

ИХЪ КЪ ЗАЩИТѢ ВЪ ИМПЕРАТОРСКОЙ
АКАДЕМІИ ВЪ 1889—1890 УЧЕБНОМЪ ГОДУ.

№ 39.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ИМПЕРАТОРСКОЙ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ
АКАДЕМІИ

ХИМИЧЕСКІЙ СОСТАВЪ

РУССКОЙ ПШЕНИЦЫ,

НА ОСНОВАНІИ АНАЛИЗА 117 ОБРАЗЦЕВЪ,
СОБРАННЫХЪ ИЗЪ РАЗНЫХЪ МѢСТНОСТЕЙ
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень доктора медицины

Л. В. Скворина.

Изъ Гигиенической лабораторіи Императорской Военно-Медицинской
Академіи.

Цензоры диссертации, по порученію Конференціи, были профессора: Н. В. Соколовъ,
А. Ф. Баталинъ и приватъ-доценты С. В. Шадловскій.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1890.



Серия диссертаций, допущенных къ защитѣ въ Императорской
Военно-Медицинской Академіи въ 1889—1890 учебномъ году.

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общей Гигиены
Харьковского Медицинскаго Института
ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ХАРЬКОВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

РУССКОЙ ПШЕНИЦЫ,

НА ОСНОВАНІИ АНАЛИЗА 117 ОБРАЗЦЕВЪ,
СОБРАННЫХЪ ИЗЪ РАЗНЫХЪ МѢСТНОСТЕЙ

ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ.

ДИССЕРТАЦІА

на степень доктора медицины

Д. В. Скворкина.



Изъ Гигиенической лабораторіи Императорской Военно-Медицинской
Академіи.

Центрами диссертации, по порученію Конференціи, были профессора: Н. В. Соколовъ,
А. О. Баталовъ и приватъ-доцентъ С. В. Шидловскій.

Порученъ
1906 г. г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. Киршбаума, въ д. М на Финансовъ, на Дворцъ, площ.
1890.

лись въ основу классификаціи отдѣльныхъ сортовъ пшеницы и способствовали улучшенію обработки послѣдней, а вмѣстѣ съ тѣмъ и улучшенію качествъ зерна. Но и здѣсь, какъ вообще бываетъ при господствѣ эмпиризма, рядомъ съ драгоценными вкладами въ сокровищницу науки, образовалось не мало грубыхъ предрассудковъ и преданій, ложныхъ толкованій фактовъ, вообще всего того, что только тормозитъ приложеніе къ повседневной жизни добытыхъ наукою данныхъ. Только въ тридцатыхъ годахъ настоящаго столѣтія, Буссенго положилъ твердое основаніе наукѣ о сельскомъ хозяйствѣ. Этотъ знаменитый изслѣдователь основалъ въ своемъ имѣніи Bechelbronn, въ Эльзасѣ, первую въ мірѣ опытную сельскохозяйственную станцію и примѣнилъ въ широкихъ размѣрахъ экспериментальный методъ къ рѣшенію сельскохозяйственныхъ вопросовъ¹⁾. Boussingault первый также произвелъ въ 1836 году химическіе анализы пшеничныхъ зеренъ. Не смотря на массу препятствій, которыя воздвигались молодой наукѣ косностью невѣжественныхъ практиковъ сельского хозяйства и рутинною господствовавшихъ въ то время возрѣвій, Либиху и его ученикамъ удалось блистательно доказать, что только въ наукѣ сельское хозяйство можетъ найти руководителя къ правильному усовершенствованію. Брешь была пробита, и новые взгляды волною разлились по Германіи, вызывая къ жизни многочисленные учрежденія, имѣвшія задачей „изслѣдованіе законовъ природы, вліяющихъ на земледѣліе и другія отрасли сельскохозяйственной промышленности“, какъ стоитъ въ началѣ плана, начерченнаго для первой въ Германіи агрономической станціи, учрежденной въ Менкерфѣ въ Саксоніи²⁾. Въ настоящее время, какъ можно видѣть изъ доклада Вильдеринга на VIII съѣздѣ естествоиспытателей и врачей³⁾, въ Германіи насчитывается до 60 агрономическихъ опытныхъ станцій, во Франціи — 57, въ Северо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ — 22, въ Швеціи — 22, въ Италіи — 16, — вообще во всѣхъ культурныхъ странахъ — 229, въ томъ числѣ 19 — въ Россіи.

¹⁾ G. Salet. Agenda du chimiste. Paris. 1888. p. 459.

²⁾ Чирвинскій. Агрономическія станціи. Сельск.-Хоз. и Лѣсов. 1879 г.

³⁾ Прибавленіе къ № 9 Дневника VIII съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей, стр. 4.

Проф. Чирвинскій, изучавшій организацію и дѣятельность западно-европейскихъ (главнымъ образомъ германскихъ) агрономическихъ станцій по порученію Министерства Государственныхъ Имуществъ, слѣдующими словами выражаетъ во впечатлѣніе, которое онъ вынесъ изъ близкаго знакомства съ дѣятельностью этихъ учреждений: „много вопросовъ капитальной важности затронуто и удовлетворительно разработано; но много еще остается сдѣлать и можно надѣяться, что опытная станція въ будущемъ окажетъ столько же необходимыхъ услугъ сельскохозяйственной наукѣ и практикѣ, какъ и до сихъ поръ“¹⁾. У того же автора мы узнаемъ, что въ Германіи станціи представляютъ два главныхъ типа: собственно *опытныхъ*, занимающихся главнымъ образомъ рѣшеніемъ чисто научныхъ вопросовъ изъ области сельского хозяйства, и *контрольных*, которыя имѣютъ цѣлью контроль торговли различными сельскохозяйственными продуктами: сѣянами, удобрениями и т. п. Въ другихъ западно-европейскихъ государствахъ типы станцій приблизительно такіе же.

Изъ упомянутаго выше доклада Вильдеринга видно, что Франціи въ настоящее время принадлежитъ еще важная заслуга перваго почина въ дѣлѣ устройства, такъ называемыхъ *доказательныхъ полей* (champs de démonstration). На этихъ поляхъ читаются лекціи сельскому населенію, съ нагляднымъ показаніемъ тѣхъ усовершенствованій, которыя возможны при условіяхъ крестьянскаго сельскаго хозяйства.

Всей обширной и разнообразной дѣятельности западно-европейскихъ опытныхъ станцій невозможно описать въ краткихъ словахъ; достаточно знать, что во главѣ станцій стоятъ выдающіеся ученые, что изслѣдованія производятся до строго опредѣленнымъ планамъ, вырабатываемымъ на ежегодныхъ съѣздахъ директоровъ станцій, что между отдѣльными станціями установленъ принципъ раздѣленія труда, обеспечивающій одновременную постановку многочисленныхъ опытовъ, направленныхъ къ уясненію какого нибудь сложнаго научнаго вопроса, что, наконецъ, на ряду съ чисто научными изслѣдованіями отводится почтенное мѣсто для опытовъ, направленныхъ къ разрѣшенію вопросовъ, имѣющихъ практическій интересъ для сельскихъ хозяевъ.

¹⁾ Чирвинскій, I. с.

Въ Россіи, по даннымъ Бильдеринга (I. с.), имѣется 19 агрономическихъ станцій, устроенныхъ въ общемъ по типу германскихъ. Я считаю себя совершенно не компетентнымъ обсуждать дѣятельность этихъ станцій, тѣмъ болѣе, что и характеръ этой дѣятельности въ Россіи нѣсколько иной, чѣмъ у нашихъ западно-европейскихъ сосѣдей. На всемъ обширномъ пространствѣ нашего отечества мы встрѣчаемъ такое разнообразіе климатическихъ, почвенныхъ и др. условій, окружающихъ наше сельское хозяйство, что запросы, предъявляемые послѣднимъ къ наукѣ, гораздо сложнѣе и разнообразнѣе, чѣмъ на западѣ Европы. Поэтому, прямой параллели сравненія успѣховъ агрономіи у насъ и въ другихъ государствахъ, мнѣ кажется, и проводить нельзя. Россію давно уже по справедливости называютъ государствомъ, по преимуществу, земледѣльческимъ; дѣйствительно, мы видимъ, что земледѣіе является главнѣйшимъ факторомъ благосостоянія и силы нашей страны; мы видимъ, что рожь и пшеница составляютъ почти единственную пищу главной массы нашего населенія¹⁾. Поэтому у насъ вполне естественно ожидать, чтобы научной разработкѣ различныхъ вопросовъ по воздѣлыванію зерновыхъ хлѣбовъ и по другимъ отраслямъ сельскаго хозяйства посвящали свою дѣятельность лучшія научная силы страны. Достойнѣе полного сочувствія и вниманія призывъ къ такой дѣятельности, обращенный на VIII съѣздѣ естествоиспытателей и врачей Бильдерингомъ къ нашимъ научнымъ центрамъ, сельско-хозяйственнымъ обществамъ и земствамъ²⁾.

Теперь я перейду къ своему специальному предмету — анализъ русской пшеницы. Въ дѣлѣ изученія химическаго состава нашихъ зерновыхъ хлѣбовъ мы значительно отстали отъ Германіи, а въ особенности отъ Соединенныхъ Штатовъ. Средній химическій составъ русской пшеницы выведенъ изъ сравнительно небольшого числа анализовъ (см. табл. II). Но эти анализы, сдѣ-

¹⁾ Въ среднемъ за 1883 — 1887 года въ Европейской Россіи безъ Царства Польскаго сборъ ржи составлялъ 112,3 милліоновъ четвертей, сборъ пшеницы 46,8 милл. четвертей. Ежегодный заграничный вывозъ составлялъ въ среднемъ за пятилѣтіе 1883 — 1887 г. пшеницы 71, ржи 103 милл. пуд., а въ 1888 г. пшеницы 212, ржи 106 милл. пуд. (средній урожай въ Европейской Россіи за 1883 — 1887 г. Изд. Центральн. Статист.—Комитета. Важная торговля по Европейской границѣ изд. Департамента Тамож. Сборовъ).

²⁾ Прибавленіе къ № 9 Дневника съѣзда.

ланные частью русскими, частью заграничными изслѣдователями, указали на тотъ интересный фактъ, что русская пшеница значительно богаче бѣлковыми веществами, а слѣдовательно и питательнѣе, чѣмъ воздѣлываемая въ какой либо другой странѣ. Для проверки этого факта, а также для установленія болѣе вѣрнаго — изъ большого числа анализовъ — средняго состава русской пшеницы, я, по предложенію покойнаго профессора Алексѣя Петровича Доброславина, предпринялъ настоящую работу. Считаю необходимымъ еще замѣтить, что если я лично руководжу въ этой работѣ чисто гигиеническимъ интересомъ изученія важнаго пищевого средства, то въ то же время моя работа является небольшою частью обширнаго изслѣдованія, предпринятаго Департаментомъ Окладныхъ Сборовъ Министерства Финансовъ, съ цѣлью установки на научныхъ основаніяхъ классификаціи сортовъ русской пшеницы. Для этой цѣли Департаментомъ собраны изъ разныхъ губерній Европейской Россіи образцы воздѣлываемыхъ на хлѣбѣ различныхъ сортовъ пшеницы, при чемъ образцы эти получены непосредственно отъ самихъ хлѣбосѣевъ и только небольшая часть на рынкахъ и мельницахъ. Ботаническое и микроскопическое изслѣдованіе собранныхъ образцовъ производится соотвѣствующими спеціалистами, химическій же анализъ началъ былъ въ лабораторіи покойнаго профессора А. П. Доброславина, при чемъ часть этой послѣдней работы выпала на мою долю.

Къ полученнымъ мною изъ Департамента образцамъ, я присоединилъ еще семь образцовъ пшеницы, выращенной въ землѣ Уральского казачьяго войска и обязательно высланной мнѣ однимъ изъ тамошнихъ хлѣбосѣевъ — Е. В. Хохлачевымъ.

Первые анализы пшеницы, какъ я имѣлъ уже случай упомянуть выше, были опубликованы Буссенго¹⁾. Вслѣдъ за этимъ появился цѣлый рядъ такихъ анализовъ изъ различныхъ странъ, при чемъ одни изслѣдователи производили полный химическій анализъ зерна, другіе же ограничивались опредѣленіемъ только нѣкоторыхъ составныхъ частей. Почти всѣ опубликованные въ разное время анализы собраны König'омъ въ его общезвѣстномъ трудѣ „*Chémie der Nahrungs- und Genussmittel*“, вышедшемъ недавно третьимъ изданіемъ. Königъ вычислилъ, на основаніи вы-

¹⁾ Annales de chimie et de physique. 2-me série, t. 65, p. 301.

шихъ въ его распоряженіи цифръ, средній химическій составъ пшеницы изъ различныхъ странъ. Этими средними König'a и пользовался для нѣкоторыхъ ниже помѣщенныхъ сравненій ¹⁾.

Многочисленными изслѣдованіями установлено, что пшеничное зерно заключаетъ въ себѣ слѣдующія составныя части: гигроскопическую воду, бѣлки, крахмалъ и декстрины, сахаръ, камель, жиръ, минеральныя вещества, клетчатку и мало извѣстныя экстрактивные вещества, къ числу которыхъ принадлежатъ напр. пигменты. Я въ изслѣдованныхъ мною образцахъ опредѣлялъ всѣ составныя части зерна, при чемъ углеводы соединены въ одну группу. Методы анализа, а также болѣе подробное разсмотрѣніе всѣхъ составныхъ частей зерна составятъ предметъ послѣдующаго изложенія.

¹⁾ При слѣченіи нѣкоторыхъ цифръ König'a съ подлинниками, я замѣтилъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ несогласія первыхъ съ вторыми; а такъ какъ при сочиненіи König'a не приложено списка опечатокъ, слѣдовательно неизвѣстно, съ чѣмъ приходится имѣть дѣло: съ ошибками наборщика или самого автора, то мнѣ пришлось проверить по подлинникамъ касающіяся пшеницы цифры König'a. Въ результатъ проверки оказалось, во-1-хъ, немало опечатокъ и ошибокъ, напримѣръ:

Стр.	№ анализа	Вещ.	Навѣ.	Навѣ.
434	№ анализа 69, N-free Extractstoffe	96,10	69,10	
»	441, » 39, N in der trocknen Substanz	6,07	8,07	
»	442, » 11, Wasser	12,57	12,27	
»	443, » 3, »	8,03	10,73	
»	» 4, »	10,73	8,03	
»	447, » 72, N-haltige Substanz	22,44	14,88	
»	449, » 29, N-free Extractstoffe	75,54	74,54	
»	450, » 4, 7 и 8, перутианы названія пшеница и вѣсъ 100 зеренъ			
»	451, » 15, N-free Extractstoffe	78,10	73,10	
»	454, » 86, 87 и 88,—верутианы изъ цифръ анализовъ			
»	456, » 135, N in der trocknen Substanz	1,19	1,72	
»	» N-haltige Substanz	7,45	10,75	
»	» 145, N in der trocknen Substanz	2,72	2,07	
»	459, » 236, N in der trocknen Substanz	2,42	2,74	
»	» N-haltige Substanz	15,10	17,13	
»	461, » 288, N-free Extractstoffe	41,46	71,46	

и другіе;

во 2-хъ, нѣкоторые анализы помѣжены по два раза въ разныхъ мѣстахъ, напр. Стр. 445, № анализа 35—помѣженъ раньше на стр. 440—№ 1 анал. прусск. имен. » 446, » 40— » » » » » 439—№ 1 анал. австр. имен. » 457, » 138— » » » » » 451—№ 43. » 460, » 259— » » » » » 451—№ 42.

Кромѣ того въ таблицѣ König'a не введены нѣкоторые анализы, напр. Пеля, Попова, Zöllera, Siegert'a, Horsford'a, Oudemans'a, Riithausen'a, Polson'a—

В о д а .

Зрѣлыя пшеничныя зерна, не смотря на кажущуюся сухость, заключаютъ въ себѣ довольно значительное количество такъ называемой гигроскопической воды. Обыкновенный методъ опредѣленія этой воды, употреблявшійся всѣми изслѣдователями, состоитъ въ высушиваніи цѣлыхъ или измельченныхъ зеренъ, при повышенной температурѣ, до установивъ постояннаго вѣса. Безъ сомнѣнія, самый важный вопросъ, который приходится рѣшить каждому, желающему примѣнить этотъ методъ, — это вопросъ о той максимальной температурѣ, при которой должно производить сушку. Съ одной стороны, чѣмъ выше температура, тѣмъ высушиваніе будетъ совершеннѣе, потому что главная (по количеству) составная часть пшеницы—крахмалъ—въ высокой степени гигроскопиченъ и очень трудно отдаетъ воду; съ другой же стороны, если перейти извѣстный предѣлъ повышения температуры, то можетъ наступить разложеніе вещества. Въ литературѣ относительно этого вопроса существуютъ значительныя разногласія. Одни, какъ напр. Pillitz ¹⁾, W. Mayer ²⁾, Fehling и Faist ³⁾, Пель ⁴⁾, Lenz ⁵⁾, Zoller ⁶⁾ и др., сушили пшеницу при 100° Ц.; другіе, какъ

всего 14 анализовъ. Сюда еще нужно прибавить опубликованные въ 1889 году 9 анализовъ французской пшеницы, произведенные Gatellier, l'Hôte'омъ и Schribaux.

