во всѣхъ опытахъ за 60 к. с., хотя онъ колебался между 58 и 65 к. с., это колебаніе въ объемѣ объясняется авторомъ, съ одной стороны, неодинаковымъ количествомъ прилипаго тѣста къ стѣнкамъ ступки и ложки, а съ другой, и, главнымъ образомъ, отъ подъема тѣста во время смѣшиванія его въ ступкѣ съ дрожжами.

Величина диаметра цилиндра, говоритъ авторъ, не оказываетъ никакого вліянія на высоту подъема тѣста.

Выяснивъ, такимъ образомъ, условія наилучшаго подъема тѣста, авторъ произвелъ рядъ сравнительныхъ опредѣленій

*) «Простой, обыкновенный деревянный ящикъ, обитый внутри солдатскимъ сукномъ и съ крышкою выдвигной. На дно ящика ставится бутылка съ горячею водою, а вокругъ бутылки цилиндры съ тѣстомъ, такой ящикъ долго удерживаетъ температуру, въ среднемъ равную 25—27° R».

подъема тѣста, приготовленнаго изъ совершенно свѣжей муки и муки въ различной степени испорченной. Для этой цѣли авторъ приобрѣлъ свѣжую, только что смолотую муку изъ хорошей ржи С.-Петербургской губерніи, Царскосельскаго уѣзда и часть этой муки помѣстилъ въ сухую стеклянную герметически закупоренную банку, а другую—большую часть—разсыпалъ тонкимъ слоемъ по нѣсколькимъ подносамъ, помѣстивъ ихъ въ сырой и холодный погребъ.

Черезъ каждые восемь часовъ брались съ подносовъ опредѣленные количества муки и помѣщались въ стеклянные герметически закупориваемыя банки, которыя оставались въ такомъ видѣ при комнатной температурѣ, отъ 13° до 15°R. втеченіи 14 мѣсяцевъ, считая со дня ихъ увлаженія; а затѣмъ изъ этихъ банокъ были взяты пробы для опредѣленія высоты подъема тѣста различно увлажненныхъ порцій одной и той-же муки. Результаты авторомъ получены слѣдующіе:

Количество воды въ мѣсѣ въ %	Мука.	Вода.	Дрожж. п.	Качество дрожжей.	Первоначальный объемъ.	Насколько поф- вылобъ.	Насколько больше.	Объёмъ.
10,7	15	40	5	Свѣж.	60	236	176	3,9
11,66	—	—	—	—	—	228	168	3,8
12,32	—	—	—	—	—	148	88	2,4
13,33	—	—	—	—	—	118	58	1,9
14,00	—	—	—	—	—	112	52	1,8
15,00	—	—	—	—	—	88	28	1,4
16,20	—	—	—	—	—	80	20	1,3
17,34	—	—	—	—	—	0	0	0
18,50	—	—	—	—	—	0	0	0

Изъ представленной таблицы видно, что чѣмъ больше содержать мука воды, тѣмъ подъемъ приготовленнаго изъ нея тѣста меньше. Желая выяснить причину неодинаковаго подъема тѣста, приготовленнаго изъ одной и той же муки, но съ различнымъ количествомъ содержащейся въ ней воды, и предполагая зависимость наблюдаемой разницы въ подъемѣ тѣста отъ количества воды, заключающейся въ мукѣ, авторъ всѣ порціи муки предварительно подсушилъ до 11% воды, а затѣмъ вновь опредѣлилъ высоту подъема тѣста каждой порціи муки, уже подсушенной до одного и того же процентнаго содержания воды. Эти опыты привели его къ слѣдующему выводу: „подъемъ подсушенныхъ порцій совершенно равенъ подъему порцій неподсушенныхъ“.

Для большей убѣдительности, что высота подъема тѣста зависитъ не отъ количества воды въ мукѣ, а отъ измѣненія составныхъ частей ея и, главнымъ образомъ, клейковины, авторъ одновременно опредѣлялъ, съ одной стороны, количество послѣдней въ одной и той-же мукѣ какъ въ свѣжей, такъ и въ различной степени испорченной, а съ другой, силу подъема тѣста тѣхъ-же сортовъ муки.

Вотъ тѣ результаты, которые получилъ авторъ изъ этихъ опытовъ:

Мука съ % воды.	Количество воды.	Количество муки.	Подъемъ въ куб. сант.	Клейковины въ %.
10,7	45	15	236	12,56
11,00	45	15	228	12,3
11,89	45	15	150	9,6
12,90	45	15	126	7,2
14,66	45	15	150	4,76
17,2	45	15	1	1,99

На основаніи данныхъ этой таблицы авторъ заявляетъ, „что количество клейковины въ мукѣ идетъ рука объ руку съ подъемомъ тѣста т. е., чѣмъ болѣе клейковины въ мукѣ, тѣмъ болѣе подъемъ тѣста и что послѣдовательное уменьшение клейковины влечетъ за собою и послѣдовательное уменьшение подъема. Слѣдовательно, на подъемъ тѣста, при принятыхъ мною комбинаціяхъ воды и муки“, говоритъ авторъ, „приходится смотрѣть какъ на вѣрнаго показателя свѣжести муки, а также и какъ на опредѣлителя заключающейся въ мукѣ клейковины“.

Далѣе авторъ, задавшись цѣлю изучить вліяніе различныхъ сортовъ ржи, изъ которыхъ приготовлена мука, на высоту подъема тѣста, приобрѣлъ рожъ различныхъ губерній: Витебской, С.-Петербургской, Варшавской и Тамбовской и всѣ эти сорта ржи порознь перемололъ. Изъ полученныхъ сортовъ муки приготовилъ тѣсто по вышеописанному способу и опредѣлилъ высоту подъема тѣста каждого сорта муки. Приводилъ результаты полученные при этомъ авторомъ:

СОРТЪ МУКИ.	% воды въ мукѣ.	Количество муки.	Количество воды.	Коллн. дрожжей.	Качество дрожжей.	Первоначальный объемъ.	Насколько поднялось.	Насколько больше.
Тамбовская . .	10,7	15	45	5	С в ѣ ж і я.	60	236	176
Петербургская.	11,4	15	45	5		60	176	116
Витебская . . .	11,2	15	45	5		60	180	120
Варшавская . .	11,6	15	45	5		60	180	120

На основаніи данныхъ полученныхъ изъ всѣхъ вышеуказанныхъ опытовъ авторъ приходитъ къ слѣдующему заключенію: «тѣсто, приготовленное изъ неспорченной муки, можетъ подниматься и увеличиваться въ объемѣ ни какъ не менѣе, чѣмъ въ 2½ раза. Если-же оно увеличивается въ объемѣ менѣе этого количества, то, значить, оно было приготовлено изъ муки плохой, сорной, сильно отрубянистой; но если оно увеличивается въ объемѣ менѣе, чѣмъ въ 2 раза, то это явный признакъ того, что мука взята порченная, не пригодная для употребленія въ пищу. Примѣсъ отрубей въ мукѣ сказывается себя на подъемѣ тѣста. Чѣмъ больше примѣшивается къ ней отрубей, тѣмъ подъемъ тѣста меньше. Если примѣшивается болѣе 8%, то объемъ тѣста (подъемъ его) увеличивается менѣе, чѣмъ въ 2 раза. Качество помола муки не оказываетъ вліянія на подъемъ тѣста».

Во всѣхъ вышеизложенныхъ опытахъ для опредѣленія высоты подъема тѣста различныхъ сортовъ муки авторъ употреблялъ дрожжи свѣжіе, хотя за неимѣніемъ таковыхъ авторъ совѣтуетъ употреблять подсушенные дрожжи, которые также хорошо поднимаютъ тѣсто, но менѣе на 5—10 куб. сант. по сравненію со свѣжими. Высушиваніе дрожжей авторъ рекомендуетъ производить при комнатной температурѣ, предварительно протертыми чрезъ волосяное сито на листы бумаги. Подсушенные такимъ способомъ дрожжи по автору сохраняютъ свою жизненную энергію въ теченіи 2—3 мѣсяцевъ, а затѣмъ утрачиваютъ ее. Далѣе авторъ говоритъ, что замороженные и потомъ оттаянныя дрожжи поднимаютъ тѣсто также хорошо, какъ и совершенно свѣжія. Прокіяченныя-же съ водою дрожжи значительно ослабѣваютъ и теряютъ свою жизненную энергію, поднимая тѣсто лишь на 10—15 куб. сант.

Подводя итогъ всѣмъ даннымъ, полученнымъ при производствѣ вышеизложенныхъ опытовъ, авторъ приходитъ къ слѣдующимъ окончательнымъ выводамъ:

1) «Порча муки сказывается себя на подъемѣ тѣста, при чемъ высота его подъема есть вѣрный, точный показатель свѣжести муки, изъ которой оно приготовлено».

2) «Наибольшій подъемъ тѣста происходитъ при образо-

ваніи его изъ 15 частей свѣжей неспорченной муки, 40 частей воды и 5 частей свѣжихъ дрожжей».

3) «Свѣжая мука, полученная изъ хорошей ржи, даетъ тѣсто, способное увеличиваться въ объемѣ въ 3—4 раза».

4) «Свѣжая мука, но приготовленная изъ плохой ржи, даетъ тѣсто, способное увеличиваться въ объемѣ лишь въ 2 раза».

5) «Мука испорченная, негодная для употребленія въ пищу, никогда не даетъ тѣста способнаго увеличиваться въ объемѣ болѣе, чѣмъ въ 2 раза».

6) «Самый скорый энергичный подъемъ тѣста совершается при температурахъ отъ 25°—35°R. При этихъ температурахъ подъемъ заканчивается въ 3 часа; а при комнатной температурѣ отъ 13°—15°R. въ 5 часовъ».

7) «По цвѣту опавшаго тѣста можно судить о степени свѣжести муки, изъ которой оно было приготовлено: чѣмъ цвѣтъ его бурѣе, грязнѣе, тѣмъ порча ея серьезнѣе».

8) «Опавшее тѣсто, изъ хорошей свѣжей муки, никогда на слои не раздѣляется,—наоборотъ, чѣмъ скорѣе происходить его раздѣлъ на слои, тѣмъ, значить, мука была хуже, болѣе испорчена».

Способъ д-ра Раковича.

Способъ д-ра Раковича предназначенный для изслѣдованія муки основанъ на соотношеніи уд. вѣса хлороформа къ вѣсу составныхъ частей муки и находящихся въ ней примѣсей, при чемъ легковѣсныя частицы всплываютъ на поверхность хлороформа, а тяжеловѣсныя осѣдаютъ въ немъ. Илею для своего способа д-ръ Раковичъ заимствовалъ у Американскаго аптекаря Cailletet.

Въ 1858 г. появилась въ журналѣ «Annal. 1) d'Hygiene publ. et de medic. legal». (Janv. pag. 199) небольшая статья Lassaigue'я о примѣненіи хлороформа для

¹⁾ Цит. по д-ру Галузкинскому. «О ржаной мукѣ». Медицинскія Прибавленія къ «Морскому Сборнику» 1882 г. Августъ. Стр. 25—26.

испытанія муки на примѣсь въ ней минеральныхъ веществъ. Затѣмъ эта статья нѣсколько позднѣе, но въ томъ-же году была напечатана въ «Dingler's polytechnisches Journal». (Band. 149. S. 467) и въ «Военно-медицинскомъ журналѣ». Въ этой статьѣ Lassaigne говорить, что такъ какъ многія минеральныя вещества, находящіяся въ мукѣ, въ хлороформѣ совершенно нерастворимы и при томъ всё они тяжелѣе хлороформа, тогда какъ мука легче его, то на основаніи этихъ соображеній аптекарь Cailletet весьма удачно примѣнилъ хлороформъ съ цѣлю отдѣленія минеральныхъ примѣсей въ мукѣ, въ удобствѣ чего убѣдился и самъ Lassaigne изъ нѣсколькихъ пробъ, сдѣланныхъ Cailletet въ его присутствіи. Способъ Cailletet состоитъ въ слѣдующемъ: берутъ опредѣленное количество, отъ 5 до 10 грм., испытуемой муки, всыпаютъ ее въ стеклянную пробирку отъ 15 до 20 сант. длиною и около 3 сант. въ діаметрѣ, наливаютъ въ нее столько хлороформа, чтобы пробирка была почти наполнена, закрываютъ ее плотно пробкою, взбалтываютъ въ продолженіи нѣсколькихъ минутъ, и затѣмъ ставятъ ее въ вертикальное положеніе. По прошествіи нѣкотораго времени вся мука всплываетъ на поверхность хлороформа, тяжелѣйшія-же минеральныя примѣси муки оседаютъ на дно пробирки, а между ними будетъ находиться слой чистаго хлороформа. Отдѣливъ, такимъ образомъ, минеральныя примѣси муки, можно подвергнуть ихъ химическому анализу для опредѣленія химической натуры ихъ.

Раковичъ, воспользовавшись идеею Cailletet о примѣненіи хлороформа для изслѣдованія муки, и изучивъ болѣе подробно вліяніе его на различныя составныя части муки при различныхъ состояніяхъ ея, пошелъ гораздо дальше Cailletet и предложилъ свой хлороформный способъ, который годенъ не только для открытія минеральныхъ примѣсей муки, но, по заявленію Раковича, можетъ дать почти полную оцѣнку весьма многихъ качествъ испытуемой муки, такъ напр. опредѣлить качество помола, сортъ муки, количество отрубей, степень свѣжести муки, степень влажности ея и наконецъ растительныя примѣси въ мукѣ. Такъ какъ, съ одной стороны, употребленіе способа Раковича при изслѣдованіи муки тре-

буетъ безусловно весьма точнаго выполненія всѣхъ мельчайшихъ подробностей, указанныхъ авторомъ, и такъ какъ малѣйшее отступленіе отъ указаній автора, или невыполненіе какого-либо условія, кажушагося на первый взглядъ изслѣдователя весьма ничтожнымъ и нестоющимъ вниманія, можетъ повлечь за собою большія погрѣшности и привести къ совершенно ложнымъ результатамъ; а съ другой стороны, почти во всѣхъ учебникахъ гигіены, а также и въ инструкціяхъ, приложенныхъ къ Приказамъ по Интендантскому Вѣдомству, способъ Раковича описанъ весьма кратко и сжато съ пропусками нѣкоторыхъ, хотя мелкихъ, но подѣ часть очень важныхъ подробностей при пользованіи имъ, то мы съ своей стороны считаемъ не лишнимъ передать его буквально словами самого автора:

«Снрядъ 1) для изслѣдованія состоитъ изъ трехъ бутылочекъ, четырехъ или десяти пробирныхъ цилиндровъ, изъ металлической мѣрочки, костяной ложечки, сеточки и изъ пилетки. Одна изъ бутылочекъ назначена для помѣщенія хлороформа, удѣльный вѣсъ котораго повѣряется находящимся въ бутылочкѣ ареометромъ или волчкомъ, имѣющимъ на своей шейкѣ три черты; если какая либо черта будетъ видна надъ поверхностію хлороформа, то этотъ послѣдній считается годнымъ къ изслѣдованію муки. Въ другой бутылочкѣ помѣщается 95 градусный спиртъ, содѣйствующій хлороформу при опредѣленіи сырости въ мукѣ и проч. Третья бутылочка содержитъ въ себѣ сѣрную кислоту съ пятью частями воды; кислота употребляется для уясненія присутствія спорыньи въ мукѣ. Пробирные цилиндры сдѣланы изъ стеклянныхъ, съ одного конца запаянныхъ, трубочекъ, снизу до верха раздѣленныхъ на равныя части и имѣющихъ на запаянномъ концѣ кольцевую наръзку для измѣренія минеральныхъ веществъ; въ большихъ снарядахъ полагается 10 цилиндровъ, а въ малыхъ 4. Щеточка употребляется для скорой очистки цилиндровъ отъ быстровысыхающихъ частицъ муки, остающихся на внутренней ихъ поверхности послѣ удаленія предшествовавшей пробы; скорая

1) Бромера „Мнѣніе специальной комиссіи о новомъ способѣ изслѣдованія ржаной муки“. 1867 г. С.-Петербургъ.

очистка дает возможность изслѣдовать большія партіи муки малымъ количествомъ цилиндровъ. Попеткой называется узкая, съ обѣихъ сторонъ открытая, стеклянная трубочка, употребляемая при наливаніи жидкостей въ маломъ количествѣ; отъ круговой нарѣзки на попеткѣ до ближайшаго ея конца помѣщается столько жидкости, сколько нужно для наполненія одного дѣленія въ пробирномъ цилиндрѣ, т. е. отъ черты до черты. Жидкость втягивается въ попетку посредствомъ простаго погруженія, удерживается въ ней посредствомъ зажатія верхняго отверстія пальцемъ, а постепенно или сразу удаляется изъ нея, посредствомъ медленнаго или скорого отнятія пальца; остающаяся на концѣ попетки капля жидкости удаляется прикосновеніемъ конца попетки къ внутренней поверхности цилиндра или выдуваніемъ.

Всякая хлороформная проба муки производится слѣдующимъ образомъ: а) постоянно ложечкой насыпается мука въ мѣдную мѣрочку, безъ утаптыванія и въ-уровень съ краями; б) хлороформъ наливается въ цилиндръ до 24 дѣленія включительно; в) въ налитый хлороформомъ цилиндръ всыпается приготовленная мука, плотно запирается пробкой, все содержимое нѣсколько секундъ взбалтывается и раза два переливается изъ конца въ конецъ цилиндра, дабы неостались частицы муки прилипшими къ верхней внутренней поверхности стекла; г) при содѣйствіи лѣвой руки поворачивается цилиндръ дѣленіемъ къверху, держится нѣсколько секундъ такъ, чтобы пробочный конецъ былъ немного выше запаяннаго и, затѣмъ при легкомъ боковомъ покачиваніи приводится постепенно въ отвѣсное положеніе, пробкой вверхъ. Соблюдать постепенное приведеніе цилиндра въ отвѣсное положеніе необходимо для отчетливаго выдѣленія отрубей, которыя сначала разстилаются по внутренней поверхности цилиндра, потомъ поднимаются вверхъ и занимаютъ различное мѣсто относительно первоначальнаго уровня хлороформа. Внимательный осмотръ отрубей во время разстилки ихъ въ пробирномъ цилиндрѣ, даетъ понятіе не только о качествѣ помола, но и о чистотѣ ржаной муки; вообще одна и таже проба обнаруживаетъ въ нѣсколько минутъ различныя достоинства и недостатки муки, а именно:

1. *Качество помола.* Если выдѣляющіяся въ хлороформѣ отруби имѣютъ равномерно мелкій видъ, однообразный желто-коричневый цвѣтъ и если всѣ онѣ займутъ мѣсто выше первоначальнаго уровня хлороформа, т. е. выше 24 дѣленія въ цилиндрѣ, то помоль слѣдуетъ считать вполне удовлетворительнымъ, потому что высокій подъемъ отрубей и однообразный цвѣтъ ихъ указываютъ на наилучшую очистку зерновой оболочки отъ патательныхъ веществъ, слѣдовательно на наибольшую вырубку тонкой муки, которая весьма способна къ скорой и равномерной закваскѣ при хлѣбопеченіи. Если же выдѣляющіяся отруби имѣютъ крупный видъ, пестро-коричневый цвѣтъ и если нѣкоторая часть ихъ помѣщается въ цилиндрѣ на два или на три дѣленія ниже первоначальнаго уровня хлороформа, то помоль считается крупнымъ и тѣмъ крупнѣе, чѣмъ большая часть отрубей будетъ ниже 24 дѣленія; пониженіе же отрубей на одно только дѣленіе обнаруживаетъ средній помоль муки.

Хотя мелкій помоль гораздо выгоднѣе другихъ, потому что много даетъ тонкой муки, но онъ вполне удобопримѣнимъ только для овинной ржи; при сыромолотномъ же характерѣ ржи, онъ можетъ дать муку съ претензіей на преждевременную сѣлость; поэтому сыромолотная рожь всегда должна быть подвергнута среднему помолу. Что же касается до крупнаго помола, то, по крайнему моему убѣжденію, онъ составляетъ рѣшительную порчу какъ овинной, такъ и сыромолотной ржи, потому что получаемая изъ ржи раздробленная масса непохожа ни на муку ни на крупу и состоитъ, какъ бы, изъ смѣси того и другаго. Смѣсь эта невыгодна въ хлѣбопеченіи, потому что мелкая ея часть начинаетъ и оканчиваетъ свою закваску гораздо скорѣе, чѣмъ крупная часть; отъ этого постоянно происходитъ то неблагоприятное обстоятельство, что тѣсто изъ крупно смолотой муки или теряетъ газы, необходимые для рыхлости и хорошаго его подъема, или же не успѣваетъ выродиться съ одинаковою силой во всѣхъ своихъ частяхъ.

II. *Сортъ муки.* Различныя сорта ржаной муки узнаются по количеству отрубей или, такъ называемой, зерновой оболочки съ большимъ или меньшимъ количествомъ неоттертыхъ

отъ нея питательныхъ частицъ. Если поднятыя хлороформомъ отруби займутъ $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ или 1 дѣленіе въ пробирномъ цилиндрѣ (всегда слѣдуетъ осматривать пробу при отвѣсномъ положеніи цилиндра), то изслѣдуемая мука принадлежитъ къ *пеклевальному* сорту, который готовится просѣиваніемъ обыкновенной или обдирной муки сквозь частыя сита, называемыя пеклевальными снарадами. Если отруби займутъ $1\frac{1}{2}$, 2 или $2\frac{1}{2}$ дѣленія, то мука принадлежитъ къ *обдирному* сорту, получаемому отъ помола ржи, предварительно пропущенной чрезъ обдирный снарядъ, снимающей съ нея большее или меньшее количество наружной оболочки и грязь; количество снимаемой оболочки бываетъ отъ 5 до $22\frac{1}{2}$ фунтовъ на четверть ржи. — Если поднявшіяся отруби займутъ 3, $3\frac{1}{2}$, даже 4 дѣленія, то изслѣдуемая мука принадлежитъ къ *обыкновенному* сорту, приготовляемому помоломъ цѣльнаго зерна. Если, наконецъ, ржаная мука даетъ болѣе 4-хъ дѣлений отрубей и если эти отруби мелки и темнокоричневаго цвѣта, то пробуемую муку слѣдуетъ считать *шашерною*; она получается отъ помола шашеры, отсѣиваемой въ видѣ крупныхъ отрубистыхъ частицъ при производствѣ пеклевалянаго сорта муки. Количество шашеры обыкновенно бываетъ отъ 4 до 5 пудовъ изъ девяти-пудоваго кула муки, и въ этомъ то количествѣ находится вся зерновая оболочка, причитавшаяся на весь кулъ обыкновенной или обдирной муки до производства пеклеваляной. Зная характеръ шашерныхъ отрубей, нетрудно отличить отъ нихъ пестрыя отруби крупно смолотой обыкновенной муки; слѣдовательно нетрудно отличить увеличенный объемъ отрубей отъ той или другой причины; впрочемъ, отъ чего бы ни было увеличеніе, оно всегда указываетъ на неудовлетворительное состояніе муки.