Но вычисливъ нѣкоторыя среднія по своимъ цифрамъ, я увидѣлъ, что они такъ мало отличаются отъ среднихъ König'a, что я счелъ возможнымъ пользоваться послѣдними. Упомяну же я о приведенной проверкѣ только потому, что можетъ быть, и въ другихъ отдѣлахъ сочиненія König'a допущена такая же небрежность изданія, которая болѣе существенно отражается на среднѣхъ цифрахъ и можетъ, потому, ввести въ заблужденіе тѣхъ изслѣдователей, которые пожелали бы воспользоваться цифрами König'a, вполнѣ довѣряя имъ. Видъ *Chemie der Nahrungs- und Genussmittel*—настоящая книга.

Помѣщая здѣсь литературные источники, содержащіе анализы пшеницы и не приведенные въ книгѣ König'a.—Zoller, *Annalen der Chemie und Pharmacie*. Bd. 112, S. 29.—Пель. Систематическій ходъ анализа ржаного и пшеничнаго зерна. Дисс. С.-П. 1873.—М. Попова. Харьк. Харьков. 1883.—Gatellier, l'Hôte et Schribaux. *Exposition universelle de Paris*. 1889, № 109.

¹⁾ Zeitschrift für analytische Chemie. 1872, s. 46.

²⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 101, s. 129.

³⁾ Dingler's polytechnisch. Journal. Bd. 124, S. 223.

⁴⁾ Систематическій ходъ анализа ржаного и пшеничнаго зерна. Диссерт. С.-П. 1873.

⁵⁾ Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 12, s. 344.

⁶⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 112, s. 29.

Siebert¹⁾, Ritthausen²⁾, Peligot³⁾—при 110°—120° Ц.; Collier⁴⁾ при 110°—115°, а Millon⁵⁾ рекомендует производить сушку даже при 160°—165° Ц. Такое разнообразие температуры у разных исследователей указывает на то, что на этот предмет не установилось еще определенного взгляда; а между тем точность результатов всецело зависит от той температуры, при которой производится сушка. Одно и то же органическое вещество, высушенное, т. е. доведенное до постоянного вѣса, при 100, 110 и 120 градусах, дает не один и тот же процентный вѣс сухого вещества. Schulze⁶⁾, высушивая пшеничный крахмал при разной температурѣ, получил слѣдующія цифры процентнаго содержания воды:

	При 100°	При 110°	При 120°	При 130°
1.	19,61	19,73	20,08	20,43
2.	19,56	19,75	20,15	20,33
3.	19,64	19,90	20,20	20,44

Тѣ же, приблизительно, результаты получены Salomon'ом⁷⁾ для картофельнаго и рисоваго крахмала. Тотъ и другой исследователи при 125° замѣчали уже появленіе желтой окраски крахмала, что вообще считается признакомъ начинающагося разложенія вещества.

Я въ трехъ опытахъ, произведенныхъ съ высушиваніемъ измѣченныхъ зеренъ, получилъ такіа цифры:

	при 110°	при 115°
Кубанка № 48 *)	11,82	12,00
Гирка № 38	11,58	11,70
Русская № 1	11,26	11,46

У меня при 115° мука отъ кубанки и отъ русской тоже пожелтѣла, почему я и не продолжалъ опытовъ съ болѣе высокою температурою.

¹⁾ Die landw. Versuchszt. Bd. 3, s. 128

²⁾ Die Eiweisskörper der Getreidearten. Bonn. 1872.

³⁾ Annales de chimie et de physique. 3-me série, t. 29, p. 5.

⁴⁾ Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1878. Washington.

⁵⁾ Annales de chimie et de physique. 3-me série, t. 26, p. 5.

⁶⁾ Journal für practische Chemie (N. Folg.). Bd. 28, s. 311.

⁷⁾ Journal für pract. Chemie (N. F.) Bd. 28, s. 82.

⁸⁾ См. табл. I. Приведенныя здѣсь цифры выше показанныхъ въ таблицахъ, потому что опредѣленіе воды производилось въ разное время, и въ одномъ случаѣ въ цѣлыхъ зернахъ, а въ другомъ въ измѣченныхъ.

Приведенныя цифры ясно указываютъ, что крахмалъ и вещества, содержащія послѣдній въ значительномъ количествѣ, напр. зерна хлѣбныхъ злаковъ, способны удерживать нѣкоторое количество воды даже при такой температурѣ, которая граничитъ съ началомъ разложенія вещества. Иначе сказать, если навѣска муки или крахмала сушится при одной определенной температурѣ, то она наконецъ перестанетъ убывать въ вѣсѣ — высохнетъ; но если мы ту же навѣску будемъ сушить послѣдовательно все при болѣе и болѣе высокой температурѣ, то она непрерывно и безконечно будетъ терять въ вѣсѣ — сначала вслѣдствіе болѣе совершеннаго удаленія воды, а затѣмъ вслѣдствіе разложенія вещества. Ясно, что самыя точныя результаты получаются только тогда, когда сушка производится при той наивышей температурѣ, за предѣлами которой вещество уже начинаетъ разлагаться. А эта предѣльная температура точно неизвѣстна; каждый исследователь опредѣляетъ ее для себя, на основаніи собственныхъ соображеній. Поэтому, если высушиваніе, производящееся съ цѣлью опредѣленія воды въ гигроскопическихъ тѣлахъ, является *относительнымъ* высушиваніемъ, то необходимо установить для однородныхъ анализовъ одну какую-нибудь определенную температуру, чтобы получались у различныхъ исследователей сравнимыя результаты. Мнѣ кажется, для зеренъ злаковъ и для муки самая лучшая температура сушки 110° Ц. При 115° я почти всегда наблюдалъ потемнѣніе цвѣта вещества. То же наблюденіе сдѣлать раньше и д-ръ Войтасевичъ¹⁾ при высушиваніи ржаной муки.

Теперь обращаюсь къ описанію подробностей сушки пшеницы въ моихъ анализахъ. Опредѣленіе гигроскопической воды я производилъ прямо въ зернахъ пшеницы. Сначала я во всѣхъ образцахъ отобиралъ соръ, сѣмена сорныхъ травъ и обломки зеренъ; затѣмъ сильнымъ встряхиваніемъ на рѣшетѣ удалил пыль и помѣстилъ всѣ образцы въ плотно закупоренныя колбы, чтобы предохранить ихъ отъ значительныхъ колебаній въ содержаніи воды. Передъ опредѣленіемъ воды маленькія порціи отъ cadaго образца — въ 1—2 грамма, — вытертыя тщательно тонкимъ сухимъ

¹⁾ Ржаная мука, ея составъ, свойства и способы высушиванія. Двѣс. С.-Петербургъ. 1875.

полотномъ, помѣщались во взвѣшенные часовыя стекла; послѣднiя еще разъ взвѣшивались вмѣстѣ съ веществомъ и затѣмъ ставились въ сушильный воздушный шкафъ, гдѣ держались въ теченiи первыхъ сутокъ при температурѣ 70 — 75 градусовъ, а затѣмъ послѣдовательно при 100 — 105 — 110 градуссахъ. Первое взвѣшивание и дѣлалъ послѣ суточного дѣйствiя послѣдней температуры; сушка оканчивалась, когда разниця между двумя послѣдовательными взвѣшиванiями не превышала 1 миллиграмма. Цѣлыя зерна требуютъ значительно большаго времени для полного высушiванiя (при данной температурѣ), чѣмъ измельченныя. Зерна высушались у меня на 3 — 5 день, а мука въ теченiи 12 — 24 часовъ. Для каждаго образца и дѣлалъ два опредѣленiя и выводилъ среднее изъ нихъ. Въ таблицѣ моихъ анализовъ (таб. I) приведено и то другое.

Средняя цифра содержанiя воды въ русской пшеницѣ, по моимъ опредѣленiямъ, 11,11%, при колебанiяхъ: *minim.* 9,47, *maxim.* 12,45 процентовъ. Если мои цифры присоединить къ полученнымъ раньше меня другими исследователями (см. таб. II), то для русской пшеницы среднее содержанiе воды будетъ 11,29%.

Вообще содержанiе воды въ пшеничныхъ зернахъ подвержено колебанiямъ въ зависимости отъ различныхъ условий. Въ существующихъ анализахъ встрѣчается минимальная цифра 5,95% — для одного сорта американской пшеницы [Hedge Row White Chaff — анализъ C. I. Richardson'a ¹⁾] и максимальная 17,70% — для одного сорта французской (Blé de miracle — анализъ Millon'a ²⁾). Колебанiя объясняются, во первыхъ, степенью влажности воздуха того помѣщенiя, въ которомъ зерна сохраняются. Reiset ³⁾, помѣстивъ пшеницу Spalding, содержащую 14,69% воды, въ атмосферу, насыщенную водяными парами, нашелъ, что содержанiе воды въ ней повысилось до 31,17%. Перенесенная въ прежнюю атмосферу, пшеница черезъ 2 дня снова содержала 14,69% воды. У Vibra ⁴⁾ вымоченная въ водѣ зерна пшеницы, оставленные въ томъ помѣщенiи, гдѣ они раньше хранились, черезъ 4—5 дней потеряли весь излишекъ воды и возвратили свой преж-

нiй вѣсъ. Но въ пшеницѣ, разъ подвергнутой дѣйствiю повышенной температуры, отношенiе къ влажности воздуха измѣняется: по интереснымъ опытамъ того же Vibra оказывается, что зерна, разъ высушенные, даже черезъ полгода еще не достигаютъ своего первоначальнаго вѣса.

На содержанiе воды въ пшеницѣ оказываютъ влiянiе также качества зерна. Еще Millon ¹⁾ замѣтилъ, что мучнистые сорта богаче водою, чѣмъ твердые; то же отношенiе замѣчается между озимую пшеницею и яровую — по всей вѣроятности, потому, что озимыя пшеницы въ большинствѣ мягки, а яровая болѣею частью стекловидны. Выше приведенныя отношенiя ясно вытекаютъ для русской пшеницы изъ таблицъ III и V, составленныхъ на основанiи моихъ анализовъ. Переходная пшеница занимаетъ среднее мѣсто между твердою и мягкою — фактъ, замѣченный Лясковскимъ ²⁾.

Время, протекающее со дня уборки пшеницы, тоже имѣетъ влiянiе на содержанiе въ ней воды: чѣмъ короче это время, тѣмъ воды въ зернѣ больше, и наоборотъ.

Наконецъ, колебанiя въ содержанiи воды въ пшеничныхъ зернахъ объясняются влажностью климата той страны, гдѣ пшеница выросла и хранилась, различiемъ температуръ, при которой отдѣльные исследователи опредѣляли воду, временемъ года, когда производился анализъ.

Азотистыя вещества.

Азотистыя вещества, заключающiяся въ пшеничныхъ зернахъ, по всей вѣроятности, почти цѣлкомъ состоятъ изъ тѣхъ бѣлковой группы. Во всей, довольно обширной, литературѣ этого вопроса я не встрѣтилъ никакихъ указанiй, которыя противорѣчили бы только-что сдѣланному заключенiю.

Бѣлки пшеничнаго зерна состоятъ изъ растворимаго въ водѣ растительнаго альбумина и нерастворимыхъ, или правѣльнѣе, очень мало растворимыхъ, такъ называемыхъ клеберныхъ бѣлковъ, которыхъ, по весьма обстоятельнымъ исследованiямъ Rithausen'a ³⁾,

¹⁾ König. Chemie der Nahrungs- und Genussmittel. 3-te Aufl. 1890. S. 464.

²⁾ Journ. für practische Chemie. Bd. 61, s. 344.

³⁾ Annales de chimie et de physique. 3-me série, t. 39, p. 22.

⁴⁾ Die Getreidearten und das Brod. Nürnberg. 1860.

¹⁾ L. c.

²⁾ О химическомъ составѣ пшеничнаго зерна. Москва. 1865.

³⁾ Die Eiweisskörper der Getreidearten. Bonn. 1872.

имѣется четыре вида: глютенъ-казеинъ, глютенъ-фибринъ, муцединъ и гліадинъ или растительный клей. Все они въ свѣжемъ состояніи легко растворимы въ разведенныхъ кислотахъ и ѣдкомъ калии, кромѣ того, послѣдніе три хорошо растворяются въ горячемъ спиртѣ разной крѣпости. Элементарный составъ отдѣльныхъ бѣлковъ пшеничнаго зерна не одинаковъ. По Ritthausen'у, онъ выражается слѣдующими цифрами:

	C	H	N	O	S
Глютенъ-казеинъ	52,94	7,04	17,14	21,92	0,96
Гліадинъ	52,67	7,10	18,01	21,37	0,85
Муцединъ	54,11	6,90	16,63	21,48	0,88
Глютенъ-фибринъ	54,31	7,18	16,89	20,61	1,01
Альбуминъ	53,12	7,18	17,60	20,55	1,55

Ritthausen указываетъ, что казеинъ не имѣетъ постояннаго состава, содержаніе углерода и азота въ немъ подвержено колебаніямъ. Затѣмъ относительное содержаніе клейберныхъ бѣлковъ неодинаково въ разныхъ сортахъ пшеницы; такъ напр. сорта стекловидные богаче гліадиномъ, чѣмъ мягкіе; дагбѣ, чѣмъ пшеница вообще богаче азотомъ, тѣмъ больше въ ней гліадина относительно другихъ клейберныхъ бѣлковъ—и наоборотъ. А такъ какъ большее содержаніе гліадина, по Ritthausen'у, обуславливаетъ большую вязность, тягучесть и эластичность клейбера, имѣющія такое огромное значеніе въ хлѣбопечарномъ дѣлѣ, то важность только-что сообщеннаго очевидна.

Относительно распредѣленія бѣлковыхъ веществъ въ зернѣ, можно считать доказаннымъ, что наружныя части зерна богаче ими, чѣмъ мучнистое ядро. Многие исслѣдователи, какъ-то: Dumas¹⁾, Boussingault²⁾, Péligot³⁾, Bibra⁴⁾, Dempwolf⁵⁾, накопили въ отрубяхъ значительно больше азота, чѣмъ въ мукѣ.

Теперь обратимъ къ методу количественнаго опредѣленія бѣлковыхъ веществъ въ пшеницѣ.

Общепринятый въ настоящее время методъ состоитъ въ опредѣленіи азота и вычисленіи по послѣднему количества бѣл-

ковыхъ веществъ, исходя изъ опредѣленнаго процентнаго содержанія азота въ бѣлкахъ пшеницы. Нѣкоторые брали множители 6,33, большинство 6,25; Ritthausen предлагаетъ множитель 6, но съ оговоркою, что для пшеницъ мучнистыхъ и бѣдныхъ азотомъ этотъ множитель долженъ быть увеличенъ до 6,25, или даже до 6,33. Несомнѣнно, что способъ опредѣленія бѣлковъ по азоту не можетъ быть названъ вполне точнымъ, хотя бы уже потому, что принимаются одинъ множитель для разныхъ пшеницъ; а мы видѣли, что бѣлки пшеницы различаются между собою содержаніемъ азота, да притомъ и сами содержатся въ разныхъ пшеницахъ не въ одинаковыхъ количествахъ. Указанная выше попытка Ritthausen'a устранить этотъ недостатокъ метода употребленіемъ различныхъ множителей, мнѣ кажется, замѣняетъ одинъ произвольный другимъ. Такимъ образомъ, пока не имѣется вполне точныхъ способовъ прямого опредѣленія бѣлковъ, приходится работать по существующему методу.

Изъ способовъ опредѣленія азота въ органическихъ соединеніяхъ способъ Kjeldahl'я несомнѣнно заслуживаетъ предпочтенія, потому что, не уступая въ точности способамъ Дюма и Вареппа-Вилля, онъ значительно легче и проще ихъ по исполненію. Сущность метода Kjeldahl'я¹⁾ состоитъ въ томъ, что при долговременномъ кипяченіи органическаго вещества съ сѣрною кислотой происходитъ разложеніе этого вещества, при чемъ углеродъ окисляется до CO₂, водородъ до H₂O, а азотъ превращается въ аммиакъ, поглощаемый сѣрною кислотой; количество сѣрнокислотной соли затѣмъ можно опредѣлять обычными способами.

Со времени перваго опубликованія метода Kjeldahl'я, онъ подвергся многочисленнымъ проверкамъ и усовершенствованіямъ. Первые же проверки, произведенныя Heffer'омъ, Hollrung'омъ и Morgen'омъ²⁾ въ лабораторіи проф. Märcker'a, дагбѣ Bosshard'омъ³⁾, Pfeiffer'омъ и Lehmann'омъ⁴⁾, Arnold'омъ⁵⁾, дали весьма удовлетворительные результаты. Kreuzler⁶⁾, работая съ методомъ K.,

¹⁾ У Bibra — Die Getreidearten etc.

²⁾ Annales de chimie et de physique. 2-me série, t. 65, p. 301.

³⁾ Annales de chimie et de physique. 3-me série, t. 29, p. 5.

⁴⁾ Die Getreidearten und das Brod.

⁵⁾ Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 149, s. 343.

¹⁾ Zeitschr. für anal. Chemie 1883, s. 366.

²⁾ Chemiker Zeitung. 1884, N. 25, s. 432.

³⁾ Zeitschr. für anal. Chemie 1885, s. 199.

⁴⁾ Ibidem, s. 388.

⁵⁾ Archiv der Pharmacie. Bd. 23. 1885, s. 177.

⁶⁾ Zeitschr. für anal. Chemie 1885, s. 453.

замѣтил источникъ ошибки, происходящей отъ присутствія азотной кислоты въ дымящей сѣрной кислотѣ. Другой источникъ ошибки — отъ механическаго перебарыванія фидкой щелочи въ дистилляты — былъ еще раньше замѣченъ Bosshardt'омъ, а Pfeiffer и Lehmann предложили особый аппаратъ для задержки щелочи, состоящій изъ трубки, наполненной стеклянными бусами; Arnold для той же цѣли рекомендовалъ вставлять въ горло перегонной колбы коробочку изъ проволоочной сѣтки, прикрѣпленную къ перегонной трубкѣ. Wilfarth ¹⁾ внесъ въ методъ К. довольно важное усовершенствованіе, указавъ, что прибавленіе къ смѣси обыкновенной и дымящей сѣрной кислоты металлическихъ окисловъ — лучше всего окисей ртути и мѣди — значительно ускоряетъ сжиганіе вещества, нисколько не вреди въ то же время точности метода. Это ускоряющее дѣйствіе окисловъ металловъ Wilfarth объясняетъ способностью ихъ служить энергичными передатчиками кислорода сжигаемому веществу; при этомъ употребленіе фосфорнаго ангидрида и конечное окисленіе марганцовокаліевою солью становятся излишними. Ulsch ²⁾ замѣтилъ, что сжиганіе необыкновенно ускоряется, если къ веществу вмѣстѣ съ окисью мѣди прибавлять немного хлорной платины, избѣгая избытка послѣдняго реактива, потому что, какъ указываетъ тотъ же авторъ въ позднѣйшей своей работѣ ³⁾, избытокъ можетъ обусловить потерю азота.

Кромѣ этихъ главныхъ модификацій метода Kjeldahl'а, въ литературѣ встрѣчаются многочисленныя предложенія и указанія, направленные къ упрощенію техники и къ устраненію постоянныхъ и случайныхъ ошибокъ. Между прочимъ выяснилось, что методъ К. даетъ неточные результаты въ примѣненіи къ веществамъ, содержащимъ азотъ въ соединеніи съ кислородомъ и въ формѣ циановой группы. Предложенія Asboth'a ⁴⁾ и Iodlbauer'a ⁵⁾ прибавлять къ такимъ веществамъ вмѣстѣ съ окисью мѣди нѣкоторые органическія безазотистыя вещества, именно безазотную кислоту, тростниковый сахаръ, феноль, повидному, не увелича-

¹⁾ Chemisches Centralblatt. Bd. 16, s. 17 u. 113.

²⁾ Zeitschr. für anal. Chemie. 1886, s. 579.

³⁾ Ibid. 1888, s. 73.

⁴⁾ Chemisches Centralblatt. 1886. Bd 17, S. 161.

⁵⁾ У Fresenius'a — Anleitung zur quant. Chemisch. Analyse.

лись успѣхомъ, потому что проверка этихъ предложеній, произведенная Arnold'омъ ¹⁾, затѣмъ Stutzer'омъ и Reitmaier'омъ ²⁾, не дала удовлетворительныхъ результатовъ. Опуская всю остальную литературу, порожденную методомъ К., какъ не имѣющую особеннаго интереса, я остановлюсь на послѣдней работѣ Dafert'a ³⁾, въ которой, во первыхъ, объясняются химическіе процессы, совершающіеся при сжиганіи вещества, а затѣмъ указывается область примѣненія метода К. Главнѣйшіе выводы автора таковы: 1) сѣрная кислота отнимаетъ отъ азотистыхъ органическихъ веществъ элементы воды и амміака; 2) образуется при этомъ сѣрнистая кислота дѣйствуетъ возстановительно на органическое вещество — реакція прямо противоположная предыдущей и чередующаяся съ нею; 3) прибавленіе къ азотистымъ веществамъ органическихъ соединеній замедляетъ образованіе амміака; 4) марганцовокаліева соль разрушаетъ еще остающіяся въ жидкости вещества органической природы, при чемъ послѣдніе разлагаются такимъ образомъ, что азотъ ихъ переходитъ въ амміакъ; 5) гѣла, легко разлагаемая сѣрною кислотю (напр. бѣлки), при употребленіи энергичныхъ окислителей могутъ терять азотъ. Ускоряющее дѣйствіе окисловъ металловъ Dafertъ объясняетъ такъ же, какъ и Wilfarth. При употребленіи хлорной платины вмѣстѣ съ окисью мѣди, какъ предложилъ Ulsch, быстрое разложеніе вещества, по мнѣнію Dafert'a, обуславливается электродитическимъ дѣйствіемъ.

Что касается области примѣненія метода К., то Dafertъ дѣлитъ органическія вещества на двѣ группы: 1) гѣла не требующія передъ сжиганіемъ спеціальной обработки; сюда принадлежатъ бѣлки и производныя ихъ, амиды, амміачныя основанія, алкалоиды, горючія вещества, природныя и химическія гѣла, и 2) вещества, требующія предварительной обработки; это всѣ нитро-, нитрозо-, азо-, діазо-, гидрозо- и амидозо — соединенія, соединенія азотной и азотистой кислотъ, гидразинъ и, вѣроятно, циановыя соединенія. Съ этими гѣлами Dafertъ совѣтуетъ поступать такъ: растворяютъ порцію вещества въ 10 куб. сант. алкоголя въ колбѣ (если вещество трудно разлагаемое, то въ качествѣ растворителя употребляютъ обыкновенную сѣрную кислоту), раз-

¹⁾ Zeitschr. für anal. Chemie. 1887. Bd. 26, S. 249.

²⁾ Zeitschr. für anal. Chemie. 1887. S. 646.

³⁾ Ibid. 1888. Bd. 27, S. 222.



лагают цинковую пылью и нагревают, прибавив 10 куб. сант. сѣрной кислоты, до окончательнаго испарения спирта. Послѣ этого прибавляют 10 к. с. смеси кислот (на 1 литр англійской сѣрной кислоты 200 грам. фосфорнаго ангидрида) и ртути (resp. окиси мѣди) и дальше поступают какъ обыкновенно. При такой предварительной обработкѣ Dafert и для тѣхъ 2-й группы получалъ весьма удовлетворительные результаты.

Я въ своихъ анализахъ употреблялъ методъ Kjeldahl'я въ модификаціи Willfarth'a, съ окисью мѣди, безъ окисленія марганцовокаліевою солью. Это наиболее простая въ вѣхъ модификацій и въ то же время вполне удовлетворительная въ примѣненіи къ пшеничнымъ зернамъ.

Опредѣленіе азота я производилъ прямо въ сухомъ веществѣ, для чего употреблялъ тѣ навѣски, которыя служили для опредѣленія воды. Сжиганіе производилось въ колбахъ изъ тугоплавкаго стекла, въ 200 куб. сант. емкостью; на каждый граммъ вещества я бралъ 20 куб. сант. смеси изъ обыкновенной (3 объема) и дымящей (2 объема) сѣрной кислоты, затѣмъ въ колбу всыпалась мелко истолченная зерновая окись мѣди, приблизительно по 0,5 грам. на каждыя 20 к. с. кислоты. Колбы помѣщались въ наклонномъ положеніи на продолговатыхъ таганкахъ, обтянутыхъ мѣдною сѣткою, и нагревались очень слабымъ пламенемъ горѣлокъ, пока не прекращалось образованіе гнѣи, что наступало черезъ 10—15 минутъ. Затѣмъ жидкость доводилась до живаго кипѣнія, которое и поддерживалось до конца сжиганія. Кипѣніе обыкновенно во все время совершается спокойно (включень), толчки подъ конецъ сжиганія наблюдаются только въ такомъ случаѣ, когда взято мало кислоты сравнительно съ навѣскою. Для опредѣленія конца сжиганія имѣется только одинъ критерій—цвѣтъ жидкости: когда послѣдняя дѣлается свѣтлозеленою прозрачною, а по охлажденіи безцвѣтною, какъ вода—тогда сжиганіе окончено.

Для сжиганія пшеничныхъ зеренъ во вѣхъ моихъ анализахъ требовалось времени не менѣе 5 часовъ. Употребленіе окиси ртути, вмѣстѣ мѣди, по моимъ опытамъ, сокращаетъ это время не болѣе какъ на полчасъ, такъ что экономія во времени не окупаетъ тѣхъ неудобствъ, которыя связаны съ употребленіемъ сѣрнистаго калия при перегонкѣ. Я сдѣлалъ также нѣсколько опытовъ съ конечнымъ окисленіемъ марганцовокаліевою солью,

на которомъ настаиваютъ Kullsch и Kullsch, но въ моихъ опытахъ дѣленіяхъ у меня получилось меньше азота, чѣмъ въ контрольныхъ, а въ двухъ другихъ разница въ пользу окисленія ограничивалась сотнями долями процента. Поэтому я думаю, что при окисленіи марганцовокаліевою солью можно легко потерять часть азота, при малѣйшемъ избыткѣ реактива.

По окончаніи сжиганія вещества, колбочки охлаждались, жидкость разводилась водою и переносилась въ перегонныя колбы, имѣвшія емкость въ 750—1000 куб. сан. Всей жидкости, подлежащей перегонкѣ, вмѣстѣ съ ополосками, обыкновенно выходило 200—300 к. с. Нейтрализація производилась растворомъ ѣдкаго натра (1 фунтъ на 1 литръ воды), при чемъ предварительнымъ грубымъ титрованіемъ опредѣлялось отношеніе этого раствора къ смеси кислотъ и при нейтрализаціи вливался избытокъ натра въ 10—15 к. с. Вслѣдъ за нейтрализаціею въ колбу бросалась одна цинковая стружка и сейчасъ же колба соединялась съ холодильникомъ. Перегонка оканчивалась, когда въ приемникъ, содержащемъ титрованную сѣрную кислоту, скопилось 100—150 куб. с. жидкости. Произведенныя нѣсколько разъ въ разное время пробы дистиллята лакусовою бумажкою показали, что отгона одной трети жидкости вполне достаточно. Дистиллятъ титровался ѣдкимъ баритомъ, 1 кубич. сант. котораго соответствовалъ у меня 0,0008318 гр. азота. Титръ сѣрной кислоты, для большей точности титрованія, былъ поставленъ такъ, что 10 к. с. кислоты нейтрализовались 24,8 к. с. барита. Индикаторомъ служила розоловая кислота (1% спиртовой растворъ), которую я лично предпочитаю феноль-фталеину. Если приходилось титровать при искусственномъ освѣщеніи, то я употреблялъ въ качествѣ индикатора настойку кошенили, приготовленную по рецепту Luecke'a ²⁾. Этотъ индикаторъ въ такихъ случаяхъ незамѣнимъ.

Что касается указанныхъ въ литературѣ источниковъ ошибки при употребленіи метода Kjeldahl'я, то относительно своей работы я долженъ замѣтить слѣдующее: 1) Механической переходъ ѣдкаго натра въ дистиллятъ предотвращается грушевиднымъ распре-

¹⁾ Zeitschr. für anal. Chemie. 1886, s. 149.

²⁾ Ibid. 1887, s. 590.

³⁾ Mohr. Lehrbuch der chem.-anal. Titrimethode. 6-te Aufl. 1886, s. 82.

нием на восходящем колѣнѣ перегонной трубки. Въ этомъ я убѣдился прямыми опытами. 20 к. с. сѣиси кислотъ, употребленной для сжиганія, разводились водою до 300 к. с. п, послѣ нейтрализаціи ѣдимымъ натромъ и прибавленія цинковой стружки, перегонялись въ титрованную сѣрную кислоту. При послѣдующемъ титрованіи, бариташло равно столько, сколько нужно было для нейтрализаціи взятаго количества сѣрной кислоты. Такое же наблюдение относительно вліанія упомянутаго грушевиднаго расширения было сдѣлано раньше Клішъ¹⁾. 2) Проба бруциномъ на присутствіе въ употреблявшейся мною дымящей сѣрной кислотѣ—азотной кислоты показывала только слѣды послѣдней (легкое розовое окрашиваніе), что не имѣетъ значенія. 3) Проба дистиллированной воды, приготавливаемой въ лабораторіи, реактивомъ Несслера указывала на слѣды амміака; но такъ какъ та же вода употреблялась мною и въ описанныхъ выше опытахъ, то, слѣдовательно, ошибка отъ присутствія амміака была такъ ничтожна, что не улавливалась титрованнымъ анализомъ. 4) Ошибка отъ растворенія въ титрованной сѣрной кислотѣ щелочи изъ стекла²⁾ должна быть настолько ничтожна, что я не знаю, можно ли о ней говорить серьезно.

Русская пшеница, по моимъ опредѣленіямъ, содержитъ азота въ сухомъ веществѣ отъ 1,64 до 3,55 процентомъ, въ среднемъ 2,91%, что при употребленіи фактора 6,25 соответствуетъ 18,19% бѣлковъ.

Изъ всѣхъ 162 анализовъ русской пшеницы средняя для азота 2,97% и для бѣлковъ 18,56% (ср. табл. VII).

Какъ видно, содержаніе азота въ пшеницѣ колеблется весьма значительно. Эти колебанія зависятъ отъ сорта пшеницы, отъ способа воздѣлыванія, отъ климата и отъ качества почвы. Давно уже было замѣчено, что стекловидная пшеница богаче азотомъ, чѣмъ мучнистая; въ общемъ это правило подтверждается моими анализами, какъ можно видѣть изъ табл. III; переходная пшеница и здѣсь занимаетъ среднее мѣсто между твердою и мягкою.

Далѣе, яровая пшеница богаче азотомъ, чѣмъ озимая, что видно изъ табл. V. Кінігъ¹⁾, приводитъ такія цифры по данному вопросу:

	Число анализовъ	% азота въ сух. вещ.
Стекловидная пшеница	289	2,34
Мучнистая "	146	2,10
Яровая "	91	2,51
Озимая "	503	2,15

Изъ этихъ сопоставленій видно, что выводы, сдѣланные относительно заграничной пшеницы, вѣрны и для русской.

Вліаніе климата на богатство пшеницы азотомъ подробно разбираетъ Ласковский²⁾. Онъ объясняетъ превосходство русской пшеницы по содержанію азота надъ всякою другою континентальнымъ климатомъ тѣхъ областей Россіи, гдѣ пшеница главнымъ образомъ воздѣлывается. Жаркое лѣто, холодная зима, малое количество атмосферныхъ осадковъ способствуютъ, по его мнѣнію, накопленію тѣхъ значительныхъ количествъ азота, которыя онъ нашелъ въ русской пшеницѣ Ласковскій, между прочимъ, составилъ таблицу, которая наглядно доказываетъ возрастаніе процентнаго содержанія азота въ пшеницѣ по направленію къ востоку, начиная отъ Англіи и кончая восточною частью Европейской Россіи. Мои анализы, повидимому, подтверждаютъ возрѣнія Ласковского. Оказывается, что въ самой Европейской Россіи содержаніе азота растетъ по направленію къ востоку, какъ можно видѣть изъ табл. IV, составленной изъ моихъ цифръ. Но несомнѣнно, что богатство русской пшеницы протеиновыми веществами зависитъ не только отъ континентальныхъ свойствъ климата; здѣсь играетъ роль еще одинъ очень важный факторъ.

Послѣдованія проф. Докучаева³⁾ надъ распределеніемъ чернозема въ Европейской Россіи ясно показываютъ, что *тучность почвы черноземной полосы растетъ по направленію къ востоку*. Не въ этомъ-ли кроется ключъ къ объясненію факта, замѣченнаго Ласковскимъ и подтверждаемаго моими анализами? Не потому-ли русская пшеница богаче азотомъ, чѣмъ пшеница другихъ странъ, что она растетъ на особенной русской—чернозем-

¹⁾ Zeitschr. für anal. Chemie. 1886, s. 149.

²⁾ Märcker. Chemiker Zeitung. 1885, № 18, s. 319.

¹⁾ Chemie der Nahrungs- und Genussmittel.

²⁾ О химическомъ составѣ пшеничнаго зерна. Москва. 1865.

³⁾ Русскій черноземъ. Спб. 1883.

ноу—почвѣ? Нижеслѣдующая таблица даетъ, мнѣ кажется, утвердительный отвѣтъ на эти вопросы. Если соединить въ одну группу всѣ образцы пшеницы изъ мѣстностей, которыя, согласно почвенной картѣ проф. Докучаева, имѣютъ отъ 7 до 16% гумуса, а въ другую группу—образцы изъ мѣстностей, которыя по той же картѣ имѣютъ отъ 0 до 7% гумуса въ почвѣ, то для той и другой группы получается такое среднее содержание азота:

	Число анализовъ.	Средн. % азота.
7—16% гумуса	43	3,13
0—7% »	47	2,69

Какъ въ первую, такъ и во вторую группу вошли образцы пшеницы, выросшіе въ полосахъ А и Б (см. табл. IV); поэтому если бы признавать исключительное влияние одной долготы мѣста, какъ думаетъ Лясковский, то слѣдовало бы ожидать небольшой разницы въ содержаніи азота между обѣими группами; а между тѣмъ разница эта даже превысила разницу между полосами А и В, т. е. между крайнимъ востокомъ и западомъ Европейской Россіи. Если образцы пшеницы изъ Европейской Россіи, изслѣдованные Лясковскимъ, расположить такъ же, какъ мои, т. е. сначала по долготѣ мѣста, а затѣмъ по тѣмности черноземной почвы, то получаются слѣдующія соотношенія ¹⁾:

	Число анализ.	Средн. % азота.
А. Территорія къ востоку отъ Волги	6	3,75
Б. » между Волгою и 52° в. долг.	12	3,73
Почва съ 7—16% гумуса	9	3,91
» » 0—7% »	8	3,23

Эти цифры говорятъ сами за себя.