III. *Вѣсъ отрубей и чистой муки.* Принимая въ соображеніе среднюю величину и вообще всѣ среднія условія для отрубей, многочисленныя опыты и наблюденія показали, что каждому дѣленію, занимаемому отрубями въ пробирномъ цилиндрѣ, соответствуетъ *два съ половиной фунта* отрубей въ пудѣ изслѣдуемой муки и что для приблизительнаго опредѣленія вѣса всѣхъ отрубей въ пудѣ муки слѣдуетъ число занятыхъ отрубями дѣлений помножить на $2\frac{1}{2}$; для опредѣленія

же вѣса чистой, безъотрубистой муки слѣдуетъ выключить найденный вѣсъ отрубей изъ 40 фунтовъ, т. е. изъ пуда всей муки. Положимъ, напримеръ, что при пробѣ оказалось три дѣленія отрубей: $3 \times 2\frac{1}{2} = 7\frac{1}{2}$ фунтовъ составятъ вѣсъ всѣхъ отрубей въ каждомъ пудѣ изслѣдуемой муки, а $40 - 7\frac{1}{2} = 32\frac{1}{2}$ фунта составятъ вѣсъ безъотрубистой муки въ каждомъ пудѣ, и т. п.

IV. *Количество жерноваго песку.* Послѣ количественнаго опредѣленія отрубей и чистой муки всегда слѣдуетъ обращать вниманіе на количество жерноваго песку или другихъ минеральныхъ веществъ, осаждающихся на дно цилиндра. При всякомъ помолѣ въ муку попадаетъ большее или меньшее количество оттирающагося отъ жерновыхъ камней песку; среднее количество этого песку простирается, по бельгійскимъ наблюденіямъ, до 30 золотниковъ на пудъ муки и при этомъ количествѣ хрусть въ мукѣ неслышенъ. Принимая все это въ соображеніе, я устроилъ на запаянномъ концѣ пробирнаго цилиндра *кольцевую нарѣзку*, обозначающую собою маленькое пространство на днѣ цилиндра. Если обозначенное пространство будетъ исполнено жерновымъ пескомъ, то въ пудѣ изслѣдуемой муки придется около 30 золотниковъ песку, т. е. то количество, которое трудно избѣгать при существующихъ нынѣ способахъ помола и которое не обнаруживаетъ ущерба здоровью, при употребленіи въ пищу вмѣстѣ съ хлѣбомъ. Указывая на среднее количество жерноваго песку, кольцевая нарѣзка чрезъ то самое облегчаетъ распознаваніе неумѣреннаго количества песку или другихъ какихъ либо минеральныхъ веществъ.

V. *Свѣжесть и испорченность муки.* Свѣжая мука постоянно обнаруживается молочнымъ цвѣтомъ и непрозрачностью хлороформа, особенно послѣ выдѣленія отрубей, послѣ осадка минеральныхъ веществъ и послѣ десяти-минутнаго отстоя. Молочный цвѣтъ и непрозрачность происходятъ отъ неповрежденности крахмала, отъ достаточнаго количества ржанаго масла въ мукѣ и отъ естественнаго состоянія клейковины; если свѣжая мука имѣетъ удовлетворительную сухость, то молочный цвѣтъ хлороформа не исчезаетъ даже послѣ весьма продолжительнаго времени. Перегорѣлая или испорченная мука

окрашивает хлороформъ глинисто-желтымъ, даже темно-бурымъ цвѣтомъ, который, послѣ непродолжительнаго отстоя, исчезаетъ, оставляя жидкость прозрачною и безцвѣтною. Кромѣ того, испорченная мука отличается постояннымъ избыткомъ отрубей и весьма скорымъ образованіемъ подотрубистаго слоя; избытокъ отрубей происходитъ оттого, что зерновая оболочка гораздо медленнѣе и позже подвергается гніенію, чѣмъ другія частицы муки; скорое же образованіе подотрубистаго слоя и прозрачность хлороформа условливаются легковѣсноію испортившихся частицъ муки.

Прозрачность и безцвѣтность хлороформа бывають не только при пробѣ совершенно испортившейся муки, но и при изслѣдованіи свѣжей муки, содержащей въ себѣ избытокъ посторонней влаги; въ первомъ случаѣ постоянно бываетъ рѣзкое выдѣленіе отрубистаго и подотрубистаго слоевъ; во второмъ же—вся мука поднимается вверхъ и составляетъ однообразную массу, въ которой невозможно отличить другъ от друга составныя части муки; кромѣ того, распознаваніе можетъ быть уяснено съ помощію спирта, о чемъ сказано будетъ ниже.

При описаніи свѣжести и испорченности, удобнымъ считаю упомянуть еще объ одномъ характерѣ муки, извѣстномъ въ торговлѣ подъ именемъ *сдобренной*. Сдобренною мукой называется смѣсь испорченной муки со свѣжею; смѣсь эта обнаруживается въ хлороформѣ явленіями, порознь свойственными свѣжей и испорченной мукѣ: избытокъ отрубей и скорое образованіе подотрубистаго слоя обнаруживаютъ присутствіе испорченной муки, а продолжительный молочный цвѣтъ хлороформа указываетъ на примѣсь свѣжей муки.

VI. *Сухость и сырость*. Въ производствѣ мука бываетъ овинная и сыромолотная, въ торговлѣ же встрѣчается и подмоченная; первая получается отъ помола искусственно высушенной ржи, вторая—отъ помола сыромолотной ржи, а третью можетъ быть та и другая. Дѣйствительно овинная мука должна имѣть не болѣе 10% влаги, т. е. не болѣе 4-хъ фунтовъ воды на пудъ муки; если же въ ней болѣе 10%, то это указываетъ на неоконченность зерновой высушки или на воспріятіе посторонней влаги. Смотря по зрѣлости зерна, сыромо-

лотная мука содержитъ въ себѣ отъ 10 до 15-ти или отъ 15 до 20% влаги, т. е. отъ 4-хъ до 6-ти или отъ 6 до 8 фунтовъ воды на каждый пудъ муки, но не болѣе. Если же въ мукѣ находится болѣе 20% влаги, т. е. болѣе того количества, какое бываетъ въ недозрѣломъ, едва способномъ къ помолу зернѣ, то такую муку положительно слѣдуетъ считать подмоченою; въ каждомъ пудѣ этой муки всегда бываетъ болѣе восьми фунтовъ воды.

Хлороформное изслѣдованіе влаги въ мукѣ можетъ быть производимо посредствомъ *отстоя пробы* и другимъ способомъ.

Если обыкновенно приготовленную хлороформную пробу муки оставимъ на нѣкоторое время въ покоѣ (часа на два), то замѣтимъ, что въ этой пробѣ обнаружатся различныя явленія, смотря по степени сухости или сырости въ мукѣ, а именно: а) Если вся мука поднимется вверхъ, въ видѣ однообразной массы, и хлороформъ при этомъ окажется чистымъ и прозрачнымъ какъ вода, то пробуемая мука *подмоченная*. б) Если поднявшаяся мука раздѣлится на три слоя (темно-коричневый—отруби, желтый—клейковина и бѣлый—крахмалъ) и если хлороформъ останется болѣе или менѣе молочнымъ, то изслѣдуемая мука принадлежитъ къ разряду *сыромолотныхъ* и тѣмъ она сырѣе, чѣмъ менѣе отчетливости въ разграниченіи слоевъ. в) Если мука поднимется къверху, нѣкоторая же часть ея крахмала осядетъ на дно цилиндра, и если молочный цвѣтъ хлороформа не исчезаетъ при этомъ, то пробуемая мука *положительно овинная*.

Всѣ описанныя явленія объясняются слѣдующимъ образомъ: въ подмоченной мукѣ крахмалъ бываетъ болѣе или менѣе разбухлый, слѣдовательно уменьшенный въ удѣльномъ своемъ вѣсѣ на столько, что одновременно съ другими составными частями муки стремится къверху и составляетъ съ ними однообразную массу; стремленіе и составленіе это поддерживается еще и тѣмъ, что посторонняя влага склеиваетъ между собой частицы муки и, не будучи способна соединяться съ хлороформомъ, поднимается вмѣстѣ съ ними на поверхность послѣдняго. Въ сыромолотной мукѣ крахмалъ всегда бываетъ тяжелѣе клейковины, а клейковина тяжелѣе зерновой оболочки;

поэтому образуется сначала отрубистый слой, под ним клейковинный, а под последним крахмальный слой; выдѣленію слоевъ содѣйствуетъ еще растворимость въ хлороформѣ растительнаго ржанаго масла, составляющаго одно изъ условий клейковинной цѣпкости. Въ овинной мукѣ многіе крахмальные шарики бываютъ до того тяжеловѣсны, что преодолеваютъ хлороформное сопротивление и образуютъ на днѣ пробирнаго цилиндра бѣлый осадокъ; остальные же шарики размѣщаются на разныхъ высотахъ хлороформа и условливаютъ собой молочный цвѣтъ его. Несмотря на тяжеловѣсность, крахмалъ овинной муки не оседаетъ въ хлороформѣ, если этотъ послѣдній пріобрѣтаетъ увеличенную плотность, и такъ какъ увеличение плотности происходитъ чаще всего отъ пониженія температуры, то для вѣрности изслѣдованій всегда нужно производить пробу овинной муки при комнатной температурѣ (10—15° R). Если же удѣльный вѣсъ хлороформа (1,48) будетъ уменьшенъ какимъ либо образомъ, то не только крахмалъ, но и другія составныя части овинной муки осядутъ на дно пробирнаго цилиндра и при томъ оседаетъ не только овинная, но и сыромолотная, даже подмоченная мука.

Замѣтивъ существованіе правильнаго соотношенія между количествомъ влаги въ мукѣ и осѣданіемъ, а также между осѣданіемъ и удѣльнымъ вѣсомъ хлороформа, произвольно измѣняемымъ мною посредствомъ 95 градуснаго спирта, я составилъ *другой способъ* распознаванія сухости и сырости въ мукѣ; этотъ способъ имѣетъ то преимущество, что опредѣленіе влаги совершается весьма скоро и по процентамъ. Такъ какъ хозяйственно-торговое изслѣдованіе муки не имѣетъ настоятельной надобности въ распознаваніи весьма малыхъ количествъ влаги, то я счелъ удобнымъ представить описаніе только 10, 15, 20 и болѣе, чѣмъ 20-ти процентнаго опредѣленія влаги въ мукѣ; но прежде чѣмъ послѣдуетъ это описаніе, нелишнимъ считаю обратить вниманіе на нѣкоторые предварительныя свѣдѣнія относительно употребленія спирта. Спиртъ измѣняетъ первоначальную плотность хлороформа, поэтому онъ всегда долженъ быть приливаемъ къ пробѣ послѣ освидѣтельствованія всего того, что основано на первоначальной плотности хлороформа, т. е. послѣ осмотра отрубей въ

количественномъ и качественномъ отношеніи, послѣ опредѣленія сорта муки, свѣжести или испорченности ея и послѣ осмотра минеральныхъ веществъ. Прилитіе спирта производится или непосредственно или съ помощью попетки; въ первомъ случаѣ нужно обращать вниманіе на уровень содержимаго въ цилиндрѣ, а во второмъ—слѣдуетъ руководствоваться тѣми правилами, которыя изложены при описаніи попетки. Послѣ всякаго налитія спирту хлороформная проба муки взбалтывается, раза два перекачивается изъ конца въ конецъ цилиндра, и потомъ ставится въ отвѣсное положеніе.

Если мука содержитъ въ себѣ *не болѣе 10% влаги*, то прилитыя къ хлороформной ея пробѣ три дѣленія 95 градуснаго спирта даютъ возможность упасть на дно цилиндра не только мукѣ, но и отрубямъ, при ней находящимся, и притомъ такъ, что отъ полудѣленія спирту оседаетъ часть крахмала, отъ двухъ дѣленій покажутся внизу отруби, а отъ трехъ—оседаетъ вся мука. (Незначительное количество остающихся вверху отрубей не слѣдуетъ принимать въ расчетъ, особенно если объемъ ихъ не превышаетъ полудѣленія въ цилиндрѣ). Десяти-процентная проба бываетъ преимущественно въ овинной мукѣ, но при хорошемъ провѣтриваніи она можетъ быть и въ сыромолотной, даже въ перегорѣлой мукѣ, испытавшей предварительную подмочку; впрочемъ перегорѣлая мука легко отличается тѣмъ, что остающаяся, послѣ ея осаденія, жидкость въ пробирномъ цилиндрѣ всегда имѣетъ прозрачный видъ, между тѣмъ какъ свѣжая мука даетъ мутную жидкость. Если въ мукѣ находится *отъ 10 до 15% влаги*, то она оседаетъ отъ прилитія 4-хъ дѣленій спирту, а именно: отъ одного дѣленія оседаетъ крахмалъ, отъ 2½ или 3-хъ покажется внизу часть отрубей, а отъ всѣхъ четырехъ дѣленій осядутъ и остальные отруби. Пятнадцати-процентная влага бываетъ, главнымъ образомъ, въ обыкновенной сыромолотной мукѣ, но можетъ она быть и въ овинной, приготовленной изъ недосушенной ржи. Если въ мукѣ содержится *отъ 15 до 20% сырости* (изъ недозрѣлой ржи), то она оседаетъ отъ прилитія пяти дѣленій спирту. Если, наконецъ, встрѣтится мука, которая не осѣдаетъ и отъ пяти дѣленій

прилитаго къ пробѣ спирту, то это положительно обнаруживает *подмоченное состояніе муки*, и чѣмъ болѣе она подмочена, тѣмъ большее требуется прилитіе спирту для осажденія; вообще замѣчено, что *на каждые 5% излишней влаги въ муку требуется прилитіе одного дѣленія спирту*. Подмоченная мука отличается еще тѣмъ, что, не представляя отдѣльнаго крахмального осадка, она всюю своею массою осѣдаетъ на дно цилиндра и оставляетъ жидкость совершенно прозрачною и безцвѣтною. Смѣсь сухой и сырой муки обнаруживается тѣмъ, что часть муки осѣдаетъ отъ трехъ дѣленій, а другая часть требуетъ большаго количества спирту для своего осажденія».

Далѣе авторъ въ своей брошюрѣ говоритъ объ открытіи въ муку при помощи хлороформа минеральныхъ и растительныхъ примѣсей, но такъ какъ давній вопросъ не входитъ въ предѣлы нашей задачи, то мы его обходимъ молчаніемъ.

Въ статьѣ: «*изслѣдованіе пшеничной муки*», напечатанной въ особой брошюрѣ 1869 г., д-ръ Раковичъ говоритъ, что пшеничная мука подлежитъ хлороформному изслѣдованію во всѣхъ случаяхъ, за исключеніемъ распознаванія сортовъ ея, на одинаковыхъ основаніяхъ и по тѣмъ-же самымъ правиламъ, какія существуютъ для хлороформнаго изслѣдованія ржаной муки.

Способъ д-ра Раковича, съ одной стороны, благодаря своей простотѣ и легкости выполненія, а съ другой, — благодаря тѣмъ многимъ указаніямъ о различныхъ качествахъ муки, которыя не могутъ быть опредѣлены одновременно ни однимъ изъ существующихъ способовъ изслѣдованія муки, обратилъ на себя всеобщее вниманіе и приобрѣлъ громадную популярность въ Россіи.

Въ началѣ опубликованія этого способа всѣ показанія д-ра Раковича были приняты на вѣру и результаты, получаемыя при изслѣдованіи этимъ способомъ, считались неоспоримыми; затѣмъ позднѣе нѣкоторые русскіе изслѣдователи, проверивъ показанія способа д-ра Раковича при изслѣдованіи муки, пришли къ нѣсколькимъ выводамъ относительно нѣкоторыхъ указаній этого способа, чѣмъ самъ авторъ.

Д-ръ Войтасевичъ,¹⁾ анализируя различные сорта ржаной муки при одновременномъ изслѣдованіи ихъ по способу Раковича, и сопоставляя данныя химическихъ анализовъ съ результатами, полученными при изслѣдованіи по способу Раковича, приходитъ къ заключенію, что хлороформная проба Раковича отлично открываетъ неограниченныя примѣси въ муку, даетъ нѣкоторое понятіе о количествѣ и качествахъ отрубей, а также отчасти и о количествѣ содержащейся въ муку воды, но въ то-же время не даетъ никакого представленія о порчѣ муки, такъ какъ при изслѣдованіи имъ искусственно испорченной муки по способу Раковича получились результаты, указывающіе лишь только на болѣе высокое содержаніе воды въ ней; при чемъ послѣ высушиванія муки въ разрѣженномъ пространствѣ надъ сѣрною кислотою и этотъ единственный признакъ исчезъ и результаты при хлороформной пробѣ съ испорченной и затѣмъ подсушенной мукою получились совершенно одинаковые со свѣжею мукою того-же сорта. Кромѣ того даже въ одномъ случаѣ при изслѣдованіи провантской испорченной муки по способу Раковича получились такіе-же результаты, какъ и при изслѣдованіи той-же самой муки въ свѣжемъ ея состояніи.

Въ виду неоднократныхъ недоразумѣній между приемщиками и поставщиками муки для Морскаго и Военнаго Вѣдомствъ, возникшихъ на почвѣ несоотвѣтствія показаній способа Раковича съ видимыми качествами данной муки, д-ръ Галузинскій²⁾ занялся спеціальною проверкою этого способа и далъ довольно подробную оцѣнку ему.

Д-ръ Галузинскій, разбирая послѣдовательно всѣ условія и приемы способа Раковича, между прочимъ говоритъ, что мѣрка, принятая Раковичемъ, для отмѣриванія испытуемой муки не выдерживаетъ ни малѣйшей критики въ смыслѣ вѣрности ея и постоянности вѣса, такъ изъ 10 взвѣшенныхъ мѣрочекъ одной и той-же муки, только въ двухъ всѣхъ получился одинаковый, въ остальныхъ-же восьми вѣсъ

¹⁾ Д-ръ Войтасевичъ. Ржаная мука, ея составъ, свойства и способы изслѣдованія. Лис. 1875 г., Стр. 109 и 119.

²⁾ Д-ръ Галузинскій. «О ржаной муку». Медицинскія прибавленія къ «Морскому Сборнику». 1882 г. Августъ.

быль различный и разниа доходила до $1\frac{3}{4}$ грана. Между тѣмъ какъ навѣска въ $1\frac{3}{4}$ грана этой муки, помѣщенная въ пробирку съ хлороформомъ занимаетъ болѣе одного дѣления пробирки Раковича, а слѣдовательно, по вычисленію его въ испытуемой мукѣ будетъ болѣе $2\frac{1}{2}$ фунтовъ отрубей на пудъ. Такимъ образомъ, можетъ случиться, что одна и также мука при изслѣдованіи ея по способу Раковича дастъ различные результаты относительно содержанія отрубей въ ней.

Далѣе д-ръ Галузинскій, желая проверить, дѣйствительно-ли въ хлороформной пробѣ Раковича происходитъ такое строгое раздѣленіе муки на три слоя (отрубистый, клейковинный и крахмальный), какъ утверждаетъ авторъ, постарался собрать эти слои муки въ возможно чистомъ видѣ и подвергнуть ихъ изслѣдованію; для чего онъ вмѣсто пробирной трубки Раковича бралъ обыкновенную стеклянную шприцовку, удаливъ изъ нея поршень, и заткнувъ отверстие, находящееся въ тонкомъ вытянутомъ концѣ ея, спичкою, наливалъ туда хлороформъ и всыпалъ испытуемую муку, и затѣмъ поступалъ, какъ при пробѣ Раковича. По раздѣленіи взятой пробы муки на слои, спичка, закрывавшая узкое отверстие шприцовки, осторожно вынималась и хлороформъ вытекалъ въ подставленный для собранія его сосудъ. Такимъ способомъ д-ру Галузинскому удалось собрать всѣ слои муки въ томъ видѣ, въ какомъ они находятся въ хлороформной пробѣ.

Подвергнувъ изслѣдованію каждый въ отдѣльности изъ этихъ слоевъ, онъ нашелъ, что верхній слой не есть чистая отруби, какъ думалъ Раковичъ, а шашерная мука, получающаяся при приготовленіи пеклеванной чрезъ просѣиваніе. Второй слой, клейковинный по Раковичу, состоитъ изъ сѣяной или пеклеванной муки, въ которой отрубей очень мало и при томъ они очень мелки. Третій слой дѣликомъ состоитъ изъ крахмала, какъ было указано и Раковичемъ. Въ хлороформной жидкости при микроскопическомъ изслѣдованіи въ свѣжѣемъ ея состояніи, когда она еще окрашена въ молочный цвѣтъ, ничего кромѣ зеренъ крахмала не обнаружено, что совершенно согласно съ заявленіемъ Раковича.

Далѣе д-ръ Галузинскій совершенно отрицаетъ всякое значеніе хлороформной пробы Раковича въ дѣлѣ

опредѣленія порчи муки. Онъ категорически заявляетъ, что мука, которая стояла двѣ, три недѣли подъ колпакомъ въ присутствіи воды, начала пахнуть затхлымъ запахомъ и собираться въ мелкіе рыхлые комочки, относится къ хлороформу также, какъ и свѣжая нормальная мука.

Горѣлая или согрѣтая мука тоже ничѣмъ не проявляетъ себя на хлороформной пробѣ. «Мало того», говоритъ д-ръ Галузинскій. «испорченная въ высшей степени мука, какую только можно добыть въ складахъ, гдѣ она валяется десятковъ лѣтъ, и такая мука, будучи высушена, даетъ на хлороформъ признаки хорошей и свѣжей муки».