Если затѣмъ обратить вниманіе на тотъ фактъ, что западные штаты Сѣверной Америки и Сибирь также имѣютъ континентальный климатъ, а между тѣмъ содержаніе азота въ культивируемой въ этихъ странахъ пшеницѣ ²⁾ значительно ниже, чѣмъ въ пшеницѣ Европейской Россіи, то влияние черноземной почвы на богатство русской пшеницы азотомъ виднѣется вполнѣ.

¹⁾ Изъ западной полосы Лясковскимъ былъ анализированъ только одинъ образецъ (Владиславъ губ.), поэтому я не ввожу въ таблицу этой полосы.

²⁾ Три образца пшеницы изъ Сибири, анализированные Вига и Лясковскимъ, содержали 2,65, 2,75 и 2,73 проц. азота. Пшеница изъ западныхъ штатовъ Сѣв. Америки содержитъ въ среднемъ изъ 177 анали. 2,26% азота въ сухомъ веществѣ. (Сf. Richardson. American Chemical Journal. Vol. 6, p. 302).

Въ Западной Европѣ также замѣчено влияние почвы на содержание азота въ пшеницѣ.

König (l. c.) приводитъ по этому вопросу слѣдующія данныя:

Почва, на которой выращена пшеница.	Число анализовъ.	Средн. % азота въ сухомъ веществѣ.
Тяжелая глинистая	26	2,04
Тяжелый суглинокъ	55	2,05
Известковая	10	2,20
Легкая суглинистая (съ пескомъ)	63	2,27
Песчаная	25	2,35

Въ общемъ выводы относительно преимущественнаго влияния чернозема на содержание азота въ русской пшеницѣ нисколько не противорѣчатъ теоріи проф. Лясковского, напротивъ только подтверждаютъ и дополняютъ ее. Проф. Докучаевъ въ цитированномъ выше трудѣ указываетъ, что между другими причинами возникновенія чернозема съ сладкимъ перегноемъ въ Европейской Россіи климатъ является одною изъ главныхъ. Климатъ обуславливаетъ степенной характеръ и количество растительности, покрывающей черноземную полосу Россіи и служащей матеріаломъ для образованія перегноя; климатъ же — именно лѣтние жары, при скудости атмосферныхъ осадковъ (непереходящей однако извѣстнаго предѣла) — благоприятствуютъ быстрому горькому растительныхъ остатковъ въ почвѣ при свободномъ доступѣ воздуха черезъ обсохшій верхній слой земли.

И такъ климатическія и почвенныя условія, окружающія культуру пшеницы въ черноземной полосѣ Россіи, способствуютъ значительному накопленію азота въ зернѣ. Не могу удержаться, чтобы не привести здѣсь одно наблюденіе, сдѣланнаго Dietrich'омъ ¹⁾. Онъ изслѣдовалъ одинъ сортъ пшеницы, высеянной изъ Россіи, и одновременно сдѣлалъ анализъ перваго поколѣнія, выращеннаго отъ этой пшеницы въ Налахъ въ Германіи. Результаты его анализы передаю въ видѣ таблицы:

	Вѣд.	Въ сухомъ веществѣ.				Всѣобщая разница въ процентѣхъ.	
		Азотист. вещества.	Жиръ.	Угле-води.	Кальц. соли.		
Русская пшеница, красная, твердая.	13,25	17,43	2,60	75,04	2,71	2,18	2,20
Таже пшеница, засѣянная въ Германіи, въ 1-мъ покол. Бѣлая, мучнистая	14,98	13,16	2,70	79,33	2,76	2,03	3,40

¹⁾ Die landw. Versuchsstat. 1888. Bd 35, s. 309.

Dietrich съ удивленіемъ смотритъ на такое превращеніе пшеницы въ теченіе только одного года. Это поразительный примѣръ вліянія перемены климата и почвы на пшеницу; хотя, конечно, примѣръ единственный.

Жиръ.

Пшеница весьма не богата жировыми веществами. Среднее содержаніе эфирной вытяжки въ русской пшеницѣ по моимъ анализамъ оказывается 1,93% (при расчетѣ на сухое вещество), а изъ всѣхъ 136 анализовъ русской пшеницы выходитъ средняя 1,92%. По König'у пшеница всѣхъ странъ содержитъ въ среднемъ 2,13% эфирной вытяжки. Жиръ пшеницы представляетъ спирообразную жидкость, довольно прозрачную, янтарножелтаго цвѣта, въ свѣжѣмъ состояніи имѣетъ характерный хлѣбный запахъ; нѣсколько поставъ на воздухѣ, онъ темнѣетъ и получаетъ запахъ прогорѣлаго масла. Такое же потемнѣніе цвѣта замѣчается, если свѣже извлеченный жиръ подвергается дѣйствію температуры въ 100—110 градусовъ, хотя бы только въ теченіи получаса. Кромѣ жидкаго жира изъ пшеницы извлекаются эфиромъ и плотныя вещества, которыя появляются послѣ отгона эфира и собираются на днѣ сосуда; это твердые жиры. Жидкій жиръ пшеницы состоитъ по Birba ¹⁾ изъ олеина; въ твердомъ же Ritthausen ²⁾ нашелъ холестеринъ. По элементарному составу жиръ пшеницы сходенъ съ другими растительными жирами. König ³⁾ нашелъ въ немъ С — 77,19%; Н — 11,97% и О — 10,84%. Вообще о жирахъ пшеничнаго зерна извѣстно очень мало.

Способъ опредѣленія жира въ пшеницѣ всѣми исследователями употреблялся одинъ и тотъ же — извлеченіе эфиромъ. Я пользовался для этого общераспространеннымъ теперь крайне остроумнымъ аппаратомъ Soxhlet'a. Для того чтобы дѣйствовать эфиромъ на сухое вещество — такъ какъ въ присутствіи воды извлеченіе жировъ можетъ быть неполное, а главное, вода, растворяясь въ эфирѣ, можетъ увлекать съ собою постороннія вещества, неразстворимыя въ безводномъ эфирѣ, — я поступалъ слѣдующимъ

образомъ. Приготовивъ гилзы изъ хорошей шведской бумаги, я высушивалъ ее въ теченіи нѣсколькихъ часовъ при температурѣ 110° между часовыми стеклами, взвѣшивалъ послѣднія и, узнавъ такимъ образомъ вѣсъ стеколъ и сухой гилзы, наполнялъ послѣднюю веществомъ, смолотымъ на ручной мельницѣ и затѣмъ мелко растертымъ въ стеклянной ступкѣ; послѣ этого я помещалъ гилзы въ прежнихъ стеклахъ въ сушильный шкафъ, гдѣ она подвергалась послѣдовательно температурѣ въ 70—100—110 градусомъ и при послѣдней температурѣ доводилась до постоянного вѣса. Вычтя изъ общаго вѣса вѣсъ стеколъ и гилзы, я узнавалъ точно количество сухаго вещества, заключеннаго въ гилзѣ. Сейчасъ же послѣ взвѣшивания гилзы помещалась въ аппаратъ Soxhlet'a и начиналось извлеченіе эфиромъ. Если же экстракція жировъ почему-либо откладывалась на нѣсколько часовъ, то вещество сохранялось въ закрытыхъ часовыхъ стеклахъ въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой. Экстракція уменя обыкновенно продолжалась 8—12 часовъ, хотя контрольные опыты показали, что по истеченіи 6 часовъ эфиръ уже ничего не извлекаетъ изъ муки. По окончаніи извлеченія эфиръ отгонялся на водяной банѣ, колбочки ставились на верхъ сушильнаго шкафа и, когда исчезалъ эфирный запахъ, помещались для окончательной просушки вещества на одиѣ сутки въ эксикаторъ, а затѣмъ взвѣшивались. Высушиваніе при 100°, какъ дѣлали многіе, я считалъ неудобнымъ, потому — что при этомъ жиръ рѣзко темнѣетъ, что указываетъ на измѣненія въ немъ. Поэтому я при высушиваніи эфирной вытяжки предпочелъ послѣдовать примѣру М. Попова ¹⁾.

Изъ своихъ анализовъ я могу вывести заключеніе, что, какъ замѣтилъ еще Peligot ²⁾, стекловидная пшеница содержитъ больше жира, чѣмъ мучнистая (см. табл. III); переходная пшеница и здѣсь занимаетъ средину между названными сортами. Наблюденіе Müller'a и Mittenzwei'a ³⁾ относительно того, что мелкая пшеница содержитъ менѣе жира, чѣмъ крупная, не подтверждается моими анализами. Такъ, если вычислить средней процентъ эфирной вы-

¹⁾ Die Getreidearten und das Brod.

²⁾ Die Eiweisskörper der Getreidearten.

³⁾ Die landwirthschaftl. Versuchsst. Bd. 13, s. 241.

¹⁾ Хлѣбъ. Харьковъ. 1883.

²⁾ Annales de chimie et de physique, 2-me série, t. 29, p. 5.

³⁾ Journ. für practische Chemie Bd. 82, s. 17.

тяжки во всѣхъ сортахъ, въ которыхъ вѣсъ 100 зеренъ превышаетъ 4 грам., лежить между 3 и 4 гр. и ниже 3 гр., то оказывается слѣдующее:

	Число анал.	Средн. % эф. вѣг.
Крупная пшеница	19	1,91
Средняя »	53	2,02
Мелкая »	43	1,84

Вібра (I. c.) подтверждаетъ замѣченный Millon'омъ фактъ, что пшеница, выростающая въ южныхъ широтахъ, больше содержитъ жира, чѣмъ пшеница сѣверная. Мои анализы, по понятнымъ причинамъ, не годятся для проверки этого наблюденія.

Жиръ въ пшеничномъ зернѣ расположенъ главнымъ образомъ около поверхности; это доказывается изслѣдованіями Millon'a ¹⁾, Péligot ²⁾, Вібра и др., которые находили въ отрубяхъ гораздо больше жира, чѣмъ въ отсѣянной мулкѣ.

Углеводы.

Изъ этого класса веществъ въ пшеницѣ мы встрѣчаемъ крахмалъ, декстрины, виноградный сахаръ, камедь и клѣтчатку; послѣдняя, по своимъ рѣзко отличающимся химическимъ свойствамъ и по отрицательному пищевому значенію, обыкновенно выдѣляется изъ ряда другихъ углеводовъ, и потому я рассмотрю ее отдѣльно. Относительно сахара и декстрина я долженъ замѣтить, что послѣ изслѣдованій Пеза ³⁾ можно считать доказаннымъ, что собственно въ зернѣ—зрѣломъ и неподмоленномъ—ихъ нѣтъ; но въ мулкѣ они всегда имѣются въ извѣстномъ количествѣ, образуясь изъ крахмала дѣйствіемъ диастатическаго фермента, заключающагося, по интереснымъ изслѣдованіямъ М. Понова ⁴⁾, въ мучнистомъ ядрѣ зерна и открытаго уже давно Mège-Mouriés. Такъ какъ въ пищу употребляется хлѣбъ, приготовляемый изъ муки, а не цѣлая зерна (за рѣдкими исключеніями), то, собственно говоря, въ практическомъ отношеніи все равно, содержитъ зерно въ себѣ

¹⁾ Annales de chimie et de phys. 3-me série, t. 26, p. 5.

²⁾ Ibid. 3-me série, t. 29, p. 5.

³⁾ Систематическій ходъ анализа ржаного и пшеничнаго зерна. Диссерт. Саб. 1878.

⁴⁾ Хлѣбъ. Харьковъ. 1888.

декстрины и сахаръ, или нѣтъ; этотъ вопросъ можетъ имѣть только теоретическій интересъ.

Углеводы составляютъ въ количественномъ отношеніи самую главную часть пшеничнаго зерна, при чѣмъ содержаніе ихъ въ общемъ прямо противоположно содержанію бѣлковъ: чѣмъ больше бѣлковъ, тѣмъ меньше углеводовъ, и наоборотъ. Изъ самихъ углеводовъ первое дѣло по количеству занимаетъ крахмалъ.

Я въ своихъ анализахъ опредѣлялъ общее количество углеводовъ, какъ растворимыхъ, такъ и крахмала, не отдѣляя ихъ другъ отъ друга. Такъ какъ для этого служатъ тѣ же методы, которые употребляются для опредѣленія одного крахмала, то въ послѣдующемъ изложеніи я для краткости буду говорить всюду о послѣднемъ, при чѣмъ остальные углеводы въ соответствующихъ мѣстахъ будутъ подразумѣваться.

Методы количественнаго опредѣленія крахмала стали разрабатываться только въ сравнительно недавнее время. Раньше крахмалъ опредѣляли или по разности до 100, или очень несовершенными способами. Большинство методовъ опредѣленія крахмала, описываемыхъ въ настоящее время въ руководствахъ, основано на переведеніи крахмала въ глюкозу и опредѣленіи послѣдней. Извѣстно, что крахмалъ, при дѣйствіи разведенныхъ кислотъ, пройдя цѣлый рядъ послѣдовательныхъ превращеній, присоединяетъ къ себѣ частицу воды и превращается въ виноградный сахаръ. Также дѣйствуетъ на крахмалъ и диастазъ, съ тою только разницею, что здѣсь часть крахмала превращается въ глюкозу, а большая часть въ мальтозу, которая киниченіемъ съ кислотами можетъ быть инвертирована въ глюкозу.

Pillitz ¹⁾ переводитъ крахмалъ въ декстрозу 8-ми-часовымъ нагреваніемъ съ очень разведенною сѣрною кислотой при 140°—145° C.; для достиженія такой температуры вещество съ сѣрною кислотой помещается въ запаянной стеклянной трубкѣ въ парафиновую ванну.

Mäckerel, отказавшись отъ прежняго своего способа ²⁾, теперь предлагаетъ ³⁾ переводить крахмалъ въ растворимыя модификаціи

¹⁾ Zeitschr. für anal. Chemie. 1872. Bd. 11, s. 46.

²⁾ Die landw. Versuchstat. Bd. 23. 1880, s. 107.

³⁾ Chemiker Zeitung. 1885, N 18, s. 319.

попеременным действием водного раствора диастаза и нагревания с 1% раствором виннокислотной кислоты в Папшиновом котле при 3—4 атмосферах давления; затем следует инверсия кипячением с соляною кислотою по Sachsse¹⁾.

Bungeer и Fries²⁾ переводят крахмал в раствор кипячением при обыкновенном давлении с 1% раствором салициловой кислоты, затем инвертируют посредством соляной кислоты.

Francke³⁾ для растворения крахмала рекомендует обрабатывать вещество очень слабым раствором (меньше 0,5%) молочной кислоты в запаянной трубке при нагревании.

Medicus и Schwab⁴⁾ обратили внимание на то, что, если для растворения крахмала употребляется обработка водою или разведенною кислотою при повышенном давлении, то в раствор переходят, кроме крахмала, посторонние вещества, напр. продукты разложения бляжков, которые вливают на точность титрования Фелинговою жидкостью. Поэтому названные авторы рекомендуют для растворения крахмала водный раствор диастаза, работая с которым они получали при определении крахмала очень хорошие результаты. Полушающуюся при действии диастаза мальтозу авторы инвертировали соляною кислотою.

O'Sullivan⁵⁾, основываясь на предложении Medicus'a и Schwab'a, предлагает такой способ определения крахмала. Обрабатывает вещество эфиром, затем теплым спиртом (0,90 уд. в.) и водою, для удаления жира, бляжков и растворимых углеводов, он оклейстеривает крахмал кипящею водою и обрабатывает водным раствором диастаза при 62°—63° Ц. в течение часа, после чего кипятит жидкость 8—10 минут для прекращения действия диастаза и фильтрует. В фильтрате определяется мальтоза титрованием Фелинговою жидкостью, а затем поляризационным аппаратом, зная количество мальтозы, O'Sullivan определяет количество декстрина.

¹⁾ Chemisches Centralblatt (3 R), Bd. 8. 1877, s. 732.

²⁾ Zeitschr. für anal. Chemie 1885, s. 116.

³⁾ Ibid. 1884, s. 85.

⁴⁾ Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft zu Berlin. 1879. Bd. 12, s. 1285.

⁵⁾ Zeitschr. für anal. Chemie. 1885, s. 116.

Faulenbach¹⁾ несколько видоизменил способ Medicus'a и Schwab'a, придав ему более точности. Вплоть соглашаясь с мнением этих авторов относительно неточности способов определения крахмала, основанных на применении повышенного давления, он переводит крахмал в раствор тоже действием диастаза. Но вместо водной вытяжки солода, содержащей в себе сахар и растворимые углеводы, которые при последующем кипячении с соляною кислотою переходят в сахар и обуславливают известную неточность метода, он стал употреблять глицериновую вытяжку солода, которая, при обыкновенно энергичном действии на крахмал, содержит, кроме диастаза, только ничтожное количество сахара и кроме того весьма постоянна, даже при долговременном хранении. Инверсию мальтозы F. производят тоже соляною кислотою.

В полученном одним из вышеописанных способов растворе декстроза может быть определена различными способами. Самый старый из этих способов, пользующийся в настоящее время всеобщим применением, есть титрование Фелинговым раствором. Затем, пользуясь Фелинговою жидкостью, можно определять всеобщим путем количество восстановленной сахаром жидк. и отсюда количество сахара. На этом основаны методы Soxhlet'a²⁾, Allihn'a³⁾ и Märcker'a⁴⁾. Даже крепость сахарного раствора может быть определена титрованием щелочным раствором цианистой ртути по Кларру⁵⁾, поляризационным аппаратом и по удельному весу раствора.

В новейшее время предложены еще два способа определения крахмала, построенные на совершенно особенных от описанных раньше началах.

Один способ, предложенный Alex. von Asboth'ом⁶⁾, основан на замеченной Zulkowsky'м⁷⁾ способности крахмала, кауз переведенного в растворное состояние, так и просто оклейстеренного, давать с жидким баритом нерастворимое в воде и

¹⁾ Zeitschr. für physiologische Chemie. 1883. Bd. 7, s. 510.

²⁾ Journal für pract. Chemie (N F.) Bd. 21, s. 227.

³⁾ Ibid. Bd. 22, s. 52.

⁴⁾ Die landw. Versuchstat. Bd. 25, s. 107.

⁵⁾ Annal. der Chemie und Pharmacie. 1870. Bd. 154, s. 252.

⁶⁾ Chemiker Zeitung. 1887. Repert. N 19, s. 147.

⁷⁾ Wagner's Jahresbericht. 1878, s. 754.

спирт соединеніе, составъ котораго по Asboth'у: Ва О С₂₄ Н₄₀ О₁₆. Если къ определенному объему крахмального клейстера прибавить въ избыткѣ титрованного раствора барита и, давъ жидкости отстояться, титровать кислотою, то по потери щелочности барита, руководствуясь вышеприведенною формулою, можно определить количество крахмала въ данномъ объемѣ клейстера.

Другой способъ принадлежитъ Aimé Girard'у ¹⁾. Основываясь на старыхъ наблюденіяхъ Rayen'a и Bondouneau, что іодъ образуетъ съ крахмаломъ определенное и довольно постоянное соединеніе, Girard рекомендуетъ титровать олеостеренный крахмалъ іодомъ до отказа. Чтобы разрушить состояція изъ клетчатки оболочки крахмальныхъ зернышекъ и стѣнки полостей, въ которыхъ заключены самыя зернышки, G. сначала обрабатываетъ мелко истолченное вещество слабою соляною кислотою, затѣмъ реактивомъ Швейцера и, прибавивъ въ избыткѣ уксусной кислоты, титруетъ іодомъ до тѣхъ поръ, пока взятая для пробы и нанесенная на пропитанную крахмальнымъ клейстеромъ бумажку капля жидкости не дастъ несмываемой водою синей окраски. На основаніи 24-хъ опытовъ съ картофельнымъ крахмаломъ, приготовленнымъ въ его лабораторіи, G. эмпирически установилъ отношеніе іода къ картофельному крахмалу: 1 граммъ высушеннаго крахмала соответствуетъ 0,122 гр. іода.

Во всей приведенной массѣ способовъ определенія крахмала трудно разобраться. Въ литературѣ этого вопроса встрѣчается много противорѣчащихъ одно другому заявленій, что свидѣлствуетъ о томъ, что наука не выработала еще прочныхъ и неизбѣжныхъ основаній для точнаго метода количественнаго определенія крахмала. Во всякомъ случаѣ, всѣ методы, въ которыхъ приходится манипулировать съ высокимъ давленіемъ, признаются въ настоящее время неособенно точными. Кромѣ Medicus'a и Schwab'a и Faulenbach'a, въ такомъ же смыслѣ отзываются Flugge ²⁾ и Густавсонъ ³⁾; даже Märcker самъ заявляетъ, что нельзя поручиться, что

¹⁾ Comptes rendus des séances de l'Acad. de sciences de Paris. 1887, t. 104, p. 1629.

²⁾ Жюлье Рувюк. Къ гигиенѣ. способамъ извѣд. Переводъ съ нѣмецкаго. Спб. 1882 г., стр. 446.

³⁾ Густавсонъ. Двадцать лекцій агроном. химіи. 2-е изд. Москва, 1889 г., стр. 189.

при его способѣ въ растворъ кромѣ крахмала не перейдутъ вещества, которыя послѣ кипяченія съ соляною кислотою будутъ способны восстанавливать Фелингову жидкость. Поэтому переводъ крахмала въ растворимыя модификаціи лучше дѣлать помощью діастаза. Для инверсії малгозомъ въ декстрозу теперь всѣми употребляется предложенное Schless ¹⁾ 3-хъ-часовое кипяченіе съ разведенною соляною кислотою (2% — 2,5%).

Что касается описанныхъ выше способовъ определенія глюкозы, то всѣ они достаточно точны, но при определеніи крахмала въ пшеницѣ не всѣ они могутъ быть применены. Такъ, определеніе по удѣльному вѣсу не приложимо, потому-что въ растворѣ, кромѣ сахара, ижутся всегда постороннія вещества: протенины тѣла и продукты ихъ разложенія, затѣмъ соли, которыя, разумеется, будутъ вліять на удѣльный вѣсъ жидкости. То же можно сказать и объ определеніи поляризационнымъ аппаратомъ. Хотя бѣлки можно удалить осажденіемъ гидратомъ окиси мѣди и квасцами, но продукты разложенія ихъ всетаки въ растворѣ останутся и обусловятъ ошибку, потому-что напр. аспарагиновая кислота отклоняетъ поляризованный лучъ ²⁾. Изъ остальныхъ способовъ наиболѣе простой по техникѣ — это титрованіе Фелинговою жидкостью. Вѣсовые способы очень сложны и требуютъ большихъ лабораторныхъ приспособленій.

Способъ Asboth'a, столь заманчивый по необыкновенной простотѣ техники, вскорѣ послѣ своего опубликованія встрѣтилъ возраженія. Spence ³⁾, Monheim ⁴⁾, Seyfert ⁵⁾, Lintner ⁶⁾, Winton ⁷⁾, проверяя этотъ способъ, нашли его неточнымъ и указали источникъ ошибки, состоящей въ томъ, что баритъ можетъ образовывать съ крахмаломъ нѣсколько различныхъ соединеній, а не одно только, какъ утверждаетъ Asboth. Способъ Aimé Girard'a, насколько мнѣ извѣстно, еще не проверенъ и поэтому всякое сужденіе о

¹⁾ Chemisches Centralblatt (3 R.). 1877. Bb. 8, s. 732.

²⁾ Ризтеръ. Химія углер. соед. Пер. съ 3-го нѣм. изд. Харьков. 1884 г., стр. 357.

³⁾ Chemiker Zeitung. 1888. Report., s. 79.

⁴⁾ Vierteljahrsschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel. 1888. Heft I, s. 35.

⁵⁾ Ibid. s. 36.

⁶⁾ Ibid. s. 37.

⁷⁾ Ibid. s. 138.

немъ будетъ преждевременнымъ. Считаю долгомъ только замѣтить, что іодъ способенъ образоватъ соединенія не съ однимъ только крахмаломъ; самъ Bigard, опредѣляя крахмалъ въ картофѣль, долженъ былъ ввести въ свой коэффициентъ поправку на протенивый тѣла, которая также связываютъ іодъ.

Основываясь на высказанныхъ выше соображеніяхъ, я въ своихъ анализахъ пользовался методомъ Faulenbach'a, тѣмъ болѣе, что онъ и въ руководствахъ уже описывается, какъ одинъ изъ лучшихъ ¹⁾.

Опредѣленіе крахмала я дѣлалъ въ сухомъ веществѣ, съ одной стороны съ дѣлюю болѣе точнаго опредѣленія, потому что содержаніе влаги въ зернѣ измѣнчиво, а съ другой—чтобы перевести бѣлки пшеницы въ нерастворимое состояніе, такъ какъ при нагреваніи выше 100° Ц. альбуминъ и клеберные бѣлки, по Ritt-hausen'у (I. с.), свертываются и теряютъ способность растворяться. Послѣ извлеченія жира, остатокъ еще разъ растирался въ ступкѣ въ мельчайшій порошокъ, и отсюда брались двѣ навѣски, въ 1—2 гр. каждая, которая сейчасъ же ставилась въ часовыхъ стеклахъ въ сушильный шкафъ, прямо въ t° 110°; здѣсь вещество держалось до установки постояннаго вѣса, причѣмъ взвѣшиванія производились черезъ часъ. Послѣ этого вещество высыпалось въ колбу, емкостью въ 500 к. с., а стекла съ приставшею къ нимъ мучною пылью взвѣшивались. Такимъ образомъ опредѣлялся точный вѣсъ сухой навѣски. Въ колбахъ вещество, смоченное предварительно небольшимъ количествомъ холодной воды, обливалось 100 к. с. кипящей воды, при сильномъ взбалтываніи; этимъ путемъ крахмалъ превращался въ клейстеръ ²⁾. Послѣ этого колбы ставились на 1 часъ въ ванну съ кипящею водою для полнаго оклейстеренія крахмала. Затѣмъ, давъ ваннѣ остынуть до 50°—60°, я вливалъ въ каждую колбу 5 капель глициринового раствора діастаза, приготовленнаго по способу Густавсона ³⁾, и держалъ колбы еще часъ въ ваннѣ при температурѣ

¹⁾ Густавсонъ, 20 лекцій агрономической химіи. 2-е изд. Москва. 1889.

²⁾ Считаю нужнымъ замѣтить, что, при взбалтываніи горячей жидкости, стѣнки колбы накаляются, и хотя я сейчасъ же смывалъ приставшія частицы струею горячей воды изъ промывалки, но совершенно снять все приставшее мѣшъ обыкновенно не удавалось. Восполнѣтотъ я сталь употреблялъ для оклейстеренія крахмала стаканы, въ 200 к. с. вместимостью, и нахожу ихъ удобнѣе, чѣмъ колбы.

³⁾ 20 лекцій агроном. химіи, стр. 190.

между 50° и 60° Ц. При многочисленныхъ пробахъ іодомъ я убѣдился, что въ большинствѣ случаевъ уже черезъ 30—40 минутъ въ жидкости не остается и слѣдовъ крахмала и эритродекстрина; но тѣмъ не менѣе я всегда слѣдовалъ совѣту Faulenbach'a дѣйствовать діастазомъ около часа. Послѣ этого колбы охлаждались и жидкость разводилась водою до 500 куб. сант. Чтобы избѣгнуть труднаго промыванія осадка на фильтрѣ, Faulenbach совѣтуетъ отцѣплять только половину объема всей жидкости, т. е. 250 к. с., что я производилъ въ градуированные цилиндры. Фильтратъ, разбавленный въ колбѣ 25 к. с. крѣпкой соляной кислотой (уд. в. 1,125 = 24,8%), держался въ течение трехъ часовъ въ ваннѣ съ кипящею водою. По охлажденіи колбы, жидкость нейтрализовалась фидкимъ натромъ, для чего у меня было приготовлено два раствора: крѣпкій — уд. в. 1,32 и другой — въ 8 разъ слабѣе. Перваго раствора я вливалъ въ каждую колбу 20 к. с., а затѣмъ уже приливалъ слабого раствора до тѣхъ поръ, пока опущенные въ жидкость клочки красной и синей лакусовой бумаги не оставались безъ измѣненія. Большимъ пособіемъ при нейтрализаціи мнѣ служило измѣненіе цвѣта жидкости, именно она становилась съ бездѣтной свѣтложелтоватою, что ясно замѣтно, если колба стоитъ на бѣлой бумагѣ. Faulenbach настаиваетъ на точной нейтрализаціи, иначе нельзя поручиться за точность послѣдующаго титрованія Фелинговою жидкостью. Нейтральная жидкость снова разводится водою до 500 к. с. и титруется. Faulenbach, провѣряя точность титрованія растворовъ глюкозы различной концентраціи, пришелъ къ убѣжденію, что наилучшая крѣпость раствора 0,1—0,2 процента, а такую именно крѣпость и имѣетъ получающійся растворъ декстрозы при навѣскѣ въ 1—2 гр. и при двукратномъ разведеніи жидкости.

Фелингова жидкость у меня была приготовлена по совѣту Fluge ¹⁾, т. е. растворомъ мѣднаго купороса (34,639 гр. $\text{Cu SO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ на 1 литръ воды), Сегнетовой соли (173 гр. на 1 л.) и фиднаго натра (60 гр. на 1 л.) хранились въ отдѣльныхъ стеклянахъ, слабѣеинныхъ приспосабливанія для воспріятія испаренія жидкости и загрязненію послѣдней пылью изъ входящаго внутрь стеклянокъ воздуха. Растворъ Сегнетовой соли былъ простерили-

¹⁾ Руков. къ гигиен. спос. извѣстк., стр. 432.

зованъ въ аппаратъ Коха и благодаря этому сохранился безъ порчи въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ. Передъ титрованіемъ изъ каждой стклянки я отливалъ по одинаковому количеству жидкости и сливалъ вмѣстѣ; тогда 30 к. с. полученнаго раствора отбѣжали 10 к. с. обыкновенной Фелинговой жидкости, т. е. восстанавливались 5 сантиграммами глюкозы. Титрованіе я производилъ слѣдующимъ образомъ. Въ небольшую колбочку наливалъ изъ бюретки 30 к. с. Фелинговой жидкости, прибавлялъ 20 к. с. воды и нагревалъ до кипѣнія; затѣмъ въ кипящую жидкость приливалъ по каплямъ изъ бюретки растворъ глюкозы до тѣхъ поръ, пока жидкость не казалась при проходящемъ свѣтѣ безцвѣтною. Тогда я складывалъ вдвое клочекъ бѣлой шведской бумаги и наносилъ на него стеклянною палочкою каплю жидкости, которая, фильтруясь, смачивала оба слоя бумаги; затѣмъ на смоченное фильтратомъ мѣсто наносилась капля раствора желтой кровной соли и капля слабой уксусной кислоты (25% — 30%). Въ присутствіи незначительнаго избытка окиси мѣди является ясное розовое окрашиваніе. Въ первое титрованіе обыкновенно приходится дѣлать 4—6 такихъ пробъ, а во второе 2—3, такъ что потеря жидкости ничтожна. Этотъ простой способъ опредѣленія конца реакціи я примѣнилъ по мысли ассистента лабораторіи, д-ра Мальчевскаго, и нахожу его удобнѣе, чѣмъ способъ Soxhlet'a ¹⁾, потому что процедура титрованія значительно упрощается: всегда можно обойтись для каждаго опредѣленія двумя титрованіями, между тѣмъ какъ по способу Soxhlet'a часто нужно бываетъ 5—6 титрованій, что очень обременительно.

Я уже сказалъ раньше, что содержаніе углеводовъ въ пшеницѣ колеблется въ общемъ въ зависимости отъ содержанія бѣлковъ. Поэтому твердая пшеница бѣднѣе крахмаломъ, чѣмъ мягкая; яровая бѣднѣе, чѣмъ озимая. Это ясно видно изъ табл. III и V. Русская пшеница вообще бѣднѣе крахмаломъ, чѣмъ пшеница другихъ странъ, что можно видѣть изъ слѣдующаго сопоставленія:

	Число ам- линовъ.	% углек. въ сух. в.
Среднее для всѣхъ странъ по König'y .	948	79,24
Русская пшеница	120	74,17

¹⁾ Journ. für pract. Chemie (N. F.) Bd. 21, s. 227.

Клѣтчатка.

Клѣтчатка представляетъ въ гигиеническомъ отношеніи наименѣе важную часть шпичнаго зерна. Нисколько не намѣняясь отъ дѣйствія пищеварительныхъ жидкостей человѣка, она имѣетъ для него только отрицательное пищевое значеніе, облекая въ зернѣ другія питательныя составныя части, напр. бѣлки, и препятствуя ихъ усвоенію. Благодаря этому, богатые запасъ бѣлковъ въ отрубяхъ не утилизируются человекомъ въ пищу.

Всѣ способы количественнаго опредѣленія клѣтчатки въ растительныхъ веществахъ основаны на удаленіи, помощью различныхъ растворителей, всѣхъ остальныхъ составныхъ частей; то, что остается неразтвореннымъ, принимается за клѣтчатку. Но безспорно, что клѣтчатка, получаемая такимъ путемъ не чиста, въ ней примѣшаны въ небольшомъ количествѣ азотистыя тѣла и нерастворимыя минеральныя вещества. При употребленіи болѣе концентрированныхъ реактивовъ клѣтчатку можно получить чистою, но часть ея при этомъ разлагается и переходитъ въ растворъ. Наиболѣе употребительный въ настоящее время способъ опредѣленія клѣтчатки принадлежитъ Henneberg'y и Stohmann'y. Сербинъ ¹⁾, произведшіи весьма тщательную проверку всѣхъ предложенныхъ въ разное время, способовъ, отдастъ рѣшительное предпочтеніе упомянутому способу. Въ руководствахъ ²⁾ онъ также описывается какъ наилучшій. На этомъ основаніи я опредѣлялъ клѣтчатку по этому способу. Такъ какъ при дѣйствіи температуры выше 100° Ц. бѣлки переходятъ въ нерастворимыя модификаціи ³⁾, то опредѣленіе клѣтчатки нужно дѣлать въ воздушно-сухомъ веществѣ. Навѣса въ 2—3 грамма мелко растертаго въ ступкѣ вещества обливалась въ стаканѣ, емкостью въ 200 кубич. сант., разведенною сѣрною кислотою (1,25%), въ количествѣ отъ 150 до 180 кубич. сант. Жидкость кипятилась полчаса на мѣдной сѣткѣ и оставлялась въ покое въ теченіе сутокъ, пока весь осадокъ не опускался на дно; просвѣтленная жидкость сливалась и осадокъ промывался декантациею до исчезновенія кислой реакціи въ промывной водѣ. Обыкновенно приходилось дѣ-

¹⁾ О переработкѣ растит. клѣтчатки птицами. Дисс. Харьков. 1884.