Дѣлая общую оцѣнку способу Раковича послѣ подробнаго разсмотрѣнія его, д-ръ Галузинскій отрицаетъ всякое значеніе его при изслѣдованіи доброкачественности муки и оставляетъ за нимъ только одно надежное свойство, а именно опредѣленіе минеральныхъ примѣсей въ мукѣ, съ какою лишь только дѣлю и была предложена началѣ хлороформная проба Cailletet. Что же касается до возможности опредѣлить способомъ Раковича качество помола, т. е. крупень онъ или мелокъ, то это свойство муки можно весьма легко и съ одинаковымъ успѣхомъ опредѣлить и безъ хлороформной пробы съ помощью осезанія и зрѣнія, которымъ даже должно быть отдано предпочтеніе передъ хлороформною пробю. «Итакъ», говоритъ д-ръ Галузинскій, «хлороформная проба для этой дѣли, по истинѣ, составляетъ ту овчинку, которая не стоитъ выдѣлки».

Д-ръ М. Покровскій ¹⁾, работая надъ изслѣдованіемъ качествъ ржаныхъ хлѣбовъ, и попутно изслѣдуя по способу Раковича различные сорта ржаной муки, употребляемые имъ для своихъ опытовъ, пришелъ къ заключенію, что способъ Раковича совершенно не даетъ никакихъ указаній о количествѣ собственно зерновыхъ оболочекъ (чистыхъ отрубей), а указываетъ, по видимому, только на крупныя плохо размолотыя части зерна, чѣмъ подтверждаетъ вышеуказанный взглядъ

¹⁾ Д-ръ М. Покровскій. Ржаные хлѣбы съ 50%, 70% отрубей и безъ отрубистые. Сравнительное изслѣдованіе ихъ качествъ, химическаго состава и т. д. Лис. 1894 г.

д-ра Галузинскаго, что отрубистый слой Раковича состоит не из чистых отрубей, а из пашерной муки, т. е. из крупно измолотых частиц зерна вмѣстѣ съ зерновыми оболочками.

Къ такому заключенію д-ръ Покровскій пришелъ на основаніи замѣченнаго имъ явленія, что количество отрубей, опредѣляемое по способу Раковича, постепенно уменьшается по мѣрѣ измѣльченія муки посредствомъ повторнаго перемалыванія ея. Такъ напр. въ мукѣ, полученной чрезъ однократное перемалываніе ржи на ручной мельницѣ, способомъ Раковича было опредѣлено 43,75% отрубей, то-же самое зерно, смолотое 2 раза на той-же мельницѣ, дало муку съ 31,25% отрубей а изъ перемолотаго 7 разъ того-же зерна получилась мука съ 21,87% отрубей. Такимъ образомъ, шестикратное размалываніе муки показало количество отрубей по способу Раковича, вдвое меньше при одномъ и томъ-же содержаніи оболочекъ зерна. Тоже самое повторилось и съ отрубями при повторномъ перемалываніи ихъ.

На основаніи своихъ наблюденій д-ръ Покровскій говорить, что по способу Раковича не только мелкія отруби, но даже и крупныя могутъ быть опредѣляемы количественно только до извѣстныхъ предѣловъ, и что способъ этотъ, если и можетъ иногда давать точныя указанія относительно количества отрубей, качества помола, сорта муки и пр., то во всякомъ случаѣ только въ извѣстныхъ границахъ и при извѣстныхъ условіяхъ, и что весьма желательна точная проверка его, то или другое дополненіе къ нему и даже видоизмѣненіе его, тѣмъ болѣе, что со времени введенія его въ практику очень многое уже измѣнилось какъ въ способахъ приготовленія муки, такъ и въ приемахъ поддѣлки ея.

Проф. Костычева¹⁾, давая свои заключенія по поводу качества пресловутой, надѣлавшей въ свое время много шума въ Петербургѣ, Пухертовской муки, объясняетъ найденное въ этой мукѣ при изслѣдованіяхъ въ Технологическомъ Институтѣ и въ Институтѣ Экспериментальной Медицины

большое количество отрубей тѣмъ обстоятельствомъ, что опредѣленіе отрубей производилось исключительно только приборомъ Раковича, который, по мнѣнію проф. Костычева, показываетъ высокое содержаніе отрубей въ мукѣ въ двухъ случаяхъ: 1) когда въ мукѣ искусственно подмѣшаны отруби и 2) когда мука крупнаго помола. Въ послѣднемъ случаѣ въ отруби отходятъ не размолотыя крупныя части зеренъ съ оболочками и внутренними крахмальными частями зерна. Если крупно размолотъ зерно даже самаго наилучшаго качества, то полученная изъ него мука будетъ по внѣшнему виду похожа на отруби и при изслѣдованіи ея по способу Раковича дастъ громадное содержаніе отрубей. Что и было, по мнѣнію проф. Костычева, съ Пухертовскою мукою, которая, будучи крупнаго помола, дала по способу Раковича большое содержаніе отрубей; если же эту муку перемолотъ, то результаты изслѣдованія относительно содержанія отрубей въ ней получались-бы нѣсколько иные. Мука-же съ искусственною примѣсью отрубей даже при самомъ мелкомъ помолѣ, испытанная по способу Раковича, всегда дастъ большое количество отрубей.

Ф. Кукель¹⁾ признаетъ очень много достоинствъ за способомъ Раковича. Онъ говоритъ, что при изслѣдованіи той-же Пухертовской муки многіе изслѣдователи не нашли въ ней даже подъ микроскопомъ куколя и спорыньи, тогда какъ ему при помощи способа Раковича удалось безъ всякаго затрудненія и весьма наглядно обнаружить эти примѣси въ мукѣ.

Минеральныя примѣси и влажность муки точно также приборомъ Раковича опредѣляются довольно точно и весьма наглядно. Количество-же отрубей (зерновыхъ оболочекъ) посредствомъ этого прибора можетъ быть опредѣлено только приблизительно. Приборъ Раковича, по мнѣнію Кукеля, какъ наглядно и скоро опредѣляющій качества муки, заслуживаетъ полнаго вниманія при изслѣдованіи ея.

¹⁾ Известія С.-Петербургской Городской Думы № 8. Феваль 1892 г. Стр. 678.

¹⁾ «Записки Императорскаго Русскаго Техническаго Общества». 1893 г. Июнь. Докладъ пр. Коновалова: «Объ изслѣдованіи муки». Стр. 23—24.

Проф. Коноваловъ ¹⁾ въ своемъ докладѣ объ изслѣдованіи Пухертской муки прямо указываетъ, что способъ Раковича, дающій возможность весьма скоро сдѣлать заключеніе о качествахъ муки, является очень полезнымъ при первоначальной оцѣнкѣ муки и можетъ служить весьма хорошимъ полспорьемъ для анализа.

Приборъ Kunis'a.

Kunis, описывая въ своей брошюрѣ, приложенной къ прибору, алейрометръ Boland'a между прочимъ указываетъ на его нѣкоторые недостатки.

По мнѣнію Kunis'a, алейрометръ Boland'a не можетъ служить въ настоящее время вѣрнымъ указателемъ относительно припекоспособности (Backfähigkeit) муки по весьма многимъ причинамъ. Во-первыхъ, совершенно не извѣстно то количество воды, которое соединилось съ изслѣдуемою клейковиною при отмываніи ея подъ струею воды изъ тѣста; между тѣмъ какъ изслѣдованіями Maerker'a, Kreisler'a и Kunis'a ²⁾ доказано, что количество воды въ клейковинѣ имѣетъ громадное вліяніе на высоту поднятія ея при выпечкѣ. Клейковина съ большимъ содержаніемъ воды, которая во время выпечки превращается въ паръ, даетъ болѣе высокий подъемъ, тѣмъ клейковина изъ той-же муки съ меньшимъ содержаніемъ воды. Во-вторыхъ, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ оказалось, что въ поднятіи тѣста при выпечкѣ его принимаетъ участіе не одна только клейковина, но также и другія составныя части муки. Кроме того, клейковина, какъ вещество крайне непостоянное, весьма легко измѣняется даже подъ вліяніемъ нѣкотораго пребыванія ея ³⁾ на воздухѣ. Въ-третьихъ, приборъ Boland'a годенъ для изслѣдованія припекоспособности только одной пшеничной муки и совершенно не применимъ къ мукамъ изъ другихъ злаковъ.

Въ виду этихъ весьма важныхъ недостатковъ, присущихъ алейрометру Boland'a, не говоря уже о многихъ мелкихъ, чисто техническихъ, Kunis предложилъ свой приборъ для пробной выпечки муки, названный имъ «Farinometer», который явился плодомъ весьма долгихъ изслѣдованій и изысканій въ данной области, и который, по мнѣнію автора, совершенно свободенъ отъ вышеупомянутыхъ недостатковъ, принадлежащихъ прибору Boland'a.

Въ первоначальной формѣ приборъ Kunis'a для пробной выпечки состоялъ изъ мѣдной воздушной бани въ видѣ широкаго цилиндра, или правильнѣе сказать, котла, укрѣпленнаго на штативѣ. Въ эту мѣдную воздушную баню вставлялся мѣдный разборный цилиндръ, въ которомъ совершается выпечка тѣста. Этотъ выпечной цилиндръ составленъ изъ двухъ неравныхъ по длинѣ частей, входящихъ другъ въ друга, дна и крышки, которая имѣетъ въ центрѣ небольшое отверстіе для выхода нагрѣтаго воздуха и паровъ воды, образующихся при выпечкѣ тѣста. Всѣ эти части такъ пригнаны между собою, что если соединить ихъ вмѣстѣ и запереть особо устроенными затворами, то получится одинъ сплошной цилиндръ. Сбоку и на одномъ уровнѣ съ выпечнымъ цилиндромъ вставляется въ воздушную баню узкая мѣдная трубка закрытая на нижнемъ концѣ, въ которой находится сплавъ, плавившійся при извѣстной температурѣ, необходимой для выпечки хлѣба. Ни о составѣ этого сплава, ни о температурѣ его плавленія авторъ при описаніи своего прибора ничего не упоминаетъ, вѣроятно, въ виду взятаго имъ патента на приборъ.

Въ эту трубку со сплавомъ вставляется желѣзный стержень съ мѣдною довольно тяжелою головкою, на которой сдѣланы круговыя довольно глубокия нарѣзки. Къ верхнему краю трубки со сплавомъ прирѣзанъ посредствомъ изогнутаго подъ угломъ мѣднаго прута небольшой колокольчикъ, висящій на тонкой мѣдной пластинкѣ, отъ которой отходитъ небольшой шалнерный рычажекъ. Если вставить вышеописанный стержень въ трубку со сплавомъ, то рычажекъ отъ звонка будетъ какъ разъ подходить своимъ свободнымъ концемъ подъ головку этого стержня. Во время дѣйствія прибора, когда температура въ воздушной банѣ достигнетъ надлежащей высоты,

¹⁾ Л. с. Стр. 11 и 25.

²⁾ Mühle, 1884. Jahr, Стр. 786.

сплавъ въ трубкѣ расплавится, стержень вставленный въ нее въ силу своей тяжести начнетъ опускаться внизъ и наръзками, находящимися на головкѣ его будетъ задерживать за свободный конецъ рычажка; вслѣдствіе чего приведетъ въ колебаніе колокольчикъ, который зазвонитъ и тѣмъ самымъ укажетъ на окончаніе выпечки.

Способъ пробной выпечки въ фаринometrъ Kunis'a распадается на 3 отдѣльных дѣйствій: 1) приготовленіе тѣста, 2) выпечка и 3) опредѣленіе степени поднятія тѣста.

Приготовленіе тѣста. Отвѣшиваютъ 30 грм. испытуемой муки на обыкновенныхъ аптекарскихъ вѣсахъ, приложенныхъ къ прибору. Навѣску муки высыпаютъ въ приложенную къ прибору фарисовую чашку, куда изъ градуированнаго до 20 к. с. стекляннаго цилиндра приливаютъ сначала 10—12 к. с. теплой воды и замѣшиваютъ съ нею тѣсто при помощи ложечки или стеклянной палочки, а затѣмъ по мѣрѣ надобности прибавляютъ еще нѣсколько куб. сант. воды до образованія средней густоты тѣста. При чемъ подъ конецъ тѣсто для болѣе равномернаго перемѣшиванія мѣсятъ руками.

Различные сорта муки по Kunis'у обладаютъ различною способностью воспринимать воду; чѣмъ больше воды воспринимаетъ мука, тѣмъ выше ея припѣкособность, подъ которою подразумѣвается способность муки давать послѣ выпечки ея болѣе большой объемъ, чѣмъ приготовленное изъ нея тѣсто до выпечки. Такъ какъ при выпечкѣ тѣста вода, какъ извѣстно, превращается въ паръ и тѣмъ самымъ увеличиваетъ объемъ выпекаемаго хлѣба, то, само собою разумѣется, что та мука, которая больше восприметъ воды для образованія тѣста, дастъ и болѣе большой объемъ выпеченнаго хлѣба; на этомъ принципѣ собственно и основанъ фаринometrъ Kunis'a.

Приготовленное, такимъ образомъ, тѣсто помѣщаютъ въ меньшую часть выпечного цилиндра, при помощи особаго снаряда, называемаго Kunis'омъ наполнителемъ. Наполнитель состоитъ изъ жестяной пластинки, къ которой припаяна довольно широкая мѣдная трубка, съуживающаяся съ одного конца на подобіе воронки, при чемъ диаметръ узкаго конца этой трубки равенъ диаметру выпечного цилиндра; кромѣ того на этой пластинкѣ на разстояніи, равномъ длинѣ меньшей

части выпечного цилиндра, отъ узкаго конца трубки находится мѣдное кольцо, около 2-хъ сант. ширины, диаметръ котораго равенъ диаметру узкаго конца трубки. Такъ что если разобратъ на части выпечной цилиндръ и вложить меньшую часть его между узкимъ концомъ трубки наполнителя и его кольцомъ, то всѣ эти три части, т. е. узкій конецъ трубки, меньшая часть выпечного цилиндра и кольцо составятъ одну сплошную трубку.

Вложенная въ наполнитель меньшая часть выпечного цилиндра съ боковъ удерживается двумя небольшими жестяными, вертикально стоящими пластинками, прикрѣпленными къ основанію пластинкѣ наполнителя, которая во время наполненія выпечного цилиндра тѣстомъ прикрѣпляется неподвижно посредствомъ гвоздиковъ или винтовъ къ доскѣ стола.

Когда наполнитель прикрѣпленъ къ столу и меньшая часть выпечного цилиндра вложена въ него, тогда берутъ приготовленное тѣсто и вкладываютъ его въ широкой конецъ трубки наполнителя. Затѣмъ посредствомъ приложеннаго къ прибору гладкаго деревяннаго цилиндра, нѣсколько меньшаго диаметра, чѣмъ широкой конецъ трубки наполнителя, втискиваютъ тѣсто по направленію къ узкому концу трубки, и, такимъ образомъ, наполняютъ вложенную въ наполнитель часть выпечного цилиндра.

Когда нѣкоторая часть тѣста покажется въ кольцѣ наполнителя или даже выйдетъ изъ него, тогда берутъ двѣ, приложенныя къ прибору, небольшія, довольно тонкія жестяныя пластинки (обрѣзатели) и вкладываютъ ихъ съ обоихъ концовъ выпечного цилиндра, разобщая его, такимъ образомъ, съ частями наполнителя, т. е. съ кольцомъ и узкимъ концомъ трубки.

При наполненіи тѣстомъ выпечного цилиндра всѣ части прибора, приходящія въ соприкосновеніе съ тѣстомъ, должны быть предварительно смазаны чистымъ масломъ.

Затѣмъ вынимаютъ наполненную тѣстомъ часть выпечного цилиндра изъ наполнителя, надѣваютъ на нее дно, верхнюю большую часть цилиндра и крышку, и собраный, такимъ образомъ, выпечной цилиндръ съ тѣстомъ помѣщаютъ въ вышеописанную воздушную баню и приступаютъ къ выпечкѣ.

В печка. Нагрѣваніе воздушной бани производится посредствомъ приложенной къ прибору небольшой мѣдной спиртовой лампочки. При горѣніи этой лампочки необходимо слѣдить, чтобы пламя ея было хорошо регулировано, для чего Kupisъ совѣтуетъ обратить вниманіе на фитиль, который долженъ выходить изъ лампочки на 1 сант. и долженъ быть приплюснутъ въ видѣ шляпки гриба.

Когда лампочка зажжена, приборъ оставляютъ въ покоѣ до появленія звонка, о которомъ говорилось выше. По прошествіи 12—15 мин. отъ начала горѣнія лампочки, когда раздастся звонокъ, стержень съ головкою быстро извлекаютъ изъ трубки, пользуясь моментомъ, когда сплавъ въ трубкѣ находится въ расплавленномъ состояніи, лампочку гасятъ, а выпечной цилиндръ оставляютъ въ воздушной банѣ еще минуту на 10—15.

По охлажденіи прибора удаленный стержень опять вставляютъ въ трубку со сплавомъ, извлекаютъ изъ воздушной бани выпечной цилиндръ съ хлѣбцемъ и приступаютъ къ опредѣленію степени поднятія его.

Опредѣленіе степени поднятія, или силы подъема тѣста при выпечкѣ производится слѣдующимъ образомъ: снимаютъ крышку съ выпечного цилиндра, въ которомъ находится выпеченный хлѣбецъ, насыпаютъ цилиндръ до краевъ какимъ-нибудь сыпучимъ веществомъ, какъ напр. бисеромъ, пшеномъ, мелкою дробью и т. д. Излишекъ сыпучаго вещества, насыпаннаго выше краевъ цилиндра, удаляютъ стеклянною палочкою или какою-нибудь гладкою пластинкою. Затѣмъ сыпучее вещество изъ выпечного цилиндра пересыпаютъ въ приложенный къ прибору градуированный небольшой стеклянный цилиндръ, и отмѣчаютъ въ немъ сколько дѣленій занимаетъ пересыпанное въ него сыпучее вещество. Эти дѣленія цилиндра по Kupis'у называются «градусами фаринометра».

Зная градусъ фаринометра для даннаго тѣста, и зная количество потраченной воды для приготовленія его, по приложенной таблицѣ на основаніи этихъ двухъ данныхъ опредѣляютъ силу подъема въ процентахъ для испытуемаго тѣста при выпечкѣ его.

Вслѣдствіи при работахъ съ этимъ фаринометромъ были замѣчены какъ самимъ авторомъ, такъ и другими изслѣдователями нѣкоторые недостатки и погрѣшности его, которые состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Тѣсто, заключенное въ выпечной цилиндръ, можетъ расширяться при выпечкѣ его только въ одномъ направленіи, а именно вверхъ, что несоотвѣтствуетъ условіямъ обыкновенной технической выпечки, при которой выпекаемое тѣсто расширяется совершенно свободно по всѣмъ направленіямъ.

2) Отсутствие въ тѣстѣ расширяющаго средства, какъ напр. дрожжей вслѣдствіе чего выпеченный хлѣбецъ въ фаринометрѣ Kupis'a получается не пористымъ, какъ бываетъ при обыкновенной технической выпечкѣ, а плотнымъ, компактнымъ.

3) При выпечкѣ тѣста въ выпечномъ цилиндрѣ фаринометра иногда происходитъ присыханіе образовавшейся верхней корочки хлѣбца къ внутренней стѣнкѣ цилиндра, вслѣдствіе чего происходитъ уменьшеніе подъема выпекаемаго хлѣбца, и наконецъ

4) Незамѣтное иногда попаданіе пузырька воздуха въ тѣсто при наполненіи имъ выпечного цилиндра оказываетъ также значительное вліяніе на правильность подъема выпекаемаго хлѣбца.

Kupis, принявъ во вниманіе всѣ вышеуказанные недостатки, присущіе его фаринометру, и зависяніе отъ его конструкции и отъ способа выпечки въ приборѣ, предложилъ въ измѣненномъ видѣ нѣсколько другого устройства фаринометръ, какъ вполне безупречный и свободный отъ всякихъ недостатковъ, назвавъ его «Успѣхъ».

Усовершенствованный фаринометръ Kupis'a состоитъ тоже изъ мѣдной воздушной бани, какъ и старый, но только другой формы, а именно въ видѣ небольшого шкафчика съ дверцею и съ находящеюся внутри его мѣдною рѣшеткой. Этотъ шкафчикъ помѣщается на желѣзномъ штативѣ съ четырьмя кованными ножками.

Выпечка тѣста въ этомъ фаринометрѣ производится не въ замкнутомъ со всѣхъ сторонъ цилиндрѣ, а въ створчатыхъ, свободно раскрывающихся мѣдныхъ гильзахъ или цилиндри-

кахъ. Далѣ замѣшиваніе тѣста происходитъ здѣсь не на водѣ, какъ въ прежнемъ фаринometrѣ, а на опредѣленныхъ растворахъ щелочи и кислоты, а посему производство выпечки въ усовершенствованномъ фаринometrѣ совершается нѣсколько иначе, чѣмъ въ старомъ, хотя принципъ ихъ одинъ и тотъ-же. Процессъ изслѣдованія припѣкособности муки въ новомъ фаринometrѣ точно также, какъ и въ старомъ, раздѣляется на три части: 1) приготовленіе тѣста, 2) выпечка и 3) опредѣленіе силы подъема тѣста.

Приготовленіе тѣста. Отвѣшиваютъ на приложенныхъ къ фаринометру аптекарскихъ вѣсахъ двѣ порціи испытуемой муки по 30 грм. каждая, одну изъ нихъ высыпаютъ въ фарисовую чашку, приложенную къ прибору, приливаютъ туда изъ стекляннаго, градуированнаго до 25 к. с., приложеннаго къ прибору, цилиндра около 15 к. с. щелочного раствора и замѣшиваютъ тѣсто, прибавляя къ нему, если требуется, по немного щелочного раствора до образованія тѣста средней густоты. Послѣ чего вынимаютъ изъ чашки тѣсто и откладываютъ его въ сторону. Вымыв хорошенько чашку, высыпаютъ въ нее вторую навѣску муки и приготавливаютъ изъ нея тѣсто съ растворомъ кислоты, при чемъ раствора кислоты должно быть непременно прилито къ мукъ столько, сколько пошло щелочного на приготовленіе тѣста изъ первой навѣски муки. Для приготовления раствора кислоты берется 7.5 грм. ея *) на литръ воды, а для щелочного раствора — 10 грм. щелочи на литръ воды.

Приготовленія, такимъ образомъ, два тѣста тщательно перемѣшиваются вмѣстѣ и оставляются въ покой на 15 мин. По прошествіи 15 мин. берутъ приблизительно третью часть общаго смѣшаннаго тѣста, кладутъ ее въ одинъ изъ раскрывающихся цилиндровъ, предварительно слегка смазавъ его масломъ, и закрываютъ его, причѣмъ излишекъ тѣста выстучить изъ обоихъ концовъ цилиндра. Этотъ излишекъ высту-

*) Кислота и щелоч (кристаллическія вещества) приложены къ фаринометру. Въ описаніи прибора авторомъ нигдѣ не указано, какаѣ кислоты и щелочъ должны быть употребляемы при приготовленіи тѣста. Наши анализы указали, что приложенныя къ фаринометру вещества есть ничто иное, какъ виннокаменная кислота и двууглекислая сода.