²⁾ Густавсонъ. 20 лѣтъ агроп. химіи.

³⁾ Ritthausen. Die Eiweisskörper der Getreidearten. s. 24.

лать четыре промывания, что занимало около 3-х суток времени, потому что отстаивание идет весьма медленно. Отмывши совершенно кислоту, я кипятил вещество еще два раза с водою, по полчаса каждый раз, с мягкой водою. Затѣмъ слѣдовало кипячение въ течение полчаса съ растворомъ ѣдкого кали (1,25%), взятомъ въ томъ же количествѣ, какъ и серная кислота, отстаивание жидкости, промывание декантацией до нейтральной реакціи, затѣмъ еще два кипяченія съ водою. Послѣ кипяченія съ ѣдкимъ кали, во избѣжаніе потери вещества, дѣлающагося удѣльно весьма легкимъ, декантацию необходимо производить надъ заранѣе взвѣшеннымъ фильтромъ, на который, по окончаніи всѣхъ шести кипяченій, переносится вся кѣтчатка. На фильтрѣ я еще нѣсколько разъ промывалъ кѣтчатку горячею водою, затѣмъ крѣпкимъ спиртомъ (95%), эфиромъ, и перенесилъ фильтръ въ воронку въ сушильный шкафъ въ 1° 70° Ц. Когда фильтръ обсохалъ, я перекладывалъ его въ часовыя стекла и высушивалъ при 110° до постоянного вѣса. Вытя изъ общаго вѣса вѣсъ стеколъ и фильтра, я получалъ вѣсъ сухой кѣтчатки. Я употреблялъ готовые фильтры Шлейхера и Шюля — 11 сантим. въ діаметрѣ. Вѣсъ одного фильтра, промитаго водою и высушеннаго при 110° Ц., колебался отъ 0,5964 до 0,9470 грам. Для нѣкоторыхъ образцовъ, чтобы выяснитъ величину ошибки анализа, сдѣлано мною по два опредѣленія, для остальныхъ же — по одному. Результаты этихъ опредѣленій, приведенные въ таблицѣ I, перечислены мною на сухое вещество.

Среднее содержаніе кѣтчатки въ русской пшеницѣ, по моимъ опредѣленіямъ, 2,57%, при колебаніяхъ: максимумъ 4,21%, минимумъ 1,89%. Вообще я прихожу къ заключенію, что это одна изъ наименѣе колеблющихся составныхъ частей зерна. Тѣ рѣзкія разницы въ цифрахъ содержанія кѣтчатки въ пшеницѣ, которыя получены разными исследователями, объясняются различіемъ употреблявшихся методовъ.

Указанія Millon'a ¹⁾ и А. Müller'a ²⁾ на то, что мелкія зерна содержать вообще больше кѣтчатки, чѣмъ крупныя, я не могу подтвердить своими анализами. Если вывести среднюю цифру со-

¹⁾ Annales de chimie et de physique, 3-me série, t. 26, p. 5.

²⁾ Jourн für pract. Chemie, 1861. Bd. 82, s. 17.

держанія кѣтчатки для тѣхъ изъ моихъ образцовъ, вѣсъ 100 зеренъ которыхъ превышаетъ 4 гр., лежитъ между 3 и 4 гр. и ниже 3 грам., то окажется слѣдующее соотношеніе:

	Число анал.	Средн. % кѣтч.
Крупныя зерна	19	2,53
Среднія »	53	2,58
Мелкія »	44	2,63

Какъ видно, разниця лежитъ въ предѣлахъ ошибки анализа.

Минеральныя вещества.

Въ пшеничныхъ зернахъ мы находимъ всѣ необходимыя для питанія человѣка минеральныя вещества; недостатокъ оказывается только въ хлорѣ и натріи, почему поваренная соль и служитъ необходимымъ приправою къ хлѣбу.

При опредѣленіи золы въ зернахъ пшеницы я пользовался методомъ, описаннымъ въ руководствѣ Fresenius'a ¹⁾. Навѣска въ 2,5—4 грам. измельченнаго и высушеннаго при 110° вещества обугливалась въ фарфоровомъ тиглѣ на весьма слабомъ пламени горѣлки. Часа черезъ 4, когда прекращалось выдѣленіе видимыхъ паровъ и газовъ и уголь становился рыхлымъ, тигель охлаждался, вещество въ немъ измельчалось маленькимъ агатовымъ пестикомъ и обрабатывалось горячею водою въ теченіе полчаса. Затѣмъ все содержимое тигля переносилось на фильтръ, вѣсъ пепла котораго былъ извѣстенъ ²⁾; остатокъ на фильтрѣ нѣсколько разъ промывался горячею водою, а потомъ фильтръ съ содержимымъ переносился опять въ тотъ же тигель, высушивался и сжигался окончательно, на что требовалось обыкновенно отъ 16 до 24 часовъ. Зола получалась рыхлая сѣровато-бѣлая. Тигель, по окончаніи сжиганія, охлаждался подъ эксикаторомъ и взвѣшивался. Фильтратъ, полученный при выщелачиваніи обугленного вещества, былъ у меня всегда прозраченъ и безцвѣтенъ, какъ вода; онъ выпаривался въ отдѣльномъ тиглѣ, который потомъ слабо прокаливался (это было высшего дѣйствія) и по охлажденіи въ эксикаторѣ взвѣшивался. Зола получалась совершенно бѣлая.

¹⁾ Anleitung zur quantit. Chem. Analyse, 6-te Aufl. Bd. 2, s. 688.

²⁾ Я употреблялъ готовые фильтры Шлейхера и Шюля съ опредѣненнымъ содержаніемъ золы = 0,00017 грам.

Таким образом въ каждомъ образцѣ пшеницы я опредѣлялъ отдѣльно растворимыя и нерастворимыя минеральныя вещества ¹⁾. Для нѣкоторыхъ образцовъ сдѣлано по два опредѣленія, чтобы узнать величину ошибки анализа. Результаты всѣхъ опредѣленій приведены въ табл. I.

Среднее содержаніе воли въ русской пшеницѣ, по многимъ анализамъ равняется 1,93%, въ томъ числѣ 0,54% растворимыхъ и 1,39% нерастворимыхъ солей. По König'у средній процентъ воли въ пшеницѣ изъ всѣхъ странъ 2,06.

Многочисленными исследованиями установлено, что главная масса воли пшеницы состоитъ изъ фосфорной кислоты и калия; затѣмъ слѣдуютъ магній, кальцій, натрій, желѣзо, а изъ кислотъ — кремневая, сѣрная и хлоръ. По Wolff'у ²⁾, который собралъ всѣ анализы воли пшеницы по 1880 году включительно, составъ воли озимой пшеницы — въ среднемъ изъ 110 анализовъ — и яровой — изъ 16 анализовъ — оказывается слѣдующій:

Озимая пшеница.			
	Среднее.	Миним.	Максим.
K ₂ O	31,16	23,20	41,10
Na ₂ O	2,07	0,00	9,10
Ca O	3,25	0,90	8,20
Mg O	12,06	9,10	16,30
Fe ₂ O ₃	1,28	0,10	3,00
P ₂ O ₅	47,22	39,20	53,70
S O ₂	0,39	0,00	5,60
Si O ₂	1,96	0,00	5,90
Cl	0,32	0,00	3,50
Всей воли	1,96	1,60	2,50
Яровая пшеница.			
	Среднее.	Миним.	Максим.
K ₂ O	30,51	25,00	36,30
Na ₂ O	1,74	0,10	4,10
Ca O	2,82	1,80	4,10
Mg O	11,96	10,40	13,60

¹⁾ Опредѣленіе отношенія между растворимой и нерастворимой волюю пшеницы, собственно, не входило въ планъ моего исследования; несомнѣнно, что это отношеніе въ зернѣ иное, чѣмъ въ обгущенной массѣ; вымалываніе воли я принималъ главнымъ образомъ для того, чтобы получить наиболѣе точную цифру всего количества воли.

²⁾ Aschen-Analysen von land- und forstwirtschaftlichen Producten. Berlin. 1880. 2-er Theil, s. 122.

	Среднее.	Миним.	Максим.
Fe ₂ O ₃	0,51	0,30	0,60
P ₂ O ₅	48,94	44,20	51,60
S O ₂	1,32	0,00	2,40
Si O ₂	1,46	0,20	2,10
Cl	0,47	0,10	0,80
Всей воли	2,14	2,10	2,20

Изъ этихъ таблицъ видно, что яровая пшеница вообще нѣсколько богаче минеральными веществами, чѣмъ озимая; затѣмъ яровая нѣсколько богаче озимой фосфорною и сѣрною кислотами и бѣднѣе желѣзкомъ, натріемъ, кальціемъ и кремнекислотою.

Boussingault ¹⁾ первый замѣтилъ связь между содержаніемъ азота и фосфорной кислоты въ сѣянкахъ хлѣбныхъ злаковъ; подробно же этотъ вопросъ разработалъ W. Mayer'омъ ²⁾, который прочно установилъ фактъ, что чѣмъ больше бѣлковъ въ данномъ сортѣ сѣмянъ тѣмъ больше и фосфорной кислоты. Mayer, на основаніи анализа 11 образцовъ пшеницы изъ Баваріи, установилъ даже цифровое отношеніе между фосфорною кислотою и азотомъ, равняющееся 1 : 2. Впоследствии другими химиками было указано, что это отношеніе не такъ правильно, что оно перѣдко измѣняется въ пользу азота, особенно въ пшеницѣ, богатой послѣднимъ. Leuz ³⁾, напримѣръ, нашелъ въ двухъ образцахъ пшеницы, содержащихъ 2,98 и 2,39 процентовъ азота, отношеніе: для перваго образца — 1 : 3,33, для втораго 1 : 2,79. Ritthausen и Potl ⁴⁾ опредѣляютъ это отношеніе въ 1 : 2,6—3,0.

Во всякомъ случаѣ, фактъ тѣсной зависимости образованія бѣлковъ въ пшеничномъ зернѣ отъ количества ассимилируемой растеніемъ изъ почвы фосфорной кислоты весьма важенъ и уже оцѣненъ по достоинству въ сельскохозяйственной практикѣ.

Относительно вліянія различныхъ условий на количество и составъ воли пшеницы имѣется вообще мало данныхъ. Почвенныя условія занимаютъ здѣсь, безъ сомнѣнія, самое главное мѣсто. О различіи яровой и озимой пшеницы было уже сказано раньше.

¹⁾ Annales de chim et de phys 3-me série, t. 50, p. 479.

²⁾ Annalen der Chem. und Pharm. Bd. 101, s. 129.

³⁾ Die landw. Versuchsstat. Bd. 12, s. 344.

⁴⁾ Die landwirth. Versuchsstat. 1873. Bd. 16, s. 384.

Изъ исследованных мною образцовъ русской пшеницы яровые пѣсколько бѣднѣе озимыхъ нерастворимыми минеральными веществами. Указаніе Вібга ¹⁾ на большее содержаніе неорганическихъ веществъ въ стекловидной пшеницѣ, чѣмъ въ мучнистой, не подтверждается моими анализами, какъ можно видѣть изъ таблицы Ш. А. Мюллер ²⁾ замѣтилъ, что мелкія зерна пшеницы больше содержатъ минеральныхъ частей, чѣмъ крупныя. Моими анализами врядь-ли можно подтвердить это наблюденіе. Если составить таблицу по образцу помѣщенной на стр. 35, то оказывается слѣдующее:

	Число анал.	Сред. % вѣзм.
Крупныя зерна	19	1,84
Среднія »	53	1,91
Мелкія »	44	1,98

Разница очень незначительна—лежитъ въ предѣлахъ ошибки анализа.

Теперь я позволю себѣ вкратцѣ резюмировать всѣ главныя выводы относительно характерныхъ особенностей русской пшеницы и причинъ, вызывающихъ эти особенности.

Русская пшеница содержитъ въ среднемъ выводѣ значительно большее количество протеиновыхъ веществъ и меньше крахмала, чѣмъ пшеница изъ какой нибудь либо другой страны. Причины этого явленія заключаются главнымъ образомъ въ климатическихъ и почвенныхъ (черноземная полоса) условіяхъ.

Въ Европейской Россіи замѣчается значительное преобладаніе яровыхъ сортовъ надъ озимыми. Изъ исследованных мною образцовъ пшеницы яровыхъ было 85, а озимыхъ только 13. По даннымъ за 1881 годъ ³⁾ изъ всей обрабатываемой въ Европейской Россіи земли 12,64% было занято яровою и только 3,94% озимую пшеницею. Это преобладаніе яровыхъ сортовъ нельзя, мнѣ кажется, объяснить случайностью и привычкою населенія къ извѣстному, унаслѣдованному отъ предковъ, способу посѣва; здѣсь должны существовать могущественныя причины, подчиняю-

щія себѣ волю землѣдѣльца. Метеорологическія наблюденія и физиологическія опыты, надо надѣяться, выяснятъ въ будущемъ сущность этихъ причинъ.

Преобладаніе стекловидныхъ сортовъ надъ мучнистыми также составляетъ характерную особенность русской пшеницы, не поддающуюся въ настоящее время объясненію, такъ какъ неизвестны вообще причины, обусловливающія твердыя и мучнистыя качества зерна.

Содержаніе азота въ зернѣ русской пшеницы растетъ по направлению къ востоку; въ томъ же направленіи увеличивается преобладаніе ярового посѣва пшеницы и стекловидныхъ качествъ зерна. Всѣ эти явленія какъ будто тѣсно связаны между собою. Таблица VI иллюстрируетъ слѣдующія выводы.

Конечно, заключенія мои могутъ имѣть только относительное значеніе, такъ какъ они основаны на небольшомъ, сравнительно, количествѣ цифръ. Тѣмъ болѣе желательны и интересны дальнѣйшія изслѣдованія по вопросу о химическомъ составѣ нашихъ зерновыхъ хлѣбовъ. На основаніи немногихъ (15) анализовъ русской ржи, собранныхъ М. Поповымъ ¹⁾, оказывается, что и рожь наша богаче бѣлками, чѣмъ заграницна. Такъ по König'у среднее процентное содержаніе азота въ разныхъ зернахъ изъ всѣхъ странъ, кромѣ Россіи, 2,02; Поповъ же выводитъ среднее для русской ржи—2,40% въ сухомъ веществѣ.

Заканчивая свою работу, съ глубокою грустью вспоминаю я покойнаго учителя моего, профессора А. П. Доброславина, со стороны котораго я при исполненіи настоящей работы встрѣчалъ постоянно участіе и помощь. Выражаю еще глубокую благодарность ассистенту лабораторіи, д-ру П. Л. Мальчевскому, за его дѣльные совѣты и указанія.

¹⁾ Die Getreidearten und das Brod, s. 274.

²⁾ Journ. für pract. Chemie. 1861. Bd. 82, s. 17.

³⁾ Статистическій вѣстникъ Россійской имперіи. Серія III, вып. 4. С.-Петербургъ. 1884. Изд. Центр. Стат. Ком.

¹⁾ Хлѣбъ. Харьковъ. 1888.

Приманія къ таблицамъ.

1) Свѣдѣнія о мѣсторожденіи и способѣ посѣва (озимая, яровая) и названія сортовъ пшеницы въ табл. I получены мною изъ Департамента Окладныхъ Сборовъ; консистенція и цвѣтъ пшеницы опредѣлены мною.

2) Знаки *, поставленные у нѣкоторыхъ цифръ отдѣльныхъ опредѣленій азота, означаютъ, что эти опредѣленія произведены не въ цѣлыхъ зернахъ, а въ измельченномъ веществѣ.

3) Въ таблицѣ II цифры, данныя авторами для воздушносухого вещества, перечислены мною на сухое вещество.

4) Цифры, приведенныя въ табл. VII, заимствованы изъ сочиненія König'a (Chemie der Nahrungs-und Genussmittel. Bd. I, 3-te Aufl., стр. 481). Кроме того, при вычисленіи средняго содержанія азота въ пшеницѣ изъ Остѣ-Индіи, Германіи и Франціи, приняты во вниманіе не помѣщенные у König'a анализы, а именно: одинъ анализъ остѣ-индской пшеницы Oudemans'a (у Bibra—Die Getreidearten etc.), семь анализовъ германской—Ritthausen'a (Die Eiweisskörper etc.), Zöller'a (Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 112, s. 29) и Horsford'a (Ann. der Chem. und Pharm. Bd. 58, s. 166) и девять анализовъ французской—l'Hôte'a, Gatellier и Schribaux (Exposition universelle de Paris. 1889, № 199).

ТАБЛИЦЫ.

№ по порядку.	№ по образцу.	Мѣсторождение.	Мѣстное название сорта.	Консистенция.	Цвѣтъ.	Яркая или опичная.	%	Въ сухомъ веществѣ.						Сухж.	Вѣсъ 100 зеренъ въ граммахъ.					
								%	%	%	%	%	%							
													азота.			кислоты.	углеводов.	клетчатки.	Растворимой.	Нерастворимой.
1	788	Оренбургская губ. и уездъ	Русская.	Твердая.	Красная.	Яркая.	11,68 10,99	10,99	3,54 3,06	3,55	22,19	2,11	70,01	3,00	0,61	1,19	99,11	2,3131		
2	1517	Уральская область и округъ. Урожай 1888 г.	Кубанка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	10,47 10,19	10,43	3,56 3,45	3,51	21,94	2,34	69,48 69,23	69,36	2,40	0,62	1,36	98,02	3,6232	
3	909	Самарская губ. Новоузенскій уездъ . . .	Переродъ.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	10,82 9,84	9,84	3,47 3,37	3,42	21,38	1,98	70,87 71,79	71,33	2,54	0,50	1,62	99,35	3,5143	
4	870	Самарская губ. Вузулукскій у.	Египетка.	Твердая.	Красная.	Яркая.	10,66 10,97	10,90	3,43 3,37	3,40	21,25	1,95	70,74 69,70	70,22	1,89	0,37	1,38	97,06	4,9329	
5	875	Оренбургская губ. и уездъ	Кубанка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	10,66 10,56	10,61	3,43 3,29	3,36	21,00	2,01	71,84 71,18	71,51	2,35	0,41	1,74	99,02	3,8008	
6	1516	Уральская обл. и округъ. Урожай 1887 г.	Кубанка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	10,79 10,55	10,67	3,38 3,31	3,35	20,94	2,22	70,75 70,91	70,83	2,63	0,48	1,44	98,54	3,1997	
7	564	Съ Камышинской пристани	Переродъ.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	9,61 10,94	9,97	3,38 3,41	3,35	20,94	2,10	71,00 72,10	71,90	2,55	0,50	1,52	99,31	2,8693	
8	777	Таврическая губ. Дняпровскій у.	Гирка.	Магкая.	Красная.	Яркая.	11,49 11,48	11,49	3,35 3,33	3,34	20,88	1,21	72,76 71,99	72,38	2,61	0,99	1,01	99,08	2,8504	
9	1521	Уральская обл. и округъ. Урожай 1888 г.	Переродъ.	Твердая и многопереход.	Желтая.	Яркая.	10,59 10,54	10,52	3,31 3,35	3,33	20,81	2,34	72,67 71,63	71,38	2,45	0,54 0,59	1,60 1,62	1,61	99,06	3,3470
10	1070	Воронежская губ. 7 податной участокъ (Павловскій и Богучарскій у.)	Русская.	Твердая.	—	Опичная.	11,23 11,22	11,32	3,34 3,32	3,33	20,81	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	856	Донская обл. Усть-Медвѣдичка станция	Русская.	Твердая и переходная.	Красная.	Яркая.	11,25 11,86	11,81	3,31	3,31	20,69	2,64	72,00 72,59	72,30	3,03	0,69	1,25	100,60	2,4933	
12	1040	Донская обл. Хоперскій округъ	Русская.	Твердая.	Красная.	Яркая.	11,84 11,84	11,84	3,34 3,33	3,30	20,63	2,22	71,33 71,61	71,57	2,26	0,87	1,19	98,74	2,3502	
13	735	Полтавская губ. Кременчугскій у.	Аршутка.	Твердая и переходная.	Свѣтло-желт.	Яркая.	10,24 10,38	10,31	3,34 3,33	3,30	20,63	2,56	70,48 69,99	70,23	2,70 2,75	0,39	1,21	97,77	3,4917	
14	976	Самарская губ. Вугульинскій у.	Русская.	Твердая и магкая.	Красная.	Яркая.	11,18 11,01	11,10	3,30 3,29	3,30	20,63	1,42	72,02 71,86	71,87	2,71	0,32	1,44	98,39	2,2933	
15	834	Пермская губ. и уездъ	Вязловская.	Переходная и вучившая.	Красная.	Яркая.	11,48 11,50	11,49	3,30 3,28	3,28	20,50	2,62	71,30 70,98	71,04	2,42	0,54	1,69	98,81	1,4494	
16	879	Оренбургская губ. Челдыбинскій у.	Русская.	Твердая.	Красная.	Яркая.	12,97 12,77	12,87	3,33 3,32	3,28	20,50	1,42	71,77 71,86	71,81	2,93	0,39	1,54	98,50	2,4336	
17	786	Оренбургская губ. и уездъ	Красная.	Твердая и магкая.	Красная.	Яркая.	10,63 11,69	10,89	3,30 3,31	3,26	20,38	1,07	72,36 72,54	72,40	2,51	0,94	1,07	98,37	2,6900	
18	559	Съ Бялковской пристани	Переродъ.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	10,89 10,77	10,83	3,29 3,29	3,26	20,38	2,23	72,65 71,11	71,98	2,73	0,54	1,57	99,43	3,4765	
19	1041	Донская обл. Хоперскій округъ	Переродъ.	Переходная и твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	11,45 11,44	11,40	3,28 3,22	3,25	20,31	1,78	74,66 73,39	73,98	2,35	0,34	1,17	99,93	3,3502	
20	1047	Пермская губ. Екатеринбургскій у.	Петербургск. (?)	Твердая и многопереход.	Красная.	Яркая.	11,21 11,29	11,21	3,18 3,29	3,24	20,25	1,96	72,71 71,68	71,78	2,48	0,59	1,65	98,71	2,8202	
21	867	Самарская губ. Вугулулукскій у.	Переродъ (сѣв. близотрина № 36)	Твердая и многопереход.	Свѣтло-желт.	Яркая.	9,61 9,42	9,47	3,27 3,21	3,24	20,25	2,21	70,99 70,50	70,92	4,21	0,50	1,26	99,35	3,6761	
22	964	Воронежская губ. Новохоперскій у.	Викторія.	Твердая и магкая.	Красная.	Яркая.	11,29 10,53	10,91	3,28 3,19	3,24	20,25	2,01	72,39 71,87	72,10	2,87 2,91	2,89	0,57	1,53	99,35	2,3591
23	32	Саратовская губ. г. Саратовъ (рпичная).	Кубанка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Яркая.	11,18 11,24	11,22	3,18 3,15	3,24	20,25	1,64	71,79 72,05	71,92	2,47	0,44	1,71	98,43	3,4199	
24	1520	Уральская обл. и округъ. Урожай 1887 г.	Переродъ.	Твердая.	Желтая.	Яркая.	10,89 10,64	10,60	3,15 3,17	3,21	20,06	2,10	71,29 70,90	71,10	2,50	0,60	1,52	98,06	3,1384	

№ по порядку.	ММ образцов по общему количеству исследованных образцов Дона, Область Севера.	Место название сорта.	Консистенция.	Цвет.	Яркая или темная.	%	В сухом веществе.						Сухая масса.	Вся 100 зерен в граммах.					
							%		%		%				%				
							воды.	злака.	азот.	клетчатки.	углеводов.	клетчатки.			растворимой.	нерастворимой.			
25	1086	Самарская губ. 3 под. уч. (Самарский и Старопольский уезды)	Вязоурка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	11,45 11,35	11,40	3,25 3,16	3,21	20,06	2,46	71,98	2,30	0,67	1,30	98,77	3,1309	
26	824	Воронежская губ. Вирочиский у.	Турка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	10,24 10,10	10,17	3,15 3,24	3,20	20,00	1,91	71,17 71,15	71,36	3,06	0,40	1,53	98,26	3,7450
27	1079	Кубанская обл. гор. Ейскъ	Гарновка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	10,83 11,02	10,93	3,23 3,17	3,20	20,00	2,32	70,71 69,55	70,13	2,68	0,70	1,79	97,62	3,4439
28	1002	Харьковская губ. Изюмский у.	Гарновка.	Твердая.	Желтая.	Ярвая.	10,49 10,76	10,73	3,14 3,17	3,18	19,88	2,25	71,61 72,52	72,11	2,70	0,79	1,28	99,01	3,8065
29	1515	Уральская обл. и округ. Урожай 1888 г.	Русская.	Твердая и переходная.	Красноватая.	Ярвая.	11,22 11,30	11,24	3,25 3,17	3,17	19,81	2,03	71,27 71,59	71,43	2,66	0,47	1,38	97,78	2,0659
30	858	Донская обл. Усть-Медвѣдичка стан.	Кубанка.	Твердая и пшеничного перехода.	Желтая.	Ярвая.	11,01 11,10	11,06	3,19 3,14	3,17	19,81	1,89	72,35 72,30	72,62	2,61	0,61	1,01	98,55	4,1001
31	1071	Воронежская губ. 7 под. уч. (Наковский и Богучарский уезды)	Турка.	Твердая и пшеничного перехода.	Желтая.	Ярвая.	10,68 10,67	10,68	3,24 3,08	3,16	19,75	2,18	72,88 72,16	72,52	2,82	0,47	1,15	98,89	3,0466
32	878	Оренбургская губ. Челябинский у.	Переродъ.	Твердая и пшеничного перехода.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	11,54 11,59	11,57	3,20 3,12	3,16	19,75	1,98	72,50 72,82	72,84	2,92	0,65	1,30	98,84	2,8472
33	815	Съ Дубовской пристани	Кубанка.	Твердая.	Желтая.	Ярвая.	10,15 10,37	10,21	3,16 3,16	3,16	19,75	1,82	73,43 72,59	72,95	2,74	0,76	1,30	98,82	3,2836
34	966	Воронежская губ. Новохоперский у.	Русская.	Переходная и твердая.	Красная.	Ярвая.	10,27 10,45	10,41	3,09 3,13	3,14	19,63	3,61	72,20 71,79	71,99	2,24	1,05	0,87	99,39	2,1373
35	857	Донская обл. Усть-Медвѣдичка стан.	Переродъ.	Переходная и твердая.	Желтая.	Ярвая.	11,04 11,17	11,11	3,05 3,02	3,14	19,63	1,80	73,36 73,30	73,26	2,56	0,62	1,25	99,12	2,8274
36	565	Съ Дубовской пристани	Переродъ.	Твердая и пшеничного перехода.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	10,75 10,65	10,70	3,11 3,15	3,13	19,56	2,35	72,23 72,30	72,65	2,90	0,34	1,09	99,39	3,4011
37	859	Донская обл. Усть-Медвѣдичка стан.	Кубанка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	10,75 10,82	10,78	3,11 3,12	3,12	19,50	2,47	72,14 72,31	72,68	2,66	0,31	1,34	98,98	3,9708
38	764	Херсонская губ. и уездъ	Гарка остягтая.	Мягкая и твердая.	Красная.	Ярвая.	11,28 11,38	11,38	3,09 3,12	3,11	19,44	1,90	74,91 72,69	73,35	2,72	0,67	1,38	99,46	2,3796
39	975	Самарская губ. Вугрусланский у.	Египетка.	Твердая.	Желто-красноватая.	Ярвая.	10,85 10,70	10,77	3,14 3,04	3,09	19,31	2,11	72,83 74,20	73,56	2,41	0,45	1,32	99,16	5,3789
40	1	Тамбовская губ. Моршанский у.	Башка.	Твердая, пшеничного перехода и мягкая.	Красная.	Однкая.	10,87 10,85	10,86	3,10 3,07	3,09	19,31	2,09	72,87 71,88	72,35	2,29	0,73	1,29	98,06	3,3993
41	725	Донская область, Донецкий округ	Гарновка.	Твердая и пшеничного перехода.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	9,70 9,87	9,64	3,13 3,02	3,09	19,31	2,46	72,34 72,14	72,24	2,70	0,25	1,60	98,56	3,8801
42	1032	Донская обл. 1 под. уч. (1-й Донецкой и Новочеркасский округа)	Гарновка.	Твердая.	Желтая.	Ярвая.	11,24 11,09	11,16	3,08 3,10	3,09	19,31	1,74	73,81 73,30	73,52	2,76	0,52	1,45	99,30	3,5238
43	1005	Харьковская губ. Изюмский у.	Гарка красная.	Твердая и мягкая.	Красная.	Ярвая.	11,41 11,33	11,37	3,13 3,09	3,08	19,25	1,72	72,43 72,25	73,36	2,30	0,57	1,62	98,82	1,9651
44	868	Самарская губ. Вугрусланский у.	Переродъ.	Твердая и пшеничного перехода.	Желтая.	Ярвая.	10,83 11,03	10,93	3,08 3,06	3,07	19,19	1,83	72,73 72,22	72,48	2,62	0,28	1,54	97,94	2,8884
45	816	Н. Новгородъ. Съ Камышинской прист.	Переродъ.	Твердая.	Желтая.	Ярвая.	10,48 10,40	10,44	3,11 3,01	3,06	19,13	2,07	71,25 71,74	71,79	2,84	0,46	1,50	97,79	2,9802
46	792	Бессарабская губ. Наманский у.	Арзутка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	10,57 10,67	10,62	3,02 3,05	3,04	19,00	2,07	73,19 72,74	72,97	2,36	0,23	1,61	98,14	3,5988
47	1078	Кубанская обл. Гор. Ейскъ	Гарновка.	Твердая.	Желтая.	Ярвая.	11,25 11,25	11,25	3,06 3,01	3,04	19,00	2,89	74,95 75,66	72,96	2,15	0,41	1,56	99,47	3,2793
48	1042	Донская обл. Хоерский окр.	Кубанка.	Твердая.	Свѣтло-желт.	Ярвая.	11,25 11,30	11,27	3,09 3,05	3,03	18,94	2,24	73,33 74,00	73,79	2,27	0,69	1,23	99,16	4,2284