пившаго тѣста обрѣзается съ обоихъ концовъ цилиндра въ уровень съ его краями широкимъ ножомъ, лезвіе котораго было предварительно смочено водою. Точно также поступаютъ и съ остальными двумя цилиндрами. При наполненіи тѣстомъ цилиндровъ необходимо слѣдить, чтобы не попало случайно пузырей воздуха между тѣстомъ и внутреннею стѣнкою цилиндра, въ противномъ случаѣ могутъ получиться невѣрные результаты.

Наполненные тѣстомъ цилиндры кладутъ на рѣшетку вышесказанной воздушной бани и приступаютъ къ выпечкѣ.

Выпечка. Для производства правильной выпечки необходима известная степень жара, которая получается въ данномъ приборѣ при помощи мѣдной особо устроенной лампочки, въ которой происходитъ сгораніе паровъ спирта. Эта лампа состоитъ изъ резервуара, припаенной къ нему изогнутой подъ прямымъ угломъ и герметически закрывающейся трубки, служащей для наполненія резервуара спиртомъ, и полого кольца, имѣющаго на своемъ верхнемъ сегментѣ массу весьма мелкихъ отверстій, предназначенныхъ для выхода паровъ спирта во время горѣнія лампы. Это покое кольцо, или по Кунис'у «выпускатель паровъ спирта» сообщается съ резервуаромъ посредствомъ двухъ небольшихъ трубочекъ. Передъ каждымъ употребленіемъ лампы необходимо прочистить тонкою иглою отверстія выпускателя и наполнить чрезъ трубку резервуаръ спиртомъ настолько, чтобы онъ почти доходилъ до наружнаго отверстія наполнительной трубки, что достигается нѣкоторымъ наклоненіемъ трубки въ сторону резервуара, вслѣдствіе чего спиртъ изъ трубки стекаетъ въ сторону наклоненія, т. е. въ резервуаръ. Когда хотя бы зажечь лампу, то сначала наполняютъ спиртомъ небольшое углубленіе, находящееся на резервуарѣ подъ самымъ кольцомъ и смачиваютъ тѣмъ-же спиртомъ самое кольцо, послѣ чего зажигаютъ спиртъ, находящійся въ углубленіи резервуара и оставляютъ его горѣть до появленія пламени изъ мелкихъ отверстій кольца. Послѣ чего ставятъ лампу подъ воздушную баню и оставляютъ ее тамъ втеченіи 30 мин. Въ этотъ періодъ времени горѣнія развивается требуемая для выпечки хлѣбцевъ температура. Если-же спиртъ былъ взятъ слишкомъ крѣпкій, или

если отверстия кольца сдѣлались отъ частой прочистки ихъ гораздо большими, то тогда необходимая для выпеканія температура наступитъ раньше, что обнаружится окраской выпекаемыхъ хлѣбцевъ. По окончаніи выпечки и по охлажденіи хлѣбцевъ приступаютъ къ опредѣленію степени подъема.

Опредѣленіе степени подъема. Каждый въ отдѣльности изъ трехъ выпеченныхъ хлѣбцевъ помѣщаютъ въ стеклянный съ отшлифованными краями цилиндръ, приложенный къ прибору, насыпаютъ туда мелкой дробіи при осторожномъ потряхиваніи для заполнения всѣхъ промежутковъ и пустотъ, могущихъ образоваться между вложеннымъ хлѣбцемъ и внутреннею стѣнкою измерительнаго цилиндра, затѣмъ излишекъ дробіи съ поверхности удаляютъ гладкою линейкою, и высыпаютъ содержимое цилиндра на листъ чистой бѣлой бумаги. Хлѣбецъ вынимаютъ изъ дробіи, а оставшуюся на бумагѣ дробь высыпаютъ въ градуированный стеклянный, приложенный къ прибору, цилиндръ, встряхиваютъ его и опредѣляютъ градусъ фаринметра, а затѣмъ также, какъ и при старомъ фаринметрѣ, по найденному градусу и по количеству израсходованнаго щелочного или кислаго раствора на приготовленіе тѣста изъ 30 грм. муки находятъ въ приложенной таблицѣ силу подъема тѣста, выраженную въ процентахъ. Таблица какъ для стараго, такъ и для новаго, усовершенствованнаго фаринметра одна и та-же.

Артоптонъ д-ра Sellnick'a

Д-ръ Sellnick въ началѣ своей брошюры ¹⁾, приложенной къ прибору, говоритъ, что такъ какъ, съ одной стороны, установлено многими изслѣдователями ²⁾, что температура мякша хлѣба во время выпечки его никогда не достигаетъ выше 100° С., независимо отъ температуры хлѣбопечкарной печи,

¹⁾ D-r Sellnick. Das Artopton. Unweisung zu dessen Gebrauch um Backversuche zu machen.

²⁾ Snyriem. Bäckergewerbe. S. 102.
Rinbaum. Das Brotbacken. S. 122.
Wilh. Bersch. Die Brotbereitung. S. 141.

а съ другой стороны, и самый процессъ образованія хлѣба изъ тѣста не требуетъ болѣе температуры, чѣмъ 100° С., такъ какъ научными изслѣдованіями прочно установленъ фактъ, что крахмалъ муки обращается въ клейстеръ при 65° С., а бѣлки свертываются при 90° С., а по Осборну свертываніе ихъ начинается даже при 55° С., то принимая во вниманіе эти соображенія, онъ пришелъ къ заключенію, что для выпечки мякша хлѣба вполне будетъ достаточно температура въ 100° С., которая можетъ быть получена при помощи паровъ воды во время кипѣнія ея. Кромѣ того выпечка хлѣба при 100° С. въ парахъ воды будетъ гораздо совершеннѣе, чѣмъ при обыкновенныхъ условіяхъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ отсутствуетъ образованіе корочки, которая, по мнѣнію д-ра Sellnick'a, служить нѣкоторымъ препятствіемъ для свободнаго расширенія хлѣба при выпечкѣ его въ обыкновенныхъ условіяхъ. Въ виду всѣхъ этихъ соображеній д-ръ Sellnick предложилъ свой приборъ для пробной выпечки тѣста въ парахъ кипящей воды, названный имъ «артоптонъ» *).

По наблюденіямъ д-ра Sellnick'a пары воды съ большимъ успѣхомъ можно примѣнять не только для пробной выпечки, но также и для обыкновенной технической выпечки, для чего должны быть устроены соотвѣтствующія хлѣбопечкарныя печи.

Артоптонъ состоитъ изъ мѣднаго вылуженнаго снаружы котла, находящагося на трехножномъ желѣзномъ штативѣ. Надъ котломъ помѣщается круглая металлическая рѣшетка съ тремя отверстиями для вставленія фарфоровыхъ чашечекъ. Этотъ котелъ вмѣстѣ съ рѣшеткою покрывается металлическимъ эмалированнымъ или стекляннымъ козлакомъ, въ центрѣ котораго находится небольшое круглое отверстие, куда вставляется термометръ. Подъ котломъ для нагрѣванія его помѣщается мѣдная патентованная спиртовая лампочка безъ фитиля, которая состоитъ изъ небольшого круглаго резервуара для спирта и

* Слово артоптонъ происходитъ отъ греческаго глагола *ἀρτοποιέω* — печь.

крышки, въ центрѣ которой находится отверстіе для выхода паровъ спирта, а по краямъ ея нѣсколько меньшихъ отверстій для вхожденія воздуха въ резервуаръ.

Пробная выпечка муки въ артоптонѣ производится слѣдующимъ образомъ: отвѣшиваютъ 3 порціи одной и той-же испытуемой муки по 30 грм. каждая и высыпаютъ ихъ въ три отдѣльныя желѣзныя эмалированныя чашки, приложенныя къ прибору. Затѣмъ отвѣшиваютъ 3 навѣски кремортартара по 1 грм. каждая. Дѣлаютъ посредствомъ давленія выпуклою поверхностью ложечки углубленіе на поверхности каждой изъ трехъ пробъ муки, высыпаютъ въ эти углубленія навѣски кремортартара, по 1 грм. въ каждую пробу муки, и затѣмъ осторожно посредствомъ отдѣльной ложечки для каждой пробы зарывають навѣску кремортартара въ муку. Послѣ чего отвѣшиваютъ опять 3 навѣски по 0,5 грм. двууглекислой соды и высыпаютъ ихъ въ пробы муки точно такимъ-же образомъ, какъ кремортартаръ. Затѣмъ каждую изъ пробъ въ отдѣльности, перемѣшавъ предварительно ложечкою, пересыпаютъ изъ чашки въ приложенный къ прибору картонный цилиндръ съ крышкой, внутри котораго приблизительно посрединѣ длины его натянута нитка въ видѣ пересѣкающихся между собою диаметровъ. Помѣстивъ въ этотъ цилиндръ каждую изъ пробъ муки вмѣстѣ съ кремортартаромъ и двууглекислою содою, и закрывъ его крышкой, перемѣшаваютъ находящуюся тамъ смѣсь посредствомъ нѣсколькихъ опрокидываній цилиндра, послѣ чего содержимое цилиндра осторожно высыпаютъ опять въ свою чашку, предварительно слегка смазанную какимъ-нибудь жиромъ, лучше всего амеріканскимъ вазелиномъ, и немного припудренную испытуемою мукою; для чего часть испытуемой муки завязываютъ въ тонкую кисейку и осторожно постукиваютъ по ней пальцами надъ чашкою. Въ чашку со смѣсью приливаютъ по немного изъ приложеннаго къ прибору стекляннаго градуированнаго цилиндра воду комнатной температуры и замѣшиваютъ тѣсто сначала ложечкою, а затѣмъ пальцами, слегка припудренными испытуемою мукою во избежаніе прилипанія тѣста къ нимъ, при чемъ воды берется столько, сколько потребуется ея для полученія тѣста средней густоты. Точно также поступаютъ и съ остальными двумя про-

бами муки, но только къ каждой послѣдующей пробѣ для замѣшыванія тѣста изъ нея прибавляется воды на 2 к. с. больше, чѣмъ было взято въ предыдущей, такъ напр. если на образованіе тѣста средней густоты изъ первой пробы муки пошло, примѣрно, 18 к. с. воды, то для второй пробы надо взять 20 к. с. воды, а для третьей—22 к. с. воды.

Приготовивъ, такимъ образомъ, изъ трехъ равныхъ навѣсокъ одной и той-же муки три куска тѣста съ различнымъ количествомъ воды, и придавъ имъ шарообразную форму посредствомъ легкаго катанія ихъ между ладонями, слегка припудренными испытуемою мукою, кладутъ ихъ въ три отдѣльныя маленькія фарфоровыя чашечки, приложенныя къ прибору, и помѣщаютъ въ соответствующія отверстія рѣшетки надъ котломъ, въ который предварительно было налито 20 к. с. воды комнатной температуры, затѣмъ покрываютъ котелъ вмѣстѣ съ находящимися надъ нимъ чашечками съ тѣстомъ колпакомъ и приступаютъ къ выпечкѣ.

Для этой цѣли весьма точно отмѣриваютъ въ маленькомъ стеклянномъ градуированномъ цилиндрѣ, приложенномъ къ прибору, 11 к. с. спирта, вливаютъ его въ резервуаръ лампочки, ставятъ ее подъ котелъ, зажигаютъ и оставляютъ ее въ такомъ видѣ безъ крышки на $\frac{1}{2}$ мин., а затѣмъ накрываютъ лампу крышкой и оставляютъ ее горѣть до тѣхъ поръ, пока не сгоритъ весь спиртъ и лампа не погаснетъ, для чего требуется около 15 мин. Черезъ 7—8 мин. отъ начала горѣнія лампочки термометръ, вставленный въ отверстіе колпака, покрывающаго котелъ, показываетъ температуру въ артоптонѣ въ 100°C. Если-же спирта было взято слишкомъ крѣпкій, или если въ котелъ воды было налито меньше, чѣмъ 20 к. с., то тогда температура въ артоптонѣ поднимется нѣсколько выше 100°C., что однако дѣлу нисколько не мѣшаетъ. По окончаніи сгоранія 11 к. с. спирта въ лампочкѣ выпеченныя хлѣбцы оставляются еще на 10 мин. въ артоптонѣ.

По прошествіи 10 мин. вынимаютъ хлѣбцы изъ чашекъ и приступаютъ къ измѣренію ихъ объема, для чего берутъ приложенный къ прибору оловянный сосудъ, наполняютъ его до краевъ мелкою дробью, сравниваютъ поверхность дробы въ сосудѣ съ краями его стеклянною палочкою или линейкою;

затѣмъ отсыпаютъ часть дробѣ изъ сосуда на листъ бѣлой бумаги или на картонную, приложенную къ прибору тарелку, кладутъ въ сосудъ на мѣсто отсыпанной дробѣ одинъ изъ выпеченныхъ хлѣбцевъ и вновь досыпаютъ до краевъ сосуда отсыпанную дробью, стараясь при этомъ заполнить всѣ свободныя промежутки и пространства, и сравниваютъ опять поверхность насыпанной дробѣ съ краями сосуда. Остатокъ дробѣ, который вытѣсненъ вложеннымъ въ сосудъ хлѣбцемъ, всыпаютъ въ стеклянный, градуированный до 100 к. с. цилиндръ, приложенный къ прибору, и измѣряютъ въ немъ объемъ оставшейся дробѣ, который будетъ равняться объему измѣряемаго хлѣбца.

Съ остальными двумя хлѣбцами поступаютъ также, какъ и съ первымъ.

Измѣривъ, такимъ образомъ, объемы трехъ хлѣбцевъ изъ одной и той-же муки, но съ различнымъ количествомъ воды, употребленной для замѣшиванія тѣста, и принявъ объемъ перваго хлѣбца съ наименьшимъ количествомъ воды за 100, вычисляють объемы остальныхъ хлѣбцевъ по отношенію къ 100 слѣдующимъ образомъ: допустимъ, что объемъ перваго хлѣбца, на который было израсходовано 18 к. с. воды, получился при измѣреніи равнымъ 82 к. с., объемъ второго — съ 20 к. с. воды = 90 к. с. и объемъ третьяго — съ 22 к. с. воды тоже = 90 к. с.; принявъ объемъ перваго за 100, изъ пропорціи: $x : 100 = 90 : 82$ находятъ объемъ второго и третьяго хлѣбцевъ по отношенію къ 100, т. е. $x = 109$. Взятый примѣръ указываетъ на то, что данная мука для наибольшаго своего подъема при выпечкѣ требуетъ прибавленія воды для замѣшиванія изъ нея тѣста въ количествѣ 66% (20 к. с. воды на 30 грм. муки), и дальнѣйшее прибавленіе воды къ тѣсту уже не увеличиваетъ его подъема при выпечкѣ, слѣдовательно, тѣсто изъ данной муки при 66% прибавленной воды находится, такъ сказать, въ состояніи полнаго насыщенія. Допустимъ, что другая мука при выпечкѣ въ артоптонѣ съ тѣми-же количествами воды дала объемы: перваго хлѣбца въ 82 к. с., второго въ 93 к. с. и третьяго въ 104 к. с., а приведенные къ 100 получатся: для перваго—100, для второго—113 и для третьяго—126; слѣдовательно, тѣсто этой второй муки

требуетъ для своего насыщенія прибавки 73% воды по отношенію къ взятой мукѣ (22 к. с. воды на 30 грм. муки). Такимъ образомъ, вторая мука должна считаться лучшей, обладающею большею припекоспособностью, чѣмъ первая. Это свойство муки давать большій объемъ выпекаемаго изъ нея хлѣба въ прямой зависимости отъ увеличенія количества прилитой къ тѣсту воду д-ръ Sellnick называетъ «progressive Backfähigkeit» (прогрессивная припекоспособность муки).

Д-ръ Sellnick заявляетъ, что при помощи его артоптона, помимо пробной выпечки муки, можно также весьма удобно изслѣдовать качества дрожжей и вліяніе ихъ на тѣсто муки. Съ этою цѣлью 30 грм. муки и $\frac{3}{4}$ грм. дрожжей замѣшиваются въ тѣсто съ необходимымъ количествомъ теплой воды. Полученное, такимъ образомъ, тѣсто помѣщаютъ въ фарфоровую чашку, нѣсколько большей величины, чѣмъ при выпечкѣ, которая предварительно смазывается американскимъ вазелиномъ и припудривается испытуемою мукою. Чашка съ тѣстомъ ставится въ артоптонъ, который нагрѣвается до 40°C., что достигается наполненіемъ котла водою почти до рѣшетки и затѣмъ сожиганіемъ въ лампѣ 10 к. с. спирта, послѣ чего артоптонъ закрываютъ приложеннымъ къ прибору войлочнымъ колпакомъ, который защищаетъ артоптонъ отъ охлажденія и даетъ возможность сохранить температуру въ немъ около 30°C. втеченіи $1\frac{1}{2}$ часа.

Такая влажная и теплая среда есть самая благопріятная для броженія дрожжей. По окончаніи броженія тѣсто переносятъ въ другой артоптонъ и подвергаютъ его выпечкѣ по вышеописанному способу. Сравнивая объемы выпеченныхъ хлѣбцевъ изъ одной и той-же муки, но съ различными дрожжами, судятъ о достоинствахъ послѣднихъ.

Д-ръ Sellnick на основаніи своихъ изслѣдованій пришелъ къ заключенію, что дрожжи, прибавленные къ тѣсту, во время броженія разрушаютъ клейковину и тѣмъ самымъ уменьшаютъ количество ея въ тѣстѣ; такъ навѣска въ 30 грм. муки, содержащая 8 грм. клейковины, послѣ 20-ти минутнаго броженія съ $\frac{3}{4}$ грм. дрожжей содержала только 6 грм. клейковины, а послѣ еще 20-ти минутнаго новаго броженія — только 4 грм. клейковины; кромѣ того клейковина подъ вліяніемъ

брожения съ дрожжами теряет свое главное для хлѣбпеченія свойство—эластичность. Въ силу этихъ обстоятельствъ д-ръ Sellnick рекомендуетъ при хлѣбпеченіи вмѣсто дрожжей употреблять порошки, состоящіе изъ кислоты и щелочи, которые, будучи положены въ тѣсто, растворяясь въ водѣ, выделяютъ углекислоту, необходимую для образования порозности хлѣба.

Д-р Süss въ своей статьѣ¹⁾ объ артоптонѣ между прочимъ говоритъ, что артоптонъ имѣетъ нѣкоторыя преимущества передъ другими подобными ему приборами для пробной выпечки муки, какъ напр. алейрометромъ Boland'a и фаринометромъ Kupis'a, такъ какъ расширение тѣста, выпекаемаго въ артоптонѣ происходитъ совершенно свободно и безъ всякихъ препятствій. Но по мнѣнію д-ра Süss'a корка при пробной выпечкѣ хлѣба, которая отсутствуетъ въ артоптонѣ, весьма желательна, въ особенности для пекарей, которымъ корка выпеченнаго хлѣба иногда даетъ нѣкоторыя практическія указанія относительно качества муки, изъ которой выпеченъ хлѣбъ.

VII.

Задача нашей работы, какъ уже было упомянуто выше, состояла въ томъ, чтобы проверить лабораторнымъ путемъ способы изслѣдованія муки, изложенные въ предъидущей главѣ, и дать болѣе или менѣе точную оцѣнку каждому изъ нихъ.

При пользованіи приборами и способами изслѣдованія муки, подлежащими нашей проверкѣ, мы строго придерживались указаній самихъ авторовъ, предложившихъ тотъ или другой способъ, выполняя буквально всѣ техническія мелочи, присущія проверяемому способу, за исключеніемъ нѣсколькихъ дополненій, которыя мы по необходимости, въ силу практическихъ соображеній должны были внести въ нѣкоторыя изъ проверяемыхъ нами способовъ, и которыя ни капли не измѣняли основнаго принципа способа и не могли вно-

сить въ него какой-либо погрѣшности или неточности, а скорѣе, наоборотъ, исправляли таковыя. Для болѣе наглядности мы перечислимъ по порядку всѣ проверяемые нами способы и попутно укажемъ о тѣхъ дополненіяхъ къ нимъ, которыя были внесены нами.

1) Способъ опредѣленія степени порчи муки по количественному измѣненію въ ней сахаристыхъ веществъ примѣнялся нами безъ всякихъ измѣненій и дополненій цѣлкомъ такъ, какъ онъ описанъ д-ромъ Яроцкимъ въ его диссертации.

2) Въ способъ д-ра Карѣева были внесены нами при пользованіи имъ нѣкоторыя дополненія.

Прежде всего авторъ, описывая свой способъ, говоритъ, что надо употреблять хорошія дрожжи, но понятіе «хорошія» слишкомъ растяжимо и съ научной точки зрѣнія ровно ничего не выражающее, такъ какъ по мнѣнію одного изслѣдователя данныя дрожжи являются хорошими, а по мнѣнію другого—наоборотъ плохими, тѣмъ болѣе, что наружные признаки доброкачественности дрожжей (цвѣтъ, запахъ, вкусъ, консистенція) крайне ненадежны по своей субъективности. А между тѣмъ какъ въ способѣ д-ра Карѣева, гдѣ о степени доброкачественности муки судятъ по высотѣ поднятія тѣста, доброкачественность дрожжей играетъ чуть-ли не болѣшую роль въ процессѣ поднятія тѣста, чѣмъ качества самой изслѣдуемой муки. Мало того тамъ, гдѣ надо вывести заключеніе о преимуществахъ или недостаткахъ того или другого сорта муки по сравнительному изслѣдованію ихъ, само собою разумѣется, что изслѣдованіе это надо обязательно произвести при совершенно одинаковыхъ условіяхъ; въ противномъ случаѣ малѣйшее измѣненіе одного изъ условій повлечетъ за собою нѣкоторое измѣненіе въ показаніи способа, которое весьма легко можно отнести на счетъ изслѣдуемаго объекта и вслѣдствіе этого сдѣлать совершенно ложное заключеніе о немъ.

Въ виду всего вышесказаннаго мы при пользованіи способомъ д-ра Карѣева нѣсколько отступили отъ указаній автора относительно опредѣленія качества дрожжей и не удовлетворялись только одними внѣшними признаками ихъ, а

¹⁾ Pharmaceutische centralhalle 1899 Jahr. Juni 15. № 24. Seite 375.

опредѣляли бродильную силу ихъ и процентное содержаніе воды въ нихъ, такъ какъ знаніе этихъ двухъ качествъ дрожжей, употребляемыхъ при способѣ д-ра Карѣева, составляетъ, по нашему мнѣнію, предметъ громадной важности при конечномъ заключеніи о качествахъ муки по высотѣ поднятія тѣста.

Дрожжи для способа д-ра Карѣева во все время нашихъ опытовъ мы употребляли прессованныя 1-го сорта Рижскаго завода Вольфшмидта, по возможности съ одинаковой бродильной силой и съ одинаковымъ процентнымъ содержаніемъ воды или, за невозможностью достать ихъ въ надлежащемъ количествѣ съ совершенно одинаковыми качествами, по крайней мѣрѣ—съ наименьшею разницею въ нихъ.

По приобрѣтеніи дрожжей мы сейчасъ-же опредѣляли въ нихъ содержаніе воды и бродильную силу ихъ. Дрожжи хранились въ прохладномъ мѣстѣ въ фарфоровой чашкѣ подъ стекляннымъ колпакомъ во избѣжаніе потерь воды чрезъ испареніе; хотя и при такомъ способѣ хранения дрожжи все-таки теряли нѣкоторую часть воды, но гораздо меньше, чѣмъ на открытомъ воздухѣ. Въ такихъ условіяхъ дрожжи сохранялись безъ рѣзкихъ измѣненій втеченіи 4—5 недѣль. При малѣйшемъ подозрѣніи относительно измѣненій въ бродильной силѣ дрожжей, или относительно замѣтныхъ потерь воды, они вновь подвергались изслѣдованію съ цѣлію опредѣленія того и другого свойства ихъ.

Опредѣленіе бродильной силы дрожжей производилось слѣдующимъ образомъ¹⁾: 5 грм. дрожжей смѣшивались въ колбѣ съ 400 к. с. 10% сахарнаго раствора, колба закрывалась пробкою, снабженною стеклянною трубкою, наполненною хлористымъ кальціемъ для поглощенія паровъ воды, употребляемыхъ выдѣляющеюся при броженіи углекислотою. Наружное отверстіе этой стеклянной трубки закрывалось при помощи короткой гуттаперчевой трубочки съ зажимомъ, надѣтой на свободный конецъ стеклянной трубки съ CaCl_2 . Колба

¹⁾ Maereker. Handbuch der Spiritusfabrication. S. 153. 1894 г. Цит. по А. Михайлову. «Объ изслѣдованіи дрожжей». Журналъ Русск. Общ. охран. нар. здравія. 1896 г. Октябрь.

Вахтель. Руководство къ техническому анализу 1887 г. Стр. 508.

со всѣми приспособленіями и вмѣстѣ съ содержимымъ взвѣшивалась на точныхъ вѣсахъ. Послѣ чего по удаленіи зажима она помѣщалась въ термостатъ при 30°C. на 24 часа, по прошествіи которыхъ она вынималась изъ термостата, закрывалась зажимомъ, охлаждалась и вновь взвѣшивалась. Разность между первымъ и вторымъ вѣсомъ указывала на количество выдѣлившейся во время броженія углекислоты. Положимъ, что эта разность получилась равной 8,68; принимая, что 5 грм. лучшихъ, чистыхъ дрожжей даютъ 20 грм. CO_2 , сила броженія изслѣдуемыхъ дрожжей опредѣлится въ процентахъ изъ пропорціи: $20 : 8,68 = 100 : X$, откуда X или сила броженія изслѣдуемыхъ дрожжей = 43,4%. Опредѣленіе количества воды въ дрожжахъ производилось обычнымъ способомъ высушиванія опредѣленной навѣски (въ 5—10 грм.) въ сушильномъ шкафу при 100—105°C. до получения постоянного вѣса повторными взвѣшиваніями.

Второе дополненіе внесенное нами въ способъ д-ра Карѣева при нашихъ изслѣдованіяхъ—это строго опредѣленное количество времени потребное для замѣшиванія тѣста изъ испытуемой муки съ дрожжами, такъ какъ самъ авторъ при описаніи своего способа говорить, что иногда тѣсто начинаетъ уже бродить и подниматься при замѣшиваніи его въ ступкѣ съ дрожжами, между тѣмъ какъ вопросъ о количествѣ времени для замѣшиванія тѣста обходитъ полнымъ молчаніемъ, что не безразлично для окончательныхъ выводовъ о силѣ подъема тѣста. Съ цѣлію преслѣдованія единства и тождества во всѣхъ изслѣдованіяхъ по этому способу мы строго ограничили время потребное для замѣшиванія тѣста съ дрожжами, и путемъ предварительныхъ опытовъ нашли, что для надлежащаго размѣшиванія его вполне достаточно 5 минутъ.

Съ этою-же цѣлію сохраненія принципа одинаковыхъ условій во всѣхъ изслѣдованіяхъ по способу д-ра Карѣева цилиндры для пробъ нами употреблялись одинаковыхъ размѣровъ и помѣщались въ термостатъ всегда при одной и той-же температурѣ въ 32°C. (наилучшая по автору для броженія тѣста съ дрожжами). Цилиндры съ тѣстомъ оставались въ термостатѣ отъ 10 до 18 час., а иногда и болѣе, что никакого вліянія на правильность указаній имѣть не можетъ, такъ какъ

срокъ для полного подъема тѣста въ термостатѣ при 25°R. (почти 32°С.) авторомъ опредѣленъ въ 3 часа, слѣдовательно болѣе раннее удаленіе цилиндра изъ термостата, когда подъемъ тѣста еще не вполне оконченъ, можетъ повліять на вѣрность указаній, но никакъ не болѣе продолжительное пребываніе цилиндра съ тѣстомъ въ термостатѣ.

Далѣе для болѣе правильнаго сужденія о высотѣ педьема тѣста въ цилиндрѣ мы не могли принять установленный д-мъ Карѣевымъ шаблонъ для первоначальнаго объема тѣста, переложеннаго изъ ступки въ цилиндръ; этотъ первоначальный объемъ тѣста онъ предлагаетъ принять за 60 к. с., но такъ какъ при нашихъ изслѣдованіяхъ онъ былъ далеко не всегда одинаковъ для различныхъ сортовъ муки и представлялъ нѣкоторыя колебанія, то мы каждый разъ весьма точно отмѣчали его, и вычитая его изъ объема, котораго достигало тѣсто во время броженія, въ термостатѣ, опредѣляли, такимъ образомъ, насколько данное тѣсто поднялось во время броженія.

Мука и дрожжи отвѣшивались нами на весьма точныхъ аптекарскихъ вѣсахъ, а вода комнатной температуры отмѣривалась небольшимъ градуированнымъ цилиндромъ.

3) Способъ д-ра Раковича примѣнялся нами безъ всякихъ дополненій и измѣненій съ соблюденіемъ всѣхъ указаній, описанныхъ авторомъ.

4) При работахъ со старымъ фаринометромъ Kunis'a въ качествѣ сыдучаго тѣла для опредѣленія градусоваго фаринометра мы употребляли хорошее очищенное отъ постороннихъ примѣсей пшено, а при выпечкахъ въ новомъ фаринометрѣ и въ артоптовѣ мелкую дробь.

При изслѣдованіяхъ припѣкоспособности (Backfähigkeit) муки въ новомъ фаринометрѣ весьма желательно было опредѣлять температуру воздушной бани, въ которой происходила выпечка хлѣбцевъ. Съ этою цѣлю мы при каждой выпечкѣ помѣщали на рѣшетку шкафика, на которую клались выпекаемые хлѣбцы, небольшой максимальный термометръ, который лежалъ на двухъ мѣдныхъ подставочкахъ такъ, чтобы шарикъ съ ртутью не прикасался къ раскаленной рѣшетки, а былъ на вѣсу въ воздухѣ. Изъ нашихъ наблюденій оказалось, что температура воздушной бани во время выпечки не всегда

одинакова и представляетъ довольно значительныя колебанія, а именно отъ 228° до 255°С., хотя спиртъ для горѣнія въ лампочкѣ нами употреблялся всегда одной крѣпости (95%) и время горѣнія лампочки всегда было одно и то-же, а именно: 25 мин.; слѣдовательно, причина неравномернаго нагрѣванія воздушной бани въ данномъ случаѣ заключалась не въ спиртѣ и во времени нагрѣванія, а по всей вѣроятности, зависитъ отъ устройства лампы, или самой бани, или отъ неодинаковой температуры окружающаго воздуха.

Срокъ вычеканія хлѣбцевъ въ воздушной банѣ, опредѣленный Kunis'омъ въ 30 мин. безъ всякихъ указаній крѣпости спирта, сожигаемаго въ лампѣ, оказался при нашихъ изслѣдованіяхъ съ употребленіемъ 95% спирта слишкомъ продолжительнымъ, такъ какъ хлѣбцы въ этотъ періодъ времени подгорали, а посему пришлось время нагрѣванія воздушной бани уменьшить до 25 мин.

При работахъ съ обоими фаринометрами и съ артоптономъ приложенные къ приборамъ измѣрительные цилиндры для отмѣриванія жидкостей были замѣнены нами обыкновенными градуированными бюретками, предварительно свѣрненными съ приложенными цилиндрами. Эта замѣна цилиндровъ бюретками значительно облегчила и упростила производство изслѣдованій этими приборами.

Kunis послѣ смѣшиванія тѣста, изъ которыхъ одно было замѣшано на щелочномъ, а другое — на кислотномъ растворахъ, совѣтуетъ, какъ было указано выше при описаніи его фаринометра, оставлять его на $\frac{1}{2}$ часа на воздухѣ, а затѣмъ уже брать изъ него пробы для наполненія цилиндровъ. По нашимъ наблюденіямъ оказалось, что тѣсто во время $\frac{1}{2}$ часового пребыванія на воздухѣ теряло очень много воды чрезъ испареніе съ поверхности его, а посему чтобы избѣжать этой нежелательной потери воды тѣстомъ, мы помѣщали его на $\frac{1}{2}$ часа подъ стеклянный колпакъ надъ чашкою съ водою и, такимъ образомъ, предохраняли тѣсто отъ потерь воды.

5. Выпечка въ артоптовѣ производилась по всѣмъ правиламъ, указаннымъ авторомъ съ соблюденіемъ всѣхъ мельчайшихъ подробностей, за исключеніемъ вышеупомянутой за-

мѣны измѣрительнаго цилиндра для отмѣриванія воды обыкновенною градуированною бюреткою.

При всѣхъ выпечкахъ въ артоптонѣ всегда нами отмѣчалась наивысшая температура въ немъ, которая при всѣхъ нашихъ изслѣдованіяхъ никогда не достигала до полныхъ 100° С., а въ большинствѣ случаевъ бывала 98° С. Эта температура получалась черезъ 8 — 10 минутъ отъ начала горѣнія лампочки. Кипѣніе воды въ котлѣ начиналось черезъ 2—3 мин. отъ начала горѣнія лампочки. 11 куб. сант. 95% спирта сгорали втеченіи 14—15 мин. По прошествіи 10 мин. послѣ окончанія горѣнія лампочки температура въ артоптонѣ почти во всѣхъ опытахъ падала до 70° С.

Хлѣбцы, вынутые изъ артоптона были всегда сильно влажными, такъ что приходилось оставлять ихъ на нѣкоторое время на воздухъ для просушки, прежде чѣмъ приступить къ измѣренію ихъ объемовъ.

Для выполненія нашей работы, къ которой мы приступили въ концѣ 1899 года, мы заготовили въ достаточномъ количествѣ тотъ матеріаль, съ которымъ намъ приходилось имѣть дѣло, а именно рожь и пшеницу, которыя были нами приобрѣтены въ мучномъ складѣ. Рожь была озимая средней черноземной полосы Россіи. Пшеница была приобрѣтена двухъ сортовъ: обыкновенная (*triticum vulgare*) и кубанка (*triticum durum*).

Рожь и пшеница предварительно были очищены отъ постороннихъ примѣсей самымъ тщательнымъ образомъ, для чего часть зеренъ высыпалась на листъ бѣлой бумаги и изъ нихъ выбирались всѣ видимыя примѣси.

Очистивъ такимъ способомъ рожь и пшеницу отъ постороннихъ примѣсей, мы опредѣляли уд. вѣсъ ихъ посредствомъ пикнометра Шаумана слѣдующимъ образомъ: отвѣшивали на точныхъ вѣсахъ 40 грм. изслѣдуемыхъ зеренъ и осторожно посредствомъ стеклянной воронки высыпали ихъ въ пикнометръ Шаумана, налитый предварительно дестиллированной водою до нулевой черты. Затѣмъ, по удаленіи приставшихъ къ зернамъ пузырьковъ воздуха посредствомъ осторожныхъ встряхиваній

пикнометра, отмѣчали какой объемъ занимаютъ зерна, находящаяся въ пикнометрѣ. Опредѣливъ, такимъ образомъ, объемъ зеренъ и зная ихъ вѣсъ въ этомъ объемѣ, дѣленіемъ вѣса на найденный объемъ получали уд. вѣсъ зеренъ.

Очищенные отъ постороннихъ примѣсей рожь и пшеница превращались въ муку посредствомъ троекратнаго перемалыванія ихъ на одной и той же ручной мельницѣ.

Такъ какъ при оцѣнкѣ качествъ муки помимо той или другой степени порчи ея имѣть еще громадное значеніе количество отрубей въ ней, то мы соотвѣственно этому положенію нашу задачу раздѣлили на двѣ части, и залались дѣлю опредѣлить, какъ будетъ отражаться на томъ или другомъ способѣ изслѣдованія, во-первыхъ, различное содержаніе отрубей въ мукѣ, а во-вторыхъ, различная степень порчи ея.

Первую часть нашей задачи мы провели только съ ржаной мукою, въ которой количество отрубей имѣетъ большее значеніе, чѣмъ въ пшеничной, а вторую часть какъ съ ржаной, такъ и съ пшеничною, при чемъ послѣдней были взяты нѣсколько сортовъ.

Для выполненія первой части нашей задачи была приготовлена вышеописаннымъ способомъ на ручной мельницѣ мука изъ озимой ржи, предварительно очищенной отъ постороннихъ примѣсей, уд. вѣса 1,333. Послѣ троекратнаго перемалыванія мука определялась чрезъ частое шелковое сито, при этомъ точно опредѣлялось по вѣсу количество полученныхъ отсѣвокъ и количество безотрубистой муки. Затѣмъ сейчасъ-же въ свѣже-приготовленныхъ отсѣвкахъ и въ безотрубистой мукѣ опредѣлялась реакція локмусовыми бумажками, процентное содержаніе воды, мальтозы и декстрина, а затѣмъ отсѣвки и безотрубистая мука изслѣдовались по способу Раковича, Карѣева, а также производилась пробная выпечка изъ нихъ въ обоихъ фаринометрахъ Kunis'a; артоптонъ-же въ эту серію опытовъ не вошелъ, такъ какъ еще не былъ полученъ изъ-за границы.

Опредѣленіе воды въ мукѣ производилось по общепринятому способу высушиванія двухъ навѣсокъ изъ одного и

того-же сорта муки въ сушильномъ шкафу при 100°— 110° С. до получения постоянного вѣса.

Отсѣвки и безотрубистая мука сохранялись въ стеклянныхъ съ притертыми пробками банкахъ, изъ которыхъ они брались и смѣшивались въ опредѣленномъ вѣсовомъ отношеніи для составленія сортовъ муки съ различнымъ содержаниемъ отрубей. Въ этихъ вновь полученныхъ сортахъ муки каждый разъ опредѣлялось количество воды и одновременно они изслѣдовались по вышеупомянутымъ способамъ. Количество мальтозы и декстрина въ нихъ вновь не опредѣлялось, такъ какъ при количественномъ опредѣленіи этихъ веществъ какъ въ отсѣвкахъ, такъ и въ безотрубистой мукѣ получалась такая ничтожная разница въ содержаніи ихъ въ отсѣвкахъ и мукѣ, что подмѣшиваніе отсѣвокъ въ томъ или другомъ количествѣ къ безотрубистой мукѣ не могло отразиться на количествѣ растворимыхъ сахаристыхъ веществъ.

Такимъ образомъ, нами были приготовлены и изслѣдованы слѣдующіе сорта муки:

- Мука № 1. Ржаная цѣльная изъ ржи уд. вѣса 1,333.
 < № 2. Та-же мука, просѣянная черезъ шелковое сито.
 > № 3. Отсѣвки, полученные при просѣиваніи муки № 1 черезъ шелковое сито.
 > № 4. Смѣсь изъ 100 грм. муки № 2 и 10 грм. № 3, или иначе говоря, безотрубистая № 2 мука съ 9,09% отсѣвокъ.
 > № 5. Та-же мука № 2 съ 10% отсѣвокъ.
 > № 6. > > № 2 > 16,66% >
 < № 7. > > № 2 > 20% >
 > № 8. > > № 2 > 23,07% >
 > № 9. > > № 2 > 30% >
 > № 10. > > № 2 > 40% >
 > № 11. > > № 2 > 50% >
 > № 12. Изъ той-же ржи, просѣянная черезъ самое частое сито изъ системы ситъ Коппа, при чемъ отсѣвокъ получилось 53%.
 > № 13. Отсѣвки отъ муки № 12.
 > № 14. Ржаная цѣльная изъ озимой ржи уд. вѣса 1,3650.

Мука № 15. Та-же мука № 14, просѣянная черезъ самое частое сито Коппа, при чемъ отсѣвокъ получилось 55%.

> № 16. Отсѣвки отъ муки № 15 при приготовленіи ея изъ муки № 14.

Всѣ эти перечисленные сорта муки были средней реакціи.

Приведемъ въ таблицѣ полученные нами результаты при изслѣдованіи этихъ сортовъ.

№№ муш.	Процентное содержание воды.	Среднее процентное содержание воды.	Процентное содержание хальсы.	Процентное содержание детерина.	Процентное содержание крахмальных отрубей.	Способъ Каръева.				Способъ			
						Первоначальнй объемъ теста.	На сколько поин-ловъ теста.	На сколько больше.	Во сколько разъ больше.	Процентн. содерж. воды въ дрожжахъ.	Бродильная сила дрожжей.	Число дѣлений заимъть отрубей.	Мѣсто расположенія отрубей относительно 24-го дѣленія.
1	11,545 11,546	11,545	—	—	53,28	54	118	64	2,20	71,55	43,4	6,0	3— выше 3— ниже
2	11,238 11,185	11,211	1,3804	4,8734	0	58	174	116	3,00	То же	0	—	
3	11,127 11,128	11,127	1,3450	4,4859	100	52	135	83	2,59	То же	9,5	3,5— выше 6— ниже	
4	11,305 11,331	11,318	—	—	9,09	60	186	126	3,10	То же	1,0	выше	
5	11,462 11,307	11,384	—	—	10,00	60	182	122	3,03	То же	1,0	выше	
6	11,245 11,210	11,227	—	—	16,66	60	182	122	3,03	То же	2,0	выше	
7	11,497 11,693	11,595	—	—	20,00	78	207	129	2,65	То же	2,0	выше	
8	10,965 11,082	11,023	—	—	23,07	58	174	116	3,00	То же	2,5	выше	
9	11,108 11,270	11,189	—	—	30,00	73	238	165	3,26	То же	2,5	выше	
10	11,390 11,359	11,374	—	—	40,00	55	178	122	3,18	То же	4,0	3— выше 1— ниже	
11	11,242 11,167	11,204	—	—	50,00	62	176	114	2,84	То же	5,0	3— выше 2— ниже	
12	11,429 11,424	11,426	—	—	0	54	156	102	2,90	То же	3,0	выше	
13	11,662 11,633	11,647	—	—	100	50	118	68	2,36	То же	10,0	4— выше 6— ниже	
14	11,290 11,261	11,275	1,3630	4,7103	55,00	50	110	60	2,20	79,37	24,6	7,0	4— выше 3— ниже
15	11,231 11,280	11,255	—	—	0	50	155	105	3,10	То же	2,0	выше	
16	11,632 11,891	11,761	—	—	100	50	100	50	2,00	То же	12,0	4— выше 8— ниже	

3) Примѣчаніе. Хлороформная проба по всѣхъ сортахъ муки была молочно-бѣлаго цвѣта, а песку только слѣды.

Р а к о в и ч а 1).				Новый фаринометръ K u n i s a.				Стар. фарин. K u n i s a.			
Число дѣлений спирта поправленое на осадочную муку.	% отрубей вычислен-ный по Раковичу.	Процентное содержа-ніе воды по Раковичу.	Заключенія о качес-твахъ помола муки по даннымъ Раковича.	Количество песочного раствора прилагато для замѣшыванія теста въ к. с.	Количество мѣсного раствора въ куб. сан.	Градусы фаринометра.	Сила подъема въ %.	Среднее.	Колыч. воды прилагатой для замѣшыв. теста въ куб. сан.	Градусы фаринометра.	Сила подъема въ %.
3,5	37,5	12,5	Пом. крупный	18	18	11 9	27,5 22,5	25,0	18	8	0
2,0	0	меньше 10	—	19	19	19 19	51,8 51,8	51,8	19	15	40,9
3,5	59,4	12,5	Пом. крупный	19	19	6 6	0*) 0	0	19	5	0
2,5	6,3	меньше 10	Пом. мелкій	19	19	21 18	57,3 49,1	53,2	19	13	35,5
3,0	6,3	10	Пом. мелкій	19	19	14 14	38,2 38,2	38,2	19	14	38,2
3,0	12,5	10	Пом. мелкій	19	19	16 15	43,6 40,9	42,2	19	13	35,5
3,0	12,5	10	Пом. мелкій	19	19	20 19	54,5 51,8	53,1	19	14	38,2
3,0	15,6	10	Пом. мелкій	19	19	18 18	49,1 49,1	49,1	19	12	32,7
3,0	15,6	10	Пом. мелкій	19	19	17 15	46,4 40,9	43,6	19	12	32,7
3,0	25,0	10	Пом. средний	19	19	13 13	35,5 35,5	35,5	19	10	27,3
3,0	31,3	10	Пом. крупный	19	19	13 13	35,5 35,5	35,5	19	10	27,3
3,0	18,8	10	Пом. мелкій	18	18	16 15	40,0 37,5	38,7	18	15	37,5
3,5	62,5	12,5	Пом. крупный	18	18	4 4	0 0	0	18	3	0
3,5	43,8	12,5	Пом. крупный	19	19	10 9	27,3 24,5	25,9	19	7	0
3,5	12,5	12,5	Пом. мелкій	19	19	11 12	30,0 32,7	31,3	19	13	35,5
3,5	75,0	12,5	Пом. крупный	17	17	5 5	0 0	0	17	3	0

*) Таблица Kunis'a начинается только съ 9-го градуса.

Изъ приведенной таблицы ясно видно, что подмѣшиваніе отсѣвокъ въ различныхъ процентныхъ отношеніяхъ къ безотрубистой мукѣ, или иначе говоря, увеличеніе количества отрубей въ мукѣ не выражается ни на одномъ изъ указанныхъ въ таблицѣ способовъ въ прямой зависимости отъ процентнаго содержанія ихъ.

Разсматривая подробнѣе цифровыя данныя таблицы, мы видимъ, что самый большій подъемъ тѣста по способу д-ра Карѣева получился изъ муки № 9 съ 30% отсѣвокъ, и затѣмъ изъ муки № 10 съ 40% отсѣвокъ; кромѣ того мука № 3, состоящая изъ чистыхъ отсѣвокъ, дала большій подъемъ тѣста (2,59), чѣмъ цѣльная мука № 1 (2,20), изъ которой получены эти отсѣвки. Далѣе мука № 2, просѣянная чрезъ частое шелковое сито, слѣдовательно, лишенная всѣхъ отрубей, дала одинаковый подъемъ съ мукою № 8 съ примѣсю 23,07% отсѣвокъ. На основаніи этихъ приведенныхъ примѣровъ и дальнѣйшаго сравненія цифровыхъ данныхъ таблицы, выражающихъ высоту подъема тѣста, приготовленнаго изъ сортовъ муки съ различнымъ содержаніемъ отрубей, можно слѣдять заключеніе, что количество отрубей въ ржаной мукѣ не отражается на показаніяхъ способа д-ра Карѣева въ смыслѣ уменьшенія подъема тѣста, приготовленнаго изъ нея съ дрожжами.

При сравненіи цифръ таблицы, выражающихъ количества отрубей въ сортахъ ржаной муки, полученныхъ по способу д-ра Раковича съ количествами отсѣвокъ искусственно подмѣшанныхъ къ безотрубистой мукѣ для полученія этихъ сортовъ, замѣчается нѣкоторая пропорціональность между ними, т. е. чѣмъ больше подмѣшано отсѣвокъ, тѣмъ больше получается отрубей по способу д-ра Раковича. Тѣмъ не менѣе однако, это прибавленіе отрубей къ мукѣ выражается на способѣ д-ра Раковича, начиная только съ извѣстнаго предѣла, и всякая прибавка отрубей къ мукѣ въ количествѣ меньшемъ этого предѣла является неопредѣлимой по способу д-ра Раковича: такъ напр., изъ таблицы видно, что мука № 6 съ 16,66% отсѣвокъ и мука № 7 съ 20% отсѣвокъ по способу д-ра Раковича дали одинаковое количество отрубей, а именно: 12,5%. Далѣе мука № 8 съ 23,07% отсѣвокъ

и мука № 9 съ 30% ихъ дали по Раковичу — 15,6%. Но эта разниа въ содержаніи отрубей въ сравниваемыхъ сортахъ муки весьма незначительна (въ первомъ случаѣ разниа въ содержаніи отсѣвокъ составляетъ 3,34%, а во второмъ — 6,93%), которая въ дѣйствительности должна быть еще меньше, если принять во вниманіе, что къ сортамъ муки были подмѣшаны не чистыя отруби, т. е. одни только зерновыя оболочки, но отсѣвки муки, состоящія изъ крупныхъ илохо перемолотыхъ частицъ зерна вмѣстѣ съ зерновыми оболочками; слѣдовательно, столь небольшая разниа въ содержаніи отрубей въ мукѣ едва-ли можетъ быть обнаружена способомъ д-ра Раковича, въ которомъ берется для изслѣдованія такая малая проба муки, какъ мѣрка, приложенная къ прибору, которая, по изслѣдованіямъ д-ра Галузиса¹⁾, можетъ вмѣстѣ отъ 11% до 19³/₄ грана муки въ зависимости отъ сорта и качества ея.

Итакъ, на основаніи нашихъ немногочисленныхъ изслѣдованій, приведенныхъ въ таблицѣ, можно заключить, что способъ д-ра Раковича до нѣкоторой степени указываетъ приблизительно на количество отрубей въ изслѣдуемой ржаной мукѣ.

Что-же касается до опредѣленія количествъ воды въ мукѣ по способу д-ра Раковича, то изъ данной серии опытовъ никакихъ выводовъ слѣдять нельзя, такъ какъ всѣ сорта ржаной муки въ этихъ опытахъ, какъ видно изъ таблицы, были почти съ одинаковымъ количествомъ воды и представляли колебанія только въ десятыхъ доляхъ процента, что способомъ д-ра Раковича опредѣлить совершенно невозможно.

Старый фаринومتر K u n i s'a при испытаніи его съ различными сортами ржаной муки съ разнымъ содержаніемъ отрубей съ дѣлю выясненія вліянія количественнаго ихъ содержанія въ мукѣ на выпечку дала отрицательные результаты, что видно изъ приведенной таблицы: такъ напр., мука № 7 съ 20% отсѣвокъ дала при выпечкѣ большій процентъ силы подъема (38,2), чѣмъ мука № 12 безъ отрубей (37,5). Далѣе, сравнивая

¹⁾ Д-ръ Галузискій. «О ржаной мукѣ». Медицинскія прибавленія къ «Морскому Сборнику». 1882 г. Августъ.

цифры, выражающія силу подъема въ процентахъ, съ цифрами, обозначающими количество отсѣвокъ въ мукѣ, можно замѣтить, что между ними нѣтъ послѣдовательнаго соотношенія: такъ три сорта муки № 4, № 6 и № 15 съ различнымъ содержаніемъ отсѣвокъ, а слѣдовательно и отрубей, дали при выпечкѣ одну и ту-же силу подъема (35,5). Слѣдовательно, изъ данныхъ, полученныхъ при нашихъ изслѣдованіяхъ, слѣдуетъ, что та или другая степень отрубистости ржаной муки не отражается на силѣ подъема при выпечкѣ ея въ старомъ фаринometrѣ Kupisa.

Новый фаринometrъ Kupisa точно также при изслѣдованіи имъ этихъ сортовъ ржаной муки не указалъ зависимости между количествомъ отрубей въ ржаной мукѣ и силою подъема ея при выпечкѣ.

Изъ приведенной таблицы видно, что мука № 7 съ 20% отсѣвокъ дала болѣе подъемъ (53,1) при выпечкѣ, чѣмъ мука № 2 безъ отрубей (51,8). Далѣе мука № 9 съ 30% отсѣвокъ дала при выпечкѣ 43,6% силы подъема, а мука № 5 съ 10% отсѣвокъ дала только 38,2% силы подъема.

Итакъ, на основаніи нашихъ изслѣдованій можно сдѣлать выводъ, что сила подъема ржаной муки при выпечкѣ ея въ обоихъ фаринометрахъ Kupisa не находится въ прямой зависимости отъ количественнаго содержанія отрубей въ ней; а слѣдовательно, по силѣ подъема при выпечкѣ муки въ обоихъ фаринометрахъ нельзя судить о той или другой степени отрубистости муки.

Если сравнить цифры, выражающія силу подъема, полученные при выпечкахъ въ новомъ и старомъ фаринометрахъ, то невольно обращаетъ на себя вниманіе болѣе большая величина первыхъ сравнительно со вторыми. Это увеличеніе цифръ, выражающихъ силу подъема при выпечкахъ въ новомъ фаринометрѣ, по всей вѣроятности, зависитъ отъ примѣненія здѣсь развивающихся CO_2 средствъ (целочъ и кислоты), которая способствуетъ увеличенію объема тѣста при выпеканіи его.

При дальнѣйшихъ нашихъ изслѣдованіяхъ старый фаринometrъ Kupisa, какъ неудовлетворяющій своему назначенію вслѣдствіе его многихъ недостатковъ, на которые указывалъ и самъ авторъ при описаніи его, былъ нами совершенно оставленъ.

Вторая часть нашей задачи, какъ уже было упомянуто выше, состояла въ томъ, чтобы по возможности опредѣлить — какими болѣе или менѣе характерными явленіями будетъ выражаться въ провѣряемомъ способѣ та или другая степень порчи муки. Съ этою цѣлю мы приготовили вышеописаннымъ способомъ на ручной мельницѣ въ достаточномъ количествѣ 5 сортовъ муки:

- Мука № 1 — ржаная цѣльная изъ озимой ржи удѣльнаго вѣса 1,2945.
- > № 2 — пшеничная цѣльная изъ обыкновенной пшеницы уд. вѣса 1,3559.
- > № 3 — та-же мука № 2, просѣянная чрезъ шелковое сито, при чемъ получилось 57% отсѣвокъ.
- > № 4 — пшеничная цѣльная изъ кубанки удѣльнаго вѣса 1,3793.
- > № 5 — та-же мука № 4, просѣянная чрезъ шелковое сито, при чемъ получилось 76% отсѣвокъ.

Во всѣхъ этихъ свѣже-приготовленныхъ сортахъ муки опредѣлялась реакція, количество воды, мальтозы и декстрина, а также она подвергалась изслѣдованію по всѣмъ провѣряемымъ нами способамъ. Послѣ чего всѣ сорта, порознь каждый, насыпались въ большіе стеклянные сосуды, которые съ цѣлю ускоренія порчи помѣщались открытыми въ большіе эксикаторы, въ которыхъ сѣрная кислота была замѣнена водою, гдѣ они и оставались въ насыщенномъ парами воды атмосферѣ при комнатной температурѣ во все время нашихъ изслѣдованій.

Помѣщенный въ одинъ изъ такихъ водяныхъ эксикаторовъ волосаянъ гигрометръ Клинкерфуса во все время показывалъ полное насыщеніе парами воды находящагося тамъ воздуха.

Время отъ времени по мѣрѣ порчи этихъ сортовъ муки изъ нихъ брались отдѣльныя пробы, въ которыхъ опредѣлялась реакція и количество воды и въ то-же время изслѣдовались по всѣмъ способамъ, при чемъ попутно отмѣчались также и тѣ видимыя измѣненія, которыя доступны непосредственному опредѣленію органамъ чувствъ. Количество мальтозы и декстрина въ нихъ опредѣлялось только въ началѣ и въ самомъ концѣ порчи.

Пшеничные сорта муки по способу д-ра Раковича не изслѣдовались, такъ какъ изъ нѣсколькихъ пробъ съ пшенич-

ною мукою оказалось, что этот способ не пригоден для исследования пшеничной муки, ибо при ней не получается той картины, какую автор описывает для ржаной муки.

Полученные нами результаты из второй серии опытов мы приведем в таблицах, при чем для ясности расположим их по отдельным способам.

Способ определения доброкачественности муки по количественному изменению в ней сахаристых веществ.

ТАБЛИЦА № 2.

Серия и № муки.	Видные признаки порчи.	Реакция муки.	Количество воды в муке в %.		Среднее количество воды в муке в %.	До инверсии.		После инверсии.		На сухое вещество муки.	
			12,506 12,446	12,476		1,9469	2,0494	8,5234	7,6711	2,2252	8,7676
№ 1.	Никаких.	Нейтральная.	12,506 12,446	12,476	1,9469	2,0494	8,5234	7,6711	2,2252	8,7676	
№ 1. после 46 дней порчи.	Мука покрыта сплошным слоем плесени; потемнение цвѣта. Запах плесени. Вкус слегка горьковатый. Много плотных комьев.	Ясно-кисл.	18,591 18,517	18,554	2,5133	2,6456	5,4547	4,9093	3,0858	6,0277	
№ 2.	Никаких.	Нейтральная.	12,219 12,311	12,265	1,9822	2,0865	3,0815	2,7733	2,2592	3,1609	
№ 2. после 49 дней порчи.	Цвѣтъ—темнѣе. Резкій запах плесени. Много плотных комьев.	Ясно-кисл.	18,534 18,623	18,578	0,5309	0,5589	2,6411	2,3769	0,6520	2,9192	
№ 3.	Никаких.	Нейтральная.	12,584 12,538	12,561	2,0885	2,1984	3,3096	2,9786	2,3885	3,4065	
№ 3. после 49 дней порчи.	Цвѣтъ—темнѣе. Запах плесени. Масса плотных комьев.	Ясно-кисл.	20,005 20,058	20,031	1,0619	1,1178	1,7622	1,5859	1,3279	1,9831	

Сортъ муки.	Видѣнные признаки порчи.	Реакція муки.	Количество воды въ муцѣ въ %.	Среднее количество воды въ муцѣ въ %.	До инверсии.		Послѣ инверсии.		На сухое вещество муки.	
					Количество мальтозы въ %.	Мальтоза переиспелен. на декстрозу.	Количество декстрозы изъ декстрина въ %.	Декстроза переиспеленная на декстринъ.	Мальтоза въ %.	Декстринъ въ %.
№ 4.	Никакихъ.	Нейтральная.	12,012 12,384	12,198	1,6991	1,7885	5,6355	5,0719	1,9351	5,7765
№ 4 послѣ 44 дней порчи.	Мука покрыта плѣсенью. Цвѣтъ — темный. Запахъ — плѣсени. Образование сплошного плотнаго кома.	Рѣзко кисл.	20,294 20,066	20,180	2,0885	2,1984	0,7976	0,7178	2,6165	0,8993
№ 5.	Никакихъ.	Нейтральная.	11,260 11,337	11,298	1,7876	1,8817	6,6303	5,9673	2,0153	6,7274
№ 5 послѣ 44 дней порчи.	Покрѣта сплошнымъ слоемъ плѣсени. Цвѣтъ — темный. Запахъ — плѣсени. Вся мука слежалась въ одинъ сплошной комъ.	Рѣзко кисл.	23,310 23,207	23,258	2,1946	2,3101	0,6998	0,6298	2,8597	0,8207

Изъ данной таблицы видно, что наши изслѣдованія не вполне согласуются съ выводами д-ра Я ро ц ка го относительно количественнаго измѣненія мальтозы при порчѣ муки; а именно: по д-ру Я ро ц ко му количество мальтозы непрерывно увеличивается по мѣрѣ усиленія порчи муки, у насъ же въ трехъ сортахъ муки, а именно: въ ржаной № 1, и въ обоихъ пшеничныхъ сортахъ изъ кубанки: цѣльной № 4 и просѣянной № 5 получило увеличеніе мальтозы, а въ двухъ сортахъ изъ обыкновенной пшеницы: цѣльной № 2 и просѣянной № 3, наоборотъ, получило даже уменьшеніе количества мальтозы послѣ порчи ихъ. Количество же декстрина при нашихъ опытахъ во всѣхъ сортахъ муки послѣ порчи ихъ уменьшилось и особенно рѣзко выразилось это уменьшеніе въ обоихъ сортахъ пшеничной муки изъ кубанки (№ 4 и № 5).

Итакъ, подводя общій итогъ всѣмъ нашимъ, хотя и не многочисленнымъ, опытамъ относительно способа опредѣленія степени порчи муки по количественному измѣненію въ ней сахаристыхъ веществъ, мы думаемъ, что данный способъ по своей крайней сложности, кропотливости, громадной затратѣ времени и требованію хорошо обставленной лаборатории и большой опытности въ химическихъ анализахъ со стороны изслѣдователя, едва ли приобрететъ себѣ много сторонниковъ; тѣмъ болѣе еще, что въ настоящее время, когда вопросъ о количествѣ растворимыхъ сахаристыхъ веществъ въ нормальной муцѣ, какъ было сказано выше, остается вполне открытымъ, этотъ способъ не можетъ служить показателемъ вообще порчи муки, не говоря уже объ опредѣленіи степени ея.

Т А Б Л И Ц А № 3.

Серія ржаной цѣльной муки № 1.

СОРТЪ И КАЧЕСТВА МУКИ.	Количество воды въ муцѣ въ %	Среднее количество воды въ муцѣ въ %	Количество мальтозы въ %	Количество декстрина въ %	Первоначальный объемъ.	Насколько поднялось тѣсто.	Насколько больше.	Во сколько разъ больше.	Среднее.	Поднятие тѣста на 100 сухого вещества муки.	Дрожжи.		
											Количество воды въ %	Среднее.	Бродильная сила.
№ 1. Ржаная цѣльная мука свѣже-смолоная. Помоль средней. Реакція нейтральная.	12,506 12,446	12,476	1,9469	7,671	59 60 68 61	195 198 230 202	136 138 162 141	3,31 3,30 3,38 3,31	3,32	25,28	69,499 69,494	69,496	39,0
Та-же № 1 ржаная цѣльная мука послѣ 12 дней искусственной порчи ея. Запахъ муки слегка затхлый, исчезающій при размѣшиваніи муки. Реакція едва замѣтно-кислая.	14,122 14,041	14,081	—	—	60 70 60 60	214 296 270 268	154 226 210 208	3,57 4,23 4,50 4,47	4,19	32,51	66,171 66,231	66,201	39,25
Та-же № 1 ржаная мука послѣ 24 дней искусственной порчи ея. Мука покрыта комьями плѣсенью. Небольшой запахъ плѣсени. Образование комьевъ въ поверхностныхъ слояхъ. Реакція муки едва замѣтно-кислая.	15,641 15,783	15,712	—	—	66	244	178	3,69	3,69	29,19	Тѣ же.	—	—
Та-же № 1 мука неподвергавшаяся порчѣ, а хранившаяся въ стеклянной съ притертой пробкою банкѣ.	—	—	—	—	60	280	220	4,66	4,66	35,49	Тѣ же.	—	—
Та-же № 1 мука послѣ 12 дней искусственной порчи, сохранявшаяся въ стеклянной съ притертой пробкою банкѣ, поставлена въ термостатъ одновременно съ предыдущими двумя пробами.	—	—	—	—	62	268	206	4,32	4,32	33,51	Тѣ же.	—	—
Та-же № 1 ржаная мука послѣ 34 дней искусственной порчи. Плѣсени больше. Запахъ плѣсени гораздо рѣзче. Едва замѣтное потемнѣніе въ цвѣтѣ. Образование довольно плотныхъ комьевъ. Реакція—ясно-кислая.	16,556 16,609	16,582	—	—	63	256	193	4,06	4,06	32,45	Тѣ же.	—	—
Та-же № 1 мука неподвергавшаяся искусственной порчѣ, хранившаяся въ стеклянной съ притертой пробкою банкѣ.	—	—	—	—	67	300	233	4,48	4,48	34,12	Тѣ же.	—	—
Та-же № 1 ржаная мука послѣ 46 дней искусственной порчи. Вся мука покрыта сплошнымъ слоемъ плѣсени. Рѣзкій запахъ плѣсени. Потемнѣніе цвѣта. Вкусъ слегка горьковатый. Масса плотныхъ комьевъ. Реакція муки ясно-кислая.	18,591 18,517	18,554	2,5133	4,908	84	276	192	3,28	3,28	26,84	Тѣ же.	—	—
Та-же № 1 мука, неподвергавшаяся искусственной порчѣ, хранившаяся въ банкѣ съ притертой пробкою.	—	—	—	—	80	328	248	4,10	4,10	31,23	Тѣ же.	—	—

Серия пшеничной муки обыкновенной русской пшеницы.

Сорт и качества муки.	Количество воды в муке в %	Среднее количество воды в муке в %	Количество мальтозы в %	Количество декстрина в %	Количество отрубей в %	Первоначальный объем.	Насколько поднялось тесто.	Насколько больше.	Во сколько раз больше.	Среднее.	Подняте теста на 100 сухого вещества муки.	Дрожжи.		
												Количество воды в %	Среднее количество воды в %	Бродильная сила в %
Мука № 2, свежесмолотая пшеничная цельная из обыкновенной пшеницы уд. вѣса 1,3559. Помоль муки средней. Реакция нейтральная.	12,219	12,265	1,9822	2,773	57	50	92	42	1,84	2,03	15,43	69,499	69,496	39,00
	12,311					51	100	49	1,96					
						50	109	59	2,18					
Мука № 3, полученная из муки № 2 посредством просѣивания ее через шелковое сито, при чемъ отсѣвокъ получило 57%.	12,584	12,561	2,0885	2,978	0	50	112	62	2,24	2,36	17,99	Тѣ же.	—	—
	12,538					50	110	60	2,20					
						50	120	70	2,40					
						50	136	86	2,72					
						50	112	62	2,24					
Та же просѣянная мука № 3 съ примѣсью 23,5% отсѣвокъ изъ той же муки.	12,319	12,303	—	—	28,5	50	114	64	2,28	2,34	17,79	Тѣ же.	—	—
	12,257					50	118	68	2,36					
Та же № 3 просѣянная мука послѣ 11 дней искусствен. порчи ея. Реакция муки едва замѣтно-кислая.	14,666	14,608	—	—	0	50	100	50	2,00	2,00	15,61	Тѣ же.	—	—
	14,550					50	100	50	2,00					
Та же № 3 просѣян. мука послѣ 28 дней искусствен. порчи ея Пѣтъ безъ измѣн. Едва ощутимый запахъ плѣсени. Плотные небольшіе комья. Реакция слабо-кислая.	16,948	16,875	—	—	0	50	92	42	1,84	1,88	15,08	66,231	66,201	39,25
	16,802					50	96	46	1,92					
Та же № 3 мука послѣ 39 дней искусствен. порчи ея. Пѣтъ немного темнѣе. Рѣзкій запахъ плѣсени. Образование довольно плотныхъ комьевъ. Реакция муки слабо-кислая.	18,178	18,104	—	—	0	50	98	48	1,96	1,96	15,96	Тѣ же.	—	—
	18,030													
Та же мука № 3 неподвергавш. искусствен. порчѣ, хранивш. въ стеклянной съ припертою пробкою бангѣ.	—	—	—	—	0	50	98	48	1,96	1,96	14,94	Тѣ же.	—	—
Та же № 3 просѣянная мука послѣ 49 дней искусствен порчи ея. Пѣтъ значительно темнѣе Рѣзкій запахъ плѣсени. Масса плотныхъ комьевъ. Реакция ясно-кислая.	20,005	20,031	1,0619	1,583	0	66	118	52	1,78	1,78	14,83	Тѣ же.	—	—
	20,058													
Та же мука № 3, неподвергавшаяся искусственной порчѣ. Пшеничная мука № 2 цельная послѣ 11 д. искусств. порчи ея. Видимыхъ измѣнен. нѣтъ. Реакция муки едва замѣтно-кислая.	14,335	14,312	—	—	0	50	101	51	2,02	2,02	15,32	Тѣ же.	—	—
	14,300					57	150	102	2,04					
Та же пшеничная мука № 2 послѣ 28 д. искусств. порчи ея. Незначительный затхлый запахъ. Реакция муки слабо-кислая.	15,408	15,505	—	—	57	51	102	51	2,00	1,98	15,63	66,201	66,201	39,25
	15,603					52	102	50	1,96					
Та же пшеничная мука № 2 послѣ 39 дней искусств. порчи ея. Пѣтъ муки немного темнѣе по сравнению съ непорчен. Ясный запахъ плѣсени. Образов. плотныхъ комьевъ. Реакция муки ясно-кислая.	17,199	17,297	—	—	57	52	98	46	1,88	1,88	15,15	Тѣ же.	—	—
	17,395													
Та же мука № 2 неподвергавши. искусств. порчѣ, хранившаяся въ герметически закрываемой стеклянной бангѣ. Та же пшеничная мука № 2 послѣ 49 д. искусств. порчи ея Пѣтъ муки темнѣе въ сравненіи съ непорчен. Рѣзкій запахъ плѣсени. Образование плотн. комьевъ. Реакция ясно-кислая.	—	18,578	0,5309	2,371	57	52	102	50	1,96	1,84	14,89	Тѣ же.	—	—
	18,534					57	94	42	1,84					
Та же мука № 2, неподвергавшаяся искусственной порчѣ.	—	—	—	—	57	52	98	46	1,88	1,88	14,29	Тѣ же.	—	—

С е р і я п ш е н и ч н о м у к и и з ь к у б а н к и.

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ мѣѣ въ %	Среднее количество воды въ мѣѣ въ %	Количество мальтозы въ %	Количество диастаза въ %	Количество отрубей въ %	Первоначальный объемъ.	На сколько поднялось тесто.	На сколько больше	Во сколько разъ больше.	Среднее.	Подлите на 100 сухого вещества муки.	Дрожжи.		
												Количество воды въ %	Среднее количество воды въ %	Бродильная сила.
Свѣже-смолотая пшеничная цѣльная мука № 4 изъ пшеницы-кубанки уд. вѣса 1,3793. Помоль муки средней. Реакція ея нейтральная.	12,012 12,384	12,198	1,6991	5,0715	77	(50 50 50 50	(136 136 142 152	(86 86 92 102	(2,72 2,72 2,84 3,04	2,83	21,49	69,499 69,494	69,496	39,0
Пшеничная мука № 5, полученная посредствомъ просѣиванія муки № 4 чрезъ шелковое сито, при чемъ отсѣвокъ получился 77% по вѣсу.	11,260 11,337	11,298	1,7876	5,9674	0	(50 50 50 51	(242 244 242 254	(192 194 192 203	(4,84 4,88 4,84 4,98	4,88	36,66	—	Тѣ же.	—
Та-же пшеничная № 5 просѣянная мука съ примѣсью 38,5% отсѣвокъ той-же муки.	11,735 11,513	11,624	—	—	38,5	(52 52	(210 180	(158 128	(4,04 3,46	3,75	28,28	—	Тѣ же.	—
Та-же просѣянная мука № 5 послѣ 11 дней искусственной порчи ея. Реакція муки едва замѣтно-кислая. Образование рыхлыхъ комьевъ.	15,254 15,705	15,479	—	—	0	(50 150	(190 190	(140 140	(3,80 3,80	3,80	29,97	—	Тѣ же.	—
Та-же просѣянная мука № 5 послѣ 27 дней искусствен. порчи ея. Цвѣтъ муки темнѣе. Запахъ плѣсени. Масса плотныхъ комьевъ. Реакція рѣзко-кислая.	20,107 19,723	19,915	—	—	0	(50 52	(128 148	(78 96	(2,56 2,84	2,70	22,48	66,171 66,231	66,201	39,25
Та-же просѣянная мука № 5 послѣ 44 дней искусствен. порчи ея. Мука покрыта плѣсенью. Цвѣтъ ея темный. Запахъ плѣсени. Вся масса муки образовава сплошной плотный комъ. Реакція рѣзко кислая.	23,310 23,207	23,258	2,1946	0,624	0	(52	(102	(50	(2,04	2,04	17,72	—	Тѣ же.	—
Въ одно и тоже время была поставлена въ термостатъ та-же мука № 5, не подвергавшаяся искусств. порчи и сохранявшаяся въ стеклянной съ притертою пробкою банкѣ.	—	—	—	—	0	(50	(206	(156	(4,12	4,12	30,95	—	Тѣ же.	—
Пшеничная мука № 4 цѣльная (непросѣянная) послѣ 11 дней искусств. порчи ея. Образование небольшихъ рыхл. комьевъ. Реакція едва замѣтно кислая.	14,887 14,649	14,768	—	—	77	(50 150	(132 130	(82 80	(2,64 2,60	2,62	20,50	69,496 69,496	69,496	39,0
Та-же пшеничная мука № 4 цѣльная послѣ 27 дней искусств. порчи ея. Образование комьевъ. Потемн. въ цвѣтъ. Легкій затхлый запахъ. Реакція ясно-кислая	16,894 17,111	17,002	—	—	77	(53 153 52*)	(120 114 118	(67 61 66	(2,26 2,15 2,27	2,21 2,27	17,75 18,23	—	Тѣ же.	39,25
Та-же пшеничная мука № 4 цѣльная послѣ 44 дней искусств. порчи ея. Образование сплош. плотн. кома во всю толщ. муки. Мука покрыта плѣсенью. Цвѣтъ муки темный. Рѣзкій запахъ плѣсени. Реакція муки рѣзко-кислая.	20,294 20,066	20,180	2,0885	0,71	77	(52	(122	(70	(2,34	2,34	19,55	—	Тѣ же.	—
Та-же пшеничная цѣльная мука № 4, не подвергавшаяся искусств. порчи и сохранявшаяся въ стеклян. съ притертою пробкою банкѣ.	—	—	—	—	77	(52	(138	(86	(2,65	2,65	20,12	—	Тѣ же.	—

*) Та-же мука, но съ другими дрожжами.

Изъ цифровыхъ данныхъ таблицы № 3 видно, что подъемъ тѣста, приготовленнаго изъ ржаной муки, не уменьшается въ зависимости отъ степени порчи муки, а наоборотъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже увеличивается; слѣдовательно, по высотѣ подъема тѣста въ способѣ д-ра Карѣва нельзя судить о степени порчи ржаной муки.

Для пшеничныхъ сортовъ способъ д-ра Карѣва, какъ видно изъ таблицъ № 4 и № 5, оказался какъ будто болѣе пригоднымъ въ смыслѣ указаній степени порчи муки, хотя тоже не во всѣхъ случаяхъ; такъ напр. мука № 3 дала болѣе-большій подъемъ тѣста послѣ 39 дней порчи ея (1,96), чѣмъ та же мука послѣ 28 дней порчи (1,88), а выражая подъемъ тѣста въ процентахъ на сухое вещество муки она дала подъемъ (15,96%) даже болѣе, чѣмъ послѣ 11 дней порчи ея (15,61%), что должно было-бы быть какъ разъ обратно. Также само получилось и для муки № 4, которая, послѣ 44 дней порчи ея съ рѣзко выраженными наружными признаками порчи, дала болѣе-большій подъемъ тѣста (2,34 или 19,55%), чѣмъ та же мука послѣ 27 дней порчи (2,27 или 18,23%).

Далѣе просматривая цифровыя данныя таблицы № 4, выражающія силу подъема тѣста для муки № 2, казалось-бы, что можно сдѣлать заключеніе о постепенномъ уменьшеніи подъема тѣста въ зависимости отъ усиленія порчи муки, но стоитъ только сопоставить цифры той-же таблицы, выражающія силу подъема въ процентахъ сухого вещества муки, чтобы отказаться отъ этого заключенія.

Итакъ, на основаніи всего вышесказаннаго способъ д-ра Карѣва, не смотря на свою кажущуюся простоту и удобовыполнимость, не можетъ считаться безупречнымъ и надежнымъ, такъ какъ онъ при нашихъ изслѣдованіяхъ не въ состояніи былъ опредѣлить степени порчи муки. Вопросъ-же относительно простоты этого способа является еще довольно спорнымъ, ибо все зависитъ отъ того, какъ изслѣдователь будетъ опредѣлять качества дрожжей, употребляемыхъ при этомъ способѣ, т. е. будетъ-ли онъ довольствоваться одними внѣшними признаками, или будетъ подвергать ихъ изслѣдованію съ цѣлью опредѣленія количества воды и бродительной силы ихъ, что требуетъ уже лабораторной обстановки и значительной затраты времени.

Способъ д-ра Раковича.

ТАБЛИЦА № 6.

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ муцѣ въ %	Среднее количество воды въ муцѣ въ %	Число дѣлений отрубей въ пробирѣ Раковича.	Мѣсто расположенія отрубей въ пробирѣ Раковича относительно 24-го дѣленія.	Количество песку по прибору Раковича.	Число дѣлений спирта потребное для осажденія муки на дно пробирки.	Примѣчаніе.
Ржаная пѣльвая мука № 1 изъ русской ржи уд. вѣса 1,2945. Помоль средний. Реакція нейтральная. . .	12,506	12,476	5,0	4—выше 1—ниже	Слѣды	3,0	Хлороформная проба молочнаго цвѣта.
	12,446						
Та же № 1 мука послѣ 11 дней искусственной порчи ея. Реакція муки слабо-кислая. . .	14,041	14,081	5,0	3—выше 2—ниже	Тоже.	3,0	Въ хлороформной пробѣ по сравненію со свеженю мукою никакой разницы не замѣтно.
	14,122						
Та же № 1 мука послѣ 24 дней искусственной порчи ея. Реакція муки слабо-кислая. . .	15,641	15,712	5,0	2,5-выше 2,5-ниже	Тоже.	3,0	Хлороформная проба немного прозрачнѣе по сравненію со свеженю мукою.
	15,783						

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ мукѣ въ %.	Среднее количество воды въ мукѣ въ %.	Число дѣлений отрубей въ пробѣ Раковича.	Мѣсто расположенія отрубей въ пробѣ Раковича относительно 24-го дѣленія.	Количество пшеницы по прибору Раковича.	Число дѣлений спирта потребное для осажденія муки на дно пробирки.	Примѣчаніе.	
Та-же №1 мука послѣ 34 дней искусственной порчи ея. Реакція—ясно-кислая.	16,556 16,609	16,582	5,0	3—выше 2—ниже	Тоже.	3,0	Хлороформная проба болѣе прозрачна, чѣмъ въ свѣжей мукѣ.	
Та-же №1 мука послѣ 46 дней искусственной порчи ея. Реакція—ясно-потемнѣнныя цвѣта муки.	18,591 18,517	18,554	Отруби не опредѣляются, вследствие подчати всей муки въ видѣ однообразной массы.	—	Тоже.	3,0	Хлороформная проба почти совершенно прозрачна.	
Та-же № 1 искусственно увлажняемая мука втеченіи 46 дней и затѣмъ подсушенная подъ эксикаторомъ втеченіи 2-хъ дней. Цвѣтъ немного темнѣе по сравнению со свѣжею мукою.	5,641 6,792	6,217		5,0	3—выше 2—ниже	Тоже.	4,0	Хлороформная проба немного темнѣе по сравнению со свѣжею. На днѣ пробирнаго цилиндра много осѣдшаго крахмала.

Изъ таблицы № 6 видно, что степень порчи муки ничѣмъ особенно не проявляла себя въ способѣ д-ра Раковича, если-же и было въ одномъ случаѣ обнаружено нѣкоторое потемнѣніе въ цвѣтѣ хлороформной пробы при изслѣдованіи испорченной и затѣмъ подсушенной подъ эксикаторомъ муки, то это измѣненіе въ цвѣтѣ могло быть обнаружено не самостоятельно, а только при сравненіи съ хлороформною пробою изъ той-же муки въ свѣжемъ ея состояніи. Наконецъ это измѣненіе въ цвѣтѣ хлороформной пробы выразилось по столько, по скольку измѣнила цвѣтъ сама мука подъ влияніемъ процесса порчи, такъ что хлороформная проба въ этомъ отношеніи ничего особеннаго не дала.

Вліяніе количества воды въ мукѣ въ способѣ д-ра Раковича выразилось не на количествѣ приливаемого спирта къ хлороформу, а на общемъ видѣ хлороформной пробы, т. е. чѣмъ больше было воды въ мукѣ, тѣмъ менѣе отчетливо происходило раздѣленіе на слои испытуемой муки и тѣмъ прозрачнѣе становился самый хлороформъ,—такъ въ мукѣ послѣ 46 дней порчи ея съ 18,554% воды вся мука поднялась вверхъ въ видѣ сплошной однообразной массы, въ которой не было никакой возможности отличить отрубистый слой отъ клейковиннаго и крахмального, при чемъ самый хлороформъ былъ почти совершенно прозраченъ. На эти явленія, наблюдаемыя при изслѣдованіи хлороформомъ подмоченной муки обращаетъ вниманіе и самъ авторъ при описаніи своего способа.

Что-же касается до количественнаго опредѣленія воды въ мукѣ по способу д-ра Раковича при помощи прибавленія опредѣленнаго числа дѣлений 95% спирта до полного осажденія муки, то это положеніе въ нашихъ изслѣдованіяхъ не подтвердилось, такъ какъ изъ прилагаемой таблицы видно, что для полного осажденія всѣхъ сортовъ одной и той-же муки, но съ различнымъ содержаніемъ воды требовалось одно и тоже число дѣлений спирта, а именно 3. По видимому, странное явленіе, получившееся въ одномъ случаѣ, гдѣ предварительно испорченная мука, а затѣмъ подсушенная подъ эксикаторомъ до 6,217% воды потребовала для своего полного осажденія болѣе число дѣлений спирта (4), чѣмъ—та-же не-

подсушенная мука съ 18,554% воды, по всей вѣроятности, зависило отъ тѣхъ химическихъ и физическихъ измѣненій муки, которые произошли въ ней подъ вліяніемъ процесса порчи.

Итакъ, подводя итогъ всему вышеизложенному, мы на основаніи нашихъ немногочисленныхъ наблюденій должны признать за способомъ д-ра Раковича нѣкоторыя положительныя достоинства, а именно способомъ д-ра Раковича можно опредѣлить: 1) качество помола, 2) приблизительно количество отрубей, а слѣдовательно, и сортъ муки, 3) количество минеральныхъ примѣсей въ мукѣ, 4) приблизительно степень влажности муки въ смыслѣ искусственной подмочки ея по виду хлороформной пробы и по неясности раздѣленія муки на слои. Слѣдовательно, способъ д-ра Раковича при его легкости и простотѣ выполненія можетъ дать одновременно весьма драгоценныя, хотя и не вполне точныя, указанія при оцѣнкѣ качества испытуемой муки особенно, когда приходится рѣшать вопросъ тотчасъ на мѣстѣ пріемки провіанта.

Фаринометръ Kunis'a.
Т А Б Л И Ц А № 7.
Серія ржаной муки.

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ мукѣ въ %.	Среднее количество во- ды въ мукѣ въ %.	Количество магнетит въ %.	Количество декстрина въ %.	Количество ясного ра- створа въ куб. сан. по проб. для замѣшанія тѣста.	Количество мелочнаго раствора въ куб. сан. для той-же проб.	Градусл фаринометра.	Сила подъема въ %.	Среднее.
Ржаная цѣльная мука № 1 свѣже-смо- лотая изъ русской ржи удѣльн. вѣса 1,2945. Помочь сред- ней. Реакція муки— нейтральная.	12,506 12,446	12,476	1,9469	7,6711	19	19	{ 17 18 20	{ 46,4 49,1 54,5	} 52,35
Та-же № 1 ржа- ная мука послѣ 12 дней искусствен- ной порчи ея. За- пахъ муки слегка затхлый, исчезаю- щій при размѣши- ваніи муки. Реак- ція едва замѣтно- кислая.	14,122 14,041	14,081	—	—	18	18	{ 15 15 17	{ 37,5 37,5 42,5	
Та-же № 1 ржа- ная мука послѣ 24 дней искусствен- ной порчи ея. Съ поверхности мѣ- стами покрыта плѣ- сенью. Небольшой запахъ плѣс. Обра- зованіе комковъ въ поверхн. слояхъ. Реакція едва за- мѣтно кислая.	15,641 15,783	15,712	—	—	17	17	{ 13 14 14	{ 30,0 32,3 32,3	} 31,50

Серия ржаной муки.

Сорт и качества муки.	Количество воды в муке в %.		Среднее количество во- ды в муке %		Количество малгозы в %.		Количество декстрина в %.		Количество кисло ра- створа в куб. сан. для замыкания теста.		Количество пшеничного раствора в куб. сан. для той-же цели.		Градусы фаринометра.		Сила подъема в %.		Среднее.
Та-же № 1 ржа- ная мука послѣ 34 дней искусственной порчи ея. Плъсени больше. Запахъ плъ- сени гораздо рѣзче. Едва замѣтное по- темнѣніе въ цвѣтъ. Образов. довольно плотныхъ комьевъ. Реакція—ясно-кис- лая.	16,556 16,609	16,582	—	—	17	17	{ 15 16 17	{ 34,6 36,9 39,2									36,9
Та-же № 1 ржа- ная мука послѣ 46 дней искусственной порчи ея. Вся мука покрыта сплошнымъ слоемъ плъс. Рѣз- кій запахъ плъс. Потемнѣніе цвѣта. Вкусъ слегка горь- коватый. Масса плотныхъ комьевъ. Реакція муки—ясно- кислая.	18,591 18,517	18,554	2,5133	4,9093	17	17	{ 13 14 14	{ 30,0 32,3 32,3									31,5

ТАБЛИЦА № 8.

Серия муки изъ обыкновенной пшеницы.

Сорт и качества муки.	Количество воды в муке в %.		Среднее количество во- ды в муке %		Количество малгозы в %.		Количество декстрина в %.		Количество отсѣвогъ в %.		Конц. кислого раствора в куб. сан. потребн. для замыкания теста.		Количество пшеничного раствора в куб. сан. для той-же цели.		Градусы фаринометра.		Сила подъема в %.		Среднее.
Мука № 2 цѣльная сѣбже-смоловая изъ обыкновенной русской пшеницы уфѣ. вѣса 1,3559. Помоль муки средней. Реакція—ней- тральная.	12,219 12,311	12,265	1,9822	2,7793	57	18	18	{ 25 24 24	{ 62,5 60,0 60,0									61,25	
Мука № 3, полу- ченная чрезъ просѣи- ваніе муки № 2 чрезъ шелковое сито, при чемъ отсѣвокъ полу- чился 57%.	12,584 12,538	12,561	2,0885	2,9786	0	18	18	{ 31 35 33	{ 77,5 82,5 82,5									82,0	
Та-же № 3 просѣ- янная мука съ при- мѣсью 28,5% отсѣ- вокъ.	12,319 12,287	12,303	—	—	28,5	18	18	{ 29 30 32	{ 72,5 75,0 80,0									75,8	
Та-же № 3 про- сѣянная мука послѣ 11 дней искусствен- ной порчи ея. Ре- акція муки едва за- мѣтно-кислая.	14,666 14,550	14,608	—	—	0	15	15	{ 39 35 34	{ 66,0 66,0 66,0									66,0	

Серія муки изъ обыкновенной пшеницы.

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ мукѣ въ %.	Среднее количество воды въ мукѣ въ %.	Количество мальтозы въ %.	Количество декстрина въ %.	Количество отбѣлокъ въ %.	Кол-во, исчисл. раствора въ куб. сан. для замѣшиванія теста.	Количество целочного раствора въ куб. сан. для той-же цѣли.	Продумъ фаринометра.	Сила подъема въ %.	Среднее.
Та-же № 3 мука просѣянная послѣ 28 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ безъ измѣненій. Едва ощутимый запахъ плѣсени. Плотные небольшіе комья. Реакція—слабо-кислая.	16,948 16,802	16,875	—	—	0	15	15	(30 32 30)	(60,0 64,0 60,0)	61,3
Та-же № 3 просѣянная мука послѣ 39 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ немного темнѣе въ сравненіи съ непороченною. Рѣзкій запахъ плѣсени. Образование довольно плотныхъ комьевъ. Реакція муки — слабо-кислая.	18,178 18,030	18,104	—	—	0	15	15	(33 35 34)	(66,0 66,0 66,0)	66,0
Та-же № 3 просѣянная мука послѣ 49 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ значительно темнѣе. Рѣзкій запахъ плѣсени. Масса плотныхъ комьевъ. Реакція—исно-кислая.	20,005 20,058	20,031	1,0619	1,5859	0	15	15	(24 25 28)	(48,0 50,0 56,0)	51,3

Серія муки изъ обыкновенной пшеницы.

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ мукѣ въ %.	Среднее количество воды въ мукѣ въ %.	Количество мальтозы въ %.	Количество декстрина въ %.	Количество отбѣлокъ въ %.	Кол-во, исчисл. раствора въ куб. сан. для замѣшиванія теста.	Количество целочного раствора въ куб. сан. для той-же цѣли.	Продумъ фаринометра.	Сила подъема въ %.	Среднее.
Пшеничная мука № 2 цѣльная послѣ 11 дней искусственной порчи ея. Реакція муки—едва замѣтно-кислая.	14,335 14,300	14,312	—	—	57	16	16	(28 25 28)	(60,0 53,6 60,0)	57,9
Та-же № 2 цѣльная мука послѣ 28 дней искусственной порчи ея. Незначительный затхлый запахъ. Реакція—слабо-кислая.	15,408 15,603	15,505	—	—	57	16	16	(23 25 25)	(49,3 53,6 53,6)	52,2
Та-же № 2 цѣльная мука послѣ 39 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ муки немного темнѣе по сравнению съ непороченною. Ясный запахъ плѣсени. Образование плотныхъ комьевъ. Реакція—ясно-кислая.	17,199 17,395	17,297	—	—	57	16	16	(20 23 23)	(42,9 49,3 49,3)	47,2
Та-же № 2 цѣльная мука послѣ 49 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ муки темнѣе въ сравненіи съ непороченною. Рѣзкій запахъ плѣсени. Образование плотныхъ комьевъ. Реакція муки—ясно-кислая.	18,534 18,623	18,578	0,5309	2,3769	57	16	16	(21 22 23)	(45,0 47,1 49,3)	47,1

ТАБЛИЦА № 9.

Серия пшеничной муки из кубанки.

Сорт и качества муки.	Количество воды в муке в %.	Среднее количество воды в муке в %.	Количество мальтозы в %.	Количество декстрина в %.	Количество отсывок в %.	Количество кислого растора в куб. сан. для замешивания теста.	Количество щелочного растора в куб. сан. для той-же цели.	Градусы фаринометра.	Сила подъема в %.	Среднее.
Свеже-смотанная пшеничная пльбная мука № 4 из пшеницы кубанки удельного веса 1,3793. Помоль муки средней. Реакция ее нейтральная.	12,012 12,384	12,198	1,6991	5,0719	77	18	18	{ 28 25 22	70,0 62,5 55,0	62,1
Мука № 5, полученная через просиивание муки № 4 через шелковое сито, при чем отсывок получилось 77%.	11,260 11,337	11,298	1,7876	5,9673	0	18	18	{ 31 33 —	77,5 82,5 —	73,5
Та-же № 5 просииванная мука с примесью 38,5% по всу отсывок.	11,735 11,513	11,624	—	—	38,5	18	18	{ 27 29 27	67,5 72,5 67,5	69,2
Та-же № 5 просииванная мука после 11 дней искусственной порчи ее. Реакция муки едва заметно кислая. Образование рыхлых комьев.	15,254 15,705	15,479	—	—	0	15	15	{ 26 27 30	65,0 67,5 75,0	69,2
Та-же пшенич. мука № 4 цельная после 27 дней искусств. порчи ее. Образование комьев. Потемнение в цветъ. Легкий затхлый запах. Реакция— ясно кислая.	16,894 17,111	17,002	—	—	0	15	15	{ 25 24 24	50,0 48,0 48,0	48,6

Серия пшеничной муки из кубанки.

Сорт и качества муки.	Количество воды в муке в %.	Среднее количество воды в муке в %.	Количество мальтозы в %.	Количество декстрина в %.	Количество отсывок в %.	Количество кислого растора в куб. сан. для замешивания теста.	Количество щелочного растора в куб. сан. для той-же цели.	Градусы фаринометра.	Сила подъема в %.	Среднее.
Та-же № 5 просииванная мука после 44 дней искусственной порчи ее; мука покрыта плесенью. Цветъ ее темный. Запах плесени. Вся масса муки образует сплошной плотн. комъ. Реакция— резко-кислая.	23,310 23,207	23,258	2,1946	0,6298	0	14	14	{ 10 15 16	18,1 28,1 30,0	25,4
Пшеничная мука № 4 цельная после 11 дней искусственной порчи ее. Образование небольших рыхлых комочков. Реакция— едва заметно кислая.	14,887 14,649	14,768	—	—	77	16	16	{ 25 25 24	53,6 53,6 51,4	52,9
Та-же пшенич. мука № 4 цельная после 27 дней искусств. порчи ее. Образование комьев. Потемнение в цветъ. Легкий затхлый запах. Реакция— ясно кислая.	16,894 17,111	17,002	—	—	77	15	15	{ 17 17 19	34,0 34,0 38,0	35,3

Серия пшеничной муки изъ кубанки.

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ мукѣ %.	Среднее количество во ды въ мукѣ въ %.	Количество мальтозы въ %.	Количество декстрина въ %.	Количество отсѣвогъ въ %.	Количество кислаго ра- створа въ куб. сан. для замѣшыванія тѣста.	Количество щелочного раствора въ куб. сан. для той-же цѣли.	Градусы фаринометра.	Сила подъема въ %.	Среднее.
Та-же пшенич- ная мука № 4 цѣльная послѣ 4 дней искусствен- ной порчи ея. Образъ: плотно- наго плотн. кома во всю толщину муки покрыта плѣсен. Цвѣтъ муки тем- ный. Рѣзкій за- пахъ плѣсени. Ре- акция — рѣзко-ки- слая.	20,294 20,066	20,180	2,0885	0,7178	77	15	15	{ 20 21 22	{ 40,0 42,0 44,0	42,0

ТАБЛИЦА № 10.

Серия той-же ржаной № 1 цѣльной муки съ прибавленіемъ различныхъ количествъ щелочного и кислаго растворовъ для замѣшыванія тѣста

Сортъ и качества муки.	Количество воды въ мукѣ въ %.	Среднее количество во- ды въ мукѣ въ %.	Количество мальтозы въ %.	Количество декстрина въ %.	Количество кислаго ра- створа въ куб. сан. для замѣшв. тѣста.	Количество щелочного раствора въ куб. сан. для той-же цѣли.	Градусы фаринометра.	Сила подъема въ %.	Среднее.
Таже ржаная № 1 цѣльная му- ка неподвергав- шаяся порчѣ. Му- ка сохранилась съ 16/ли по 3/4 въ стеклянной съ притертою проб- кою банкѣ. Ниче- го въ видѣхъ взвѣшенных за этотъ періодъ времени въ мукѣ не на- ступило.	12,506 12,446	12,476	1,9469	7,6711	16	16	{ 19 17 19	{ 40,7 36,4 40,7	42,6
Та-же мука.	—	—	—	—	17	17	{ 15 15 14	{ 34,6 34,6 32,3	33,8
Та-же мука.	—	—	—	—	18	18	{ 17 15 15	{ 42,5 37,5 37,5	39,2
Та-же мука.	—	—	—	—	19	19	{ 16 14 16	{ 43,6 38,2 43,6	41,8
Та-же мука.	—	—	—	—	20	20	{ 15 15 15	{ 45,0 45,0 45,0	45,0

Изъ приведенныхъ таблицъ видно, что хотя и существуетъ нѣкоторая зависимость между силою подъема муки при выпечкѣ ея въ фаринометрѣ и степенью порчи ея, но не во всѣхъ изслѣдуемыхъ сортахъ муки эта зависимость выразилась съ одинаковою послѣдовательностью; такъ напр. въ сортахъ № 2 и № 5 сила подъема, какъ видно изъ таблицъ, постепенно падаетъ по мѣрѣ усиленія порчи муки и особенно рѣзко обнаружилось это паденіе силы подъема въ зависимости отъ степени порчи въ мукѣ № 5. Тогда какъ въ другихъ пшеничныхъ сортахъ № 3 и № 4 и въ ржаной мукѣ этой послѣдовательности уменьшенія силы подъема отъ продолжительности порчи муки не замѣчается; для примѣра можно взять ржаную муку, которая послѣ 24 дней, а также и послѣ 46 дней порчи дала при выпечкѣ одинаковый процентъ подъема (31,5), хотя во внѣшнихъ признакахъ порчи эти оба сорта представляли значительную разницу между собою. Кромѣ того та-же ржаная мука послѣ 34 дней порчи ея дала при выпечкѣ даже бѣльшій подъемъ, чѣмъ послѣ 24 дней. Тоже самое повторилось и съ пшеничными сортами № 3 и № 4, что ясно видно изъ вышеприведенныхъ таблицъ.

Такъ какъ, съ одной стороны, при замѣшиванія тѣста для выпечки въ фаринометрѣ авторъ не ограничиваетъ количества приливаемыхъ кислаго и щелочного растворовъ, а рекомендуетъ въ этомъ случаѣ руководствоваться средней консистенціею тѣста, предоставляя, такимъ образомъ, широкій просторъ субъективизму изслѣдователя, а съ другой стороны, количество этихъ растворовъ яли, все равно, воды есть одно изъ условий, положенныхъ въ основу составленной авторомъ таблицы, по которой опредѣляется сила подъема испытуемой муки, то можетъ весьма легко случиться, что у двухъ изслѣдователей одна и та-же мука при выпечкѣ въ фаринометрѣ Kupis'a дастъ совершенно различные результаты, которые всецѣло будутъ зависеть только отъ того, что одинъ изслѣдователь «среднюю консистенцію» тѣста понималъ нѣсколько иначе и прилил на 1 — 2 к. с. растворовъ больше, чѣмъ другой.

Произведя рядъ выпечекъ въ этомъ направленіи, т. е. изъ одной и той-же муки, но съ различнымъ количествомъ

щелочного и кислаго растворовъ, мы получили совершенно различные числа для силы подъема, что вполне ясно изъ вышеприведенной таблицы № 10.

Итакъ, на основаніи всего вышеизложеннаго фаринометръ Kupis'a не можетъ быть рекомендованъ, какъ безупречный и вѣрный способъ опредѣленія доброкачественности данной муки, тѣмъ болѣе онъ не можетъ претендовать на научную точность изслѣдованія. Хотя какъ чисто практическій способъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, въ особенности, когда приходится сдѣлать выборъ изъ нѣсколькихъ предлагаемыхъ сортовъ муки, фаринометръ Kupis'a наряду съ другими способами изслѣдованія муки можетъ дать иногда нѣкоторыя полезныя указанія, но какъ самостоятельный способъ опредѣленія качества муки примѣняемый быть не можетъ.

Артоптонъ d-ra Sellnick'a.

ТАБЛИЦА № 11.

Серія ржаной муки.

СОРТЪ И КАЧЕСТВА МУКИ.	Количество воды въ %.	Среднее количе- ство воды въ %.	Количество маль- тозы въ %.	Количество дек- стрина въ %.	Количество воды для замѣшиванія теста въ куб. сан.	Объемъ хлѣбцевъ.	Прогрессивная приращенность воды.
Ржаная цѣльная мука № 1 свѣже-смололая изъ ржи уд. в. 1,2945. Помоль средний. Реакція муки нейтральная.	12,506 12,446	12,476	1,9469	7,6711	19 21 23	63 67 74	100 106,35 117,46
Та-же мука № 1 свѣже-смололая съ другимъ количествомъ воды для замѣшиванія теста.	—	—	—	—	18 20 22	67 71 73	100 105,97 108,95
Та-же мука № 1 послѣ 12 дней искусственной порчи ея. Запахъ муки слегка затхлый, исчезающій при размѣшиваніи муки. Реакція — едва-замѣтно кислая.	14,122 14,041	14,081	—	—	18 20 22	65 69 74	100 106,15 113,84
Та-же мука № 1 послѣ 24 дней искусственной порчи ея. Мѣстами покрыта плѣсенью. Небольшой запахъ плѣсени, образованіе комьевъ въ верхнихъ слояхъ. Реакція едва замѣтно-кислая.	15,641 15,783	15,712	—	—	18 20 22	65 71 75	100 109,20 115,40
Та-же мука № 1 послѣ 34 дней искусственной порчи ея. Плѣсени больше. Запахъ плѣсени гораздо рѣзче. Едва замѣтное потемнѣніе въ цѣлѣ. Образование довольно плотныхъ комьевъ. Реакція — ясно-кислая.	16,556 16,609	16,582	—	—	18 20 22	67 71 73	100 105,97 108,95
Та-же мука № 1 послѣ 46 дней искусственной порчи ея. Вся мука покрыта сплошнымъ слоемъ плѣсени. Рѣзкій запахъ плѣсени. Потемнѣніе цѣлѣ. Вкусъ слегка горьковатый. Масса плотныхъ комьевъ. Реакція ясно-кислая.	18,591 18,517	18,554	2,5133	4,9093	18 20 22	67 71 75	100 105,97 111,94

ТАБЛИЦА № 12.

Серія пшеничной муки цѣльной № 2 изъ обыкновенной пшеницы.

СОРТЪ И КАЧЕСТВА МУКИ	Количество воды въ %.	Среднее количе- ство воды въ %.	Количество маль- тозы въ %.	Количество дек- стрина въ %.	Кол-во. воды по- треб. для замѣш- иванія въ куб. сан.	Объемъ хлѣбцевъ.	Прогрессивная приращенность воды.
Свѣже-смололая мука № 2 изъ обыкновенной пшеницы уд. вѣса 1,3559. Реакція — нейтральная.	12,219 12,311	12,265	1,9822	2,7733	16 18 20	70 78 89	100 111,42 127,14
Та-же мука № 2 послѣ 11 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ и запахъ безъ измѣненій. Реакція едва замѣтно-кислая.	14,335 14,300	14,312	—	—	16 18 20	69 77 85	100 111,60 123,20
Та-же мука № 2 послѣ 28 дней искусственной порчи ея. Незначительный затхлый запахъ. Реакція слабо-кислая.	15,408 15,603	15,505	—	—	16 18 20	72 79 87	100 109,70 120,80
Та-же мука № 2 послѣ 39 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ немного темнѣе по сравненію съ непорченою. Ясный запахъ плѣсени. Образование плотныхъ комьевъ. Реакція — ясно-кислая.	17,199 17,395	17,297	—	—	16 18 20	69 78 90	100 113,00 130,40
Та-же мука № 2 послѣ 49 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ темнѣе сравнительно съ непорченою. Рѣзкій запахъ плѣсени. Образование плотныхъ комьевъ. Реакція — ясно-кислая.	18,534 18,623	18,578	0,5309	2,3769	16 18 20	69 74 83	100 107,20 120,30

Т А Б Л И Ц А № 15.

Серия пшеничной просыянной муки № 5 изъ кубанки.

СОРТЪ И КАЧЕСТВА МУКИ.	Количество воды въ %.	Среднее количество воды въ %.	Количество маль- тозы въ %.	Количество деко- трина въ %.	Колич. воды въ куб. сант. потребное для замѣшиванія тѣста.	Объемъ, хлѣбцетр.	Прогрессивная при- способленность.
Мука № 5, полученная через просыиваніе муки № 4 через шелковое сито. Мука нейтральной реак- ции.	11,260 11,337	11,298	1,7876	5,9673	18 20 22	90 94 94	100 104,44 104,44
Та-же мука № 5 послѣ 11 дней искусственной порчи ея. Образование до- вольно рыхлыхъ комьевъ. Реакція едва замѣтно кислая.	15,254 15,705	15,479	—	—	15 17 19	67 73 73	100 108,93 108,93
Та-же мука № 5 послѣ 27 дней искусственной порчи ея. Цвѣтъ темнѣе. Запахъ плѣсени. Масса плотныхъ комьевъ. Реак- ція рѣзко-кислая.	20,107 19,723	19,915	—	7	14 16 18	71 79 83	100 111,20 116,90

Уже при бѣгломъ взглядѣ на цифровыя данныя приведенныхъ таблицъ можно заключить, что, такъ называемая д-ромъ Sellnick'омъ, «прогрессивная приспособленность» (progressive Backfähigkeit) муки не только не уменьшается по мѣрѣ усиленія порчи муки, какъ слѣдовало-бы ожидать, но наоборотъ иногда даже увеличивается; при чемъ никакой зависимости или соотношенія между прогрессивною приспособленностью муки и степеню порчи ея не наблюдается. Слѣдовательно, пробная выпечка въ артоптонѣ въ томъ видѣ, какъ она предложена авторомъ, какъ способъ опредѣленія степени порчи муки не выдерживаетъ ни малѣйшей критики и въ этомъ отношеніи сводится къ нулю. Кромѣ того выпечка муки въ артоптонѣ страдаетъ тѣмъ же недостаткомъ, какъ и въ фаринометрѣ Kupisa, т. е. здѣсь точно также предоставленъ полный произволъ изслѣдователю въ смыслѣ прибавленія воды для замѣшиванія тѣста.

При выпечкѣ въ артоптонѣ невольно въ силу необходимости вносится еще одна довольно важная ошибка, а именно при соблюденіи необходимаго условія приготовить тѣсто № 1 средней консистенціи, тѣсто № 3, приготовленное изъ одного и того же количества муки, но съ большимъ (на 4 к. с.) количествомъ воды, получается довольно жидкое, которое, не смотря ни на какое принудиваніе мукою рукъ и посуды, сильно прилипаетъ къ нимъ, и, такимъ образомъ, всегда теряется неизвѣстная часть его чрезъ прилипаніе къ рукамъ и посудѣ во время приготовленія его.

Что касается методики этого способа, то мы должны сказать, что она крайне кропотлива, сложна, требуетъ большого вниманія и тщательности со стороны изслѣдователя, отнимаетъ довольно много времени (въ среднемъ около 2½ час. на всѣ приготовленія и самую выпечку), и въ довершеніе всего даетъ отрицательные результаты, такъ что едва-ли этотъ способъ найдетъ себѣ большое примѣненіе на практикѣ.

Итакъ, на основаніи всѣхъ нашихъ изслѣдованій мы позволимъ себѣ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Количественное опредѣленіе сахаристыхъ веществъ въ муцѣ не можетъ въ настоящее время служить способомъ опредѣленія степени порчи муки, такъ какъ количество раство-

римых углеводовъ въ нормальной мукѣ до сихъ поръ въ наукѣ прочно не установлено; хотя колебаніе въ количествѣ сахаристыхъ веществъ при повторномъ ихъ опредѣленіи въ одной и той-же мукѣ при храненіи ея можетъ дать нѣкоторыя указанія на наступившія химическія измѣненія въ ней подъ вліяніемъ процесса порчи.

2) Количество отрубей въ ржаной мукѣ не отражается ни на высотѣ подъема тѣста съ дрожжами, приготовленнаго по способу д-ра Карѣева, ни на силѣ подъема при выпечкѣ въ обоихъ фаринометрахъ Kunis'a.

3) Высота подъема тѣста въ способѣ д-ра Карѣева находится въ прямой зависимости отъ бродильной силы дрожжей.

4) По высотѣ подъема тѣста въ способѣ д-ра Карѣева нельзя сдѣлать вѣрнаго заключенія о доброкачественности данной муки.

5) Способъ д-ра Раковича, который при своей легкости и простотѣ можетъ одновременно дать ясныя, хотя въ количественномъ отношеніи и неточныя указанія на нѣкоторыя качества и свойства ржаной муки, является весьма полезнымъ пособіемъ при опредѣленіи качествъ ржаной муки.

6) Пробная выпечка муки въ фаринометрѣ Kunis'a не даетъ вѣрнаго представленія о доброкачественности ея.

7) Пробная выпечка муки въ артоптонѣ д-ра Sellnick'a не имѣетъ никакого значенія при опредѣленіи степени порчи ея, а посему этотъ способъ для опредѣленія доброкачественности муки примѣняемъ быть не можетъ.

Этимъ я долженъ закончить свой настоящій трудъ за недостаткомъ времени. Да не будутъ мнѣ поставлены въ упрекъ какіе-либо пробѣлы или упущенія въ моей работѣ какъ со стороны литературнаго разбора затронутою мною вопроса, такъ и со стороны всесторонняго разсмотрѣнія собраннаго мною лабораторнаго матеріала. Къ сожалѣнію командировка моя на Дальній Востокъ по случаю мобилизаціи заставила меня на полъ-дорогѣ бросить настоящую работу и совершенно забыть о ней въ продолженіи 8 мѣсяцевъ, что не могло не отразиться на ходѣ моей настоящей работы.

Заканчивая настоящій свой трудъ я не могу не выразить сердечной благодарности бывшему ассистенту профессора Шидловскаго, а нынѣ профессору Варшавскаго Университета Н. Н. Бруснянину за его руководство и полезныя указанія, которыми я пользовался при выполненіи моей работы и приватъ-доценту В. А. Левашову за его любезныя товарищескія совѣты во время моей работы.

2463

ПОЛОЖЕНІЯ.

- 1) Саккія грязевых ванн при одновременном назначении ртутн дают весьма хорошие результаты при лечении спинной сухотки (Tabes dorsalis) на сифилитической почве.
- 2) Назначение натуральных грязевых ванн въ Сакахъ, такъ называемыхъ ваннъ-депешекъ, требуетъ крайней осторожности со стороны врача.
- 3) Въ гигиеническихъ дѣлахъ весьма желательно устройство походныхъ лабораторій при частяхъ войскъ или, по крайней мѣрѣ, при дивизіяхъ.
- 4) Мнѣніе врача при выборѣ мѣста для дѣвнн части войска во время подвижныхъ сборовъ должно считаться обязательнымъ.
- 5) Определеіе доброкачественности прованта при его приѣмѣ по шаблону въ видѣ обязательной инструкція не достигаеіт дѣла, а посему весьма желательно отнѣна обязательныхъ шаблоновъ.
- 6) Выборъ способа вѣдѣванія муки при рѣшеніи вопроса о доброкачественности ея долженъ быть предоставляемъ врачу-эксперту.
- 7) Реакція Видала является весьма полезнымъ вспомогательнымъ средствомъ при распознаваніи брюшного тифа въ начальныхъ стадіяхъ его.
- 8) Примѣненіе спиртовыхъ компрессовъ при леченіи рожи (Erysipelas) заслуживаетъ полного вниманія.
- 9) Протарголъ при леченіи уретритовъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ даетъ блестящіе результаты.

Curriculum vitae.

Петръ Гордѣвичъ Ивановъ, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ 1867 г. въ г. С.-Петербурѣ. Среднее образованіе получилъ въ 7-й С.-Петербургской гимназіи, которую окончилъ въ 1887 году. Въ томъ-же году поступилъ на I курсъ Императорской Военно-Медицинской Академіи, которую окончилъ съ отличіемъ (medicus cum eximia laude) въ декабрѣ 1892 года.

Будучи студентомъ V курса былъ командированъ въ мѣ 1892 года на тифозную, а затѣмъ на холерную эпидемію въ г. Оренбургъ, гдѣ исполнялъ обязанности участковаго санитарнаго врача.

Высочайшимъ приказомъ отъ 31-го Января 1893 года былъ назначенъ младшимъ врачомъ въ 60-й пѣх. Замосцкій полкъ. Въ июль того-же года по распоряженію Оруженнаго Военно-Медицинскаго Инспектора былъ прикомандированъ къ Херсонскому мѣстному лазарету для населенія ординарскихъ обязанностей. Въ 1897 г. былъ прикомандированъ къ Одесскому Военному Госпиталю для несенія службы ординаратора. Въ мѣ 1898 г. былъ командированъ на Сакскую военную грязелечебную станцію, гдѣ исполнять обязанности ординаратора до 1-го сентября того-же года. Въ 1898 г. былъ прикомандированъ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи для усовершенствованія въ медицинскихъ наукахъ по общему на 1898/99 и на 1899/00 учебные года. Въ 1899 г. по распоряженію Главнаго Военно-Медицинскаго Инспектора перемещенъ младшимъ врачомъ въ 59-й пѣх. Люблинскій полкъ, ревевенъ младшимъ врачомъ и по сіе время.

28-го Юня 1900 г. по распоряженію Военнаго Министра былъ командированъ въ г. Хабаровскъ, по случаю мобиливанія Цилюмурскаго Военнаго Округа.

Однѣмъ на степень доктора медицины сдалъ въ 1893 г., а дополнительные въ 1899 г.
Настоящую работу подъ заглавіемъ: «Отнѣна нѣкоторыхъ способовъ определенія доброкачественности муки» представляетъ для соисканія степени доктора медицины.