№ по порядку.	№ образцов по количеству катодов или количеству амальгамы образцов. Обозначить Сибирь.	Мѣсторождение.	Мѣстное название сорта.	Консистенция.	Цвѣтъ.	Въ сухомъ веществѣ.										Всѣхъ 100 зеренъ въ граммахъ.		
						Ярмы или осмал.	°/о вѣдн.	°/о аюта.	°/о азотистыхъ веществъ.	°/о вѣгнелъ.	°/о углеводовъ.	°/о калѣтчаткн.	°/о зашн.		Сухн.			
													Распнрнкой.	Нераспнрнкой.				
49	1089	Гор. Самара, привозная изъ Царница . . .	Кубанка.	Твердая.	Сѣтло-желт.	Ярмы.	10,23	$\frac{2,98}{3,08}$	3,03	18,94	2,52	$\frac{74,26}{74,23}$	74,25	2,83	0,55	1,88	100,47	3,2876
50	1096	Екатеринославская г. Мариупольскій у. . .	Гирка.	Магнал.	Красная.	Ярмы.	11,43	$\frac{3,07}{11,43}$	3,03	18,94	1,81	$\frac{78,04}{78,05}$	73,76	2,60	0,62	1,38	99,11	2,3734
51	951	Херсонская губ. и уѣздъ (сборная)	Гирка.	Переходная, твердая и мягкая.	Красная.	Ярмы.	$\frac{10,97}{11,33}$	$\frac{3,04}{3,01}$	3,03	18,94	1,99	$\frac{73,41}{73,45}$	73,45	2,58	0,63	1,46	99,05	2,5833
52	828	Воронежская губ. Ваузскій у.	Турка.	Твердая.	Сѣтло-желт.	Ярмы.	$\frac{11,74}{11,81}$	11,77	3,03	18,94	1,80	$\frac{74,19}{73,38}$	73,79	2,54	1,05	0,92	99,04	4,1012
53	984	Подольская губ. 2 под. уч. (Проскуровский и Легичевскій у.)	Арватука.	Твердая.	Сѣтло-желт.	Ярмы.	$\frac{10,99}{10,96}$	$\frac{3,00}{3,04}$	3,02	18,88	1,79	$\frac{73,60}{73,61}$	73,20	2,67	0,54	1,28	98,36	3,7690
54	831	Воронежская губ. Ваузскій у.	Гирка.	Переходная и твердая.	Красная.	Ярмы.	$\frac{10,99}{10,97}$	$\frac{3,00}{2,95}$	3,02	18,88	1,68	$\frac{73,41}{73,79}$	73,60	2,07	0,32	1,76	98,31	2,6264
55	563	Съ Царницкой пристани	Нереходъ.	Твердая.	Желтая.	Ярмы.	$\frac{10,20}{10,20}$	$\frac{3,00}{2,93}$	3,01	18,81	2,18	$\frac{73,40}{73,89}$	73,40	2,63	0,37	1,42	98,81	3,9902
56	866	Самарская губ. Бузулукскій уѣздъ	Бѣлтурка.	Твердая.	Блѣлая.	Ярмы.	$\frac{11,60}{10,82}$	$\frac{3,01}{3,01}$	3,01	18,81	1,94	$\frac{73,15}{73,98}$	73,57	2,88	0,25	1,60	99,05	3,6762
57	1074	Кубанская обл. гор. Ейскъ	Кубанская (?)	Твердая и переходная.	Желтая.	Осмал.	$\frac{10,84}{11,12}$	$\frac{3,00}{3,00}$	3,00	18,75	1,71	$\frac{73,47}{73,97}$	73,72	2,19	0,53	1,25	98,15	3,1742
58	1518	Уральская обл. и окр. Урожай 1889 г.	Кубанка.	Твердая.	Сѣтло-желт.	Ярмы.	$\frac{11,00}{10,93}$	$\frac{2,98}{3,01}$	3,00	18,75	1,92	$\frac{73,37}{73,88}$	73,38	2,99	0,46	2,05	99,35	4,1486
59	1093	Екатеринославская губ. Мариупольскій у. . .	Гаровка.	Твердая.	Темно-желт.	Ярмы.	$\frac{10,74}{10,73}$	$\frac{2,98}{3,00}$	2,99	18,69	2,00	$\frac{73,24}{73,66}$	72,95	2,78	0,33	1,40	98,15	3,6063
60	890	Терская обл. 3 под. уч. (Гор. Кизляръ и Хасавъ-Юртъ)	Терская (?).	Переходная.	Краснопятая.	Ярмы.	$\frac{11,01}{10,97}$	$\frac{2,98}{2,97}$	2,98	18,63	1,83	$\frac{72,54}{72,51}$	72,53	2,99	0,66	2,03	98,67	1,1455
61	851	Полтавская г. Константиноградскій у.	Арватука.	Твердая.	Сѣтло-желт.	Ярмы.	$\frac{11,37}{11,43}$	$\frac{2,98}{2,97}$	2,98	18,63	2,13	$\frac{72,66}{73,69}$	73,28	2,29	0,51	1,23	98,07	4,8294
62	1031	Донская обл. 1 под. уч. (1-й Донской и Новочеркасскій окр.)	Гаровка.	Твердая.	Желтая.	Ярмы.	$\frac{10,22}{10,26}$	$\frac{3,02}{2,94}$	2,98	18,63	2,38	$\frac{72,19}{72,88}$	72,71	2,79	0,37	1,37	98,25	3,5468
63	946	Бессарабская губ. Кишиневскій у.	Гирка голокозая.	Магнал.	Красная.	Ярмы.	$\frac{11,22}{11,23}$	$\frac{3,05}{2,99}$	2,97	18,56	1,69	$\frac{75,15}{73,79}$	74,93	2,74	0,54	1,29	99,75	2,5330
64	1019	Курская губ. Корочанскій у. Съ валцовъ мельницы	Арватука.	Твердая и переходная.	Сѣтло-желт.	Ярмы.	$\frac{11,29}{11,29}$	$\frac{2,97}{2,95}$	2,96	18,50	2,11	$\frac{73,94}{73,61}$	73,78	2,53	0,43	1,30	98,65	3,7163
65	971	Воронежская губ. Новохоперскій у.	Валатка.	Переходная и мягкая.	Красная.	Осмал.	$\frac{10,68}{10,67}$	$\frac{2,92}{3,00}$	2,96	18,50	1,68	$\frac{75,31}{75,99}$	75,71	2,46	0,44	1,11	99,90	3,3387
66	999	Харьковская губ. Змиевскій у.	Гирка красн.	Твердая и переходная.	Красная.	Ярмы.	$\frac{10,89}{10,83}$	$\frac{2,90}{3,00}$	2,95	18,44	1,64	$\frac{74,86}{74,82}$	74,39	2,56	0,44	1,87	99,34	2,3327
67	973	Воронежская губ. Бобровскій у.	Гирка.	Твердая.	Красная.	Ярмы.	$\frac{10,90}{10,69}$	$\frac{2,93}{2,97}$	2,95	18,44	2,50	$\frac{74,51}{74,69}$	74,35	2,13	0,63	1,31	99,36	3,2048
68	871	Самарская губ. Бузулукскій у.	Русская.	Твердая и переходная.	Темно-желт.	Ярмы.	$\frac{10,90}{10,81}$	$\frac{2,94}{2,91}$	2,94	18,38	1,77	$\frac{76,32}{75,64}$	75,99	2,57	0,28	1,46	100,45	3,7470
69	1087	Самарская губ. 3 под. уч. (Самарскій и Старовольскій у.)	Бѣлтурка.	Твердая.	Сѣтло-желт.	Ярмы.	$\frac{11,62}{11,56}$	$\frac{2,92}{2,95}$	2,94	18,38	2,00	$\frac{74,63}{74,60}$	74,63	2,30	0,37	1,46	99,14	4,5835
70	763	Херсонская губ. и уѣздъ	Гирка красн. голокозая.	Твердая и переходная.	Красная.	Ярмы.	$\frac{11,21}{11,37}$	$\frac{2,83}{3,04}$	2,94	18,38	1,84	$\frac{74,01}{73,95}$	73,68	2,59	0,28	1,65	98,42	2,3232
71	972	Воронежская губ. Бобровскій у.	Русская.	Переходная и твердая.	Красная.	Ярмы.	$\frac{11,26}{11,26}$	$\frac{2,95}{2,92}$	2,93	18,31	1,83	$\frac{74,38}{73,95}$	74,12	2,56	0,61	1,18	98,61	2,6256
72	1022	Курская губ. Корочанскій у.	Кустовка.	Переходная.	Красная.	Ярмы.	$\frac{11,42}{11,56}$	$\frac{2,93}{2,90}$	2,93	18,31	1,22	$\frac{74,41}{73,56}$	74,22	3,05	0,63	1,70	99,13	2,1262

№ по порядку.	ММ образцы по основному названию или по названию местности, образовавшие Донецкую, Одесскую Области.	Историческое.	Местное название сорта.	Ковка состояния.	Цвета.	В с у х о м ь в е щ е с т в ь .														
						Имя и отчество.	Возраст.	%	%	%	%	%	%	%		Сумма.	Весь 100 зерен в граммах.			
азота.	азота.	азота.	азота.	углеводов.	клетчатки.									Растворимой.	Нерастворимой.					
73	846	Полтавская губ. Константиноградский у.	Полтавская.	Мелкая и нежная зерновка.	Краснозатан.	Озимая.	11,33 11,40	11,37	2,90 2,92 2,97	2,93	18,31	1,66	73,56 73,50	74,53	2,32	0,47	1,33	98,62	4,2858	
74	827	Воронежская губ. Вирюченский у.	Гирка.	Твердая и передовая.	Красная.	Яровая.	11,25 10,61	11,38	2,92 2,91	2,92	18,25	1,27	74,32 74,12	74,22	2,51	0,44	1,41	98,10	2,4631	
75	567	Нижи Новгород. Мелы. Вашировка	Переродь.	Твердая.	Желтая.	Яровая.	10,61 10,58	10,60	2,92 2,91	2,92	18,25	2,07	74,22 73,38	73,80	2,74	0,58	1,64	99,08	3,0756	
76	950	Херсонская губ. и уезд.	Гирка.	Перезная и нежного мата.	Красная.	Яровая.	11,05 11,02	11,04	2,91 2,90	2,92	18,25	2,12	73,25 73,37	73,31	2,82	0,46	1,56	98,52	2,4007	
77	1072	Воронежская губ. 7 мол. уч. (Павловский и Вогучарский уезды).	Турка.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	10,63 10,63	10,63	2,91	2,91	18,19	1,85	76,40 74,94	75,67	2,51	0,43	1,27	99,92	3,8900	
78	1100	Тамбовская губ. и у. Привозная, рмочи.	Кубанка.	Твердая.	Желтая.	Яровая.	10,99 10,11	10,10	2,89 2,87	2,88	18,00	1,98	73,32 73,17	73,75	2,49	0,58	1,12	97,92	3,8437	
79	1519	Уральская обл. и окр. Урожай 1889 г.	Кубанка.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	10,98 10,91	10,96	2,88 2,86	2,87	17,94	2,38	73,34 74,31	73,78	2,54 2,46	0,50	0,46	1,62	98,68	3,6832
80	956	Херсонская губ. и уезд.	Гирка красн. голоколосая.	Маткая.	Желто-красн.	Яровая.	11,45 11,29	11,42	2,92 2,89	2,84	17,75	1,63	74,25 73,66	74,96	2,17	0,76	1,40	98,67	3,1927	
81	850	Полтавская г. Константиноградский у.	Новоляндская.	Маткая.	Блкая.	Яровая.	11,07 10,98	11,03	2,81 2,84	2,84	17,75	1,53	75,17 75,49	75,33	2,46	0,52 0,53	0,50	1,26 1,38	98,99	4,1161
82	965	Воронежская губ. Боровский у.	Кубанка.	Твердая и нежного зерна.	Желтая.	Яровая.	11,56 11,19	11,58	2,86 2,90	2,83	17,69	2,24	73,82	73,82	2,59	0,78	1,03	98,15	3,6603	
83	751	Г. Елец. Привозная.	Кубанка.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	10,59 10,59	10,59	2,87 2,87	2,82	17,63	2,32	74,00 73,35	74,62	2,51	0,27	1,35	98,70	3,8908	
84	967	Воронежская губ. Боровский у.	Гаровка.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	10,99 10,85	10,92	2,85 2,79	2,82	17,63	2,37	74,50 74,21	75,40	2,32	0,30	1,42	99,44	4,5074	
85	1081	Астраханская губ. Черноярский у.	Кубанка.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	10,69 10,60	10,65	2,76 2,87	2,82	17,63	1,59	74,21 73,26	75,29	2,62	0,32	1,42	98,87	3,7267	
86	940	Орловская губ. Мценский у.	Гирка.	Перезная и нежного зерна.	Желтая.	Яровая.	11,81 11,69	11,75	2,84 2,89	2,82	17,63	1,93	74,20 74,69	73,90	2,61	0,33	1,78	98,18	2,1392	
87	1017	Курская губ. Новооскольский у.	Арнаутика.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	11,57 11,88	11,55	2,81 2,82	2,81	17,56	2,04	74,44	74,44	2,20	0,43	1,38	98,05	4,1992	
88	910	Самарская губ. Новоузенский у.	Блелотурка.	Твердая и передовая.	Сейтло-желт.	Яровая.	11,25 10,98	10,91	2,84 2,77	2,81	17,56	2,29	73,99 73,65	73,46	2,50	0,64	1,62	98,07	4,1843	
89	765	Херсонская губ. и уезд.	Гирка.	Маткая и передовая.	Красная.	Яровая.	11,32 11,37	11,30	2,82 2,77	2,80	17,50	1,70	74,44 74,03	74,24	2,92	0,32	1,66	98,34	2,5281	
90	1104	Киевская губ. 6 мол. уч. (Васильковский и Каневский уезды).	Красная.	Передовая.	Красная.	Яровая.	12,01 12,03	12,03	2,76 2,75	2,75	17,19	1,54	76,23 75,31	76,72	2,33	0,58	1,04	99,40	4,1617	
91	791	Бессарабская губ. Измаильский уезд.	Арнаутика.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	11,32 11,16	11,24	2,66 2,83	2,75	17,19	2,01	74,17 74,14	74,44	2,46	0,88	0,90	97,88	4,6743	
92	906	Таврическая губ. Феодосийский у.	Гирка.	Маткая.	Красная.	Яровая.	12,83 12,84	12,44	2,71 2,72	2,75	17,19	1,79	74,92 75,94	75,43	2,34	0,41	1,36	98,52	2,4401	
93	948	Бессарабская губ. Камниевский у.	Арнаутика.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	11,99 11,96	11,38	2,79 2,68	2,74	17,13	1,28	75,85 75,69	75,78	2,28	0,84	0,56	97,87	4,1592	
94	766	Херсонская губ. и уезд.	Гирка.	Маткая.	Красная.	Яровая.	11,19 11,16	11,18	2,78 2,70	2,72	17,00	1,74	75,44 75,46	75,45	2,75	0,54	1,54	99,02	2,5675	
95	1102	Воронежская губ. 5 мол. уч. (Строгоцкий и Коротаевский у.)	Гаровка.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	11,30 11,20	11,25	2,72 2,68	2,70	16,88	2,21	75,09 74,44	75,42	2,54	0,40	1,38	98,83	3,6483	
96	1060	Бессарабская губ. Бендерский у.	Арнаутика.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	11,29 11,20	11,30	2,72 2,65	2,68	16,75	1,78	75,88 75,23	76,06	2,51	0,65	1,15	98,90	4,1723	
97	911	Самарская г. Новоузенский у.	Блелотурка.	Твердая.	Сейтло-желт.	Яровая.	10,67 10,62	10,52	2,59 2,64	2,62	16,38	2,11	75,19 74,29	74,70	2,44	0,44	2,06	98,13	3,3890	

№ по порядку.	№ образца.	Место рождения.	Местное название сорта.	Консистенция.	Цвет.	Место обработки и название владельца.
98	794	Бессарабская губ. Измайловский у.	Гирка.	Переходная и желтая.	Темно-желт.	
99	916	Сарагатовская г. Вольский у.	Русская.	Твердая и переходная.	Красная.	
100	795	Бессарабская губ. Измайловский у.	Гирка.	Желтая.	Желтая.	
101	936	Шлоцкая губ. Ранинский у.	Фрунзугская.	Мягкая.	Бьяла.	
102	1105	Киевская губ. 6 ноз. уч. (Васильковский и Каневский уезды).	Красная.	Мягкая и нежного твердой.	Красная.	
103	843	Екатеринославская г. Александрійский у.	Арматка.	Твердая.	Светло-желт.	
104	1038	Подольская губ. 1 ноз. уч. (Каменецкий и Новоушицкий уезды).	Башатка.	Твердая.	Красная.	
105	833	Перицкая губ. и уезд.	Виловова.	Мягкая.	Красная.	
106	894	Киевская губ. 5 ноз. уч. (Скивирский и Таращанский уезды).	Красная.	Мягкая.	Красная.	
107	22	Бессарабская губ. 2 ноз. уч. (Сорокский и Ясский уезды).	Желтая.	Мягкая.	Желтая.	
108	1125	Перицкая губ. 4 ноз. уч. (Краснофумский и Кугурский уезды).	Виловова.	Мягкая.	Светло-желт.	
109	19	Подольская губ. 4 ноз. уч. (Могилевский и Ямловский уезды).	Желтая.	Мягкая.	Желтая.	
110	924	Подольская губ. Гайсинский у.	Сандомирка.	Мягкая.	Бьяла.	
111	18	Подольская губ. 4 ноз. уч. (Могилевский и Ямловский у).	Сандомирка.	Мягкая.	Бьяла.	
112	1106	Киевская губ. 6 ноз. уч. (Васильковский и Каневский уезды).	Высокобьяла.	Мягкая.	Бьяла.	
113	805	Одесская губ. 3 ноз. уч. (Бильский и Константиновский уезды).	Английская.	Мягкая.	Бьяла.	
114	1109	Киевская губ. 6 ноз. уч. (Васильковский и Каневский уезды).	Красно-желт.	Мягкая.	Красно-желт.	
115	873	Радомская губ. 3 ноз. уч. (Сандомирский, Яльвский и Опатовский уезды).	Сандомирка.	Мягкая.	Бьяла.	
116	895	Киевская губ. 5 ноз. уч. (Скивирский и Таращанский уезды).	Высокобьяла.	Мягкая.	Бьяла.	
117	921	Подольская губ. Брацлавский у.	Сандомирка.	Мягкая.	Бьяла.	

Яровая или озимая.	%	В сухом веществе.						Сумма.	Взв. 100 зерн. в граммах.					
		%	%	%	%	%	% возм.							
							азота.			кислотных веществ.	клетчатки.	растворимой.	нерастворимой.	
Яровая.	11,60 11,54	11,57 2,60 2,53	2,60 16,25	1,77 1,55	77,32 76,74	77,03	2,86	0,41	1,32	99,64	2,6790			
Яровая.	11,43 11,39	11,41 2,52 2,61	2,57 16,06	1,55	76,22 77,28	76,75	3,00	0,53	1,51	99,40	2,9162			
Яровая.	10,99 11,18	11,08 2,44 2,59	2,52 15,75	1,58	77,21 77,37	77,24	2,69	0,24	1,47	98,97	2,7852			
Яровая.	11,48 11,55	11,52 2,55 2,44	2,50 15,63	1,96	75,94 76,53	78,24	2,42	0,60	1,37	97,92	3,0965			
Яровая.	11,84 11,81	11,83 2,45 2,55	2,50 15,65	1,62	76,49 76,21	76,35	2,64	0,53	1,07	97,84	2,6562			
Яровая.	11,19 11,04	11,09 2,48 2,49	2,49 15,56	1,95	75,88 75,98	75,93	2,38	0,65	1,23	97,60	4,0392			
Озимая.	12,45 12,41	12,45 2,55 2,48	2,51 15,69	1,11	76,33 77,09	76,67	2,51	0,38	1,32	97,68	3,6775			
Яровая.	12,25 12,31	12,23 2,45 2,38	2,42 15,13	2,00	76,86 75,73	76,30	2,40	0,43	1,78	98,04	2,9171			
Озимая.	11,48 11,88	11,67 2,29 2,39	2,30 14,38	1,67	78,12 77,15	77,64	2,69	0,59	1,12	98,09	2,8780			
Озимая.	11,48 11,36	11,42 2,16 2,13	2,15 13,44	1,38	79,33 79,32	79,87	2,28	0,48	1,39	98,84	3,6137			
Яровая.	11,62 11,68	11,65 2,10 2,05	2,08 13,00	1,70	79,86 79,52	79,68	2,53	0,59	1,47	98,96	2,5558			
Озимая.	11,28 11,78	11,68 2,07 2,07	2,07 12,94	1,74	80,15 80,94	80,55	2,38	0,93	1,00	99,54	3,4354			
Озимая.	12,18 12,36	12,27 2,04 2,05	2,05 12,81	1,81	80,61 80,13	80,37	2,70	2,70	2,70	99,66	3,2839			
Озимая.	11,69 11,61	11,61 2,02 2,02	2,02 12,63	1,85	80,59 81,27	81,18	2,67	0,78	1,15	100,26	3,0553			
Озимая.	11,37 11,56	11,47 1,96 2,00	1,98 12,38	1,41	80,20 79,47	79,87	2,55	2,32	0,68	1,29	97,95	3,0124		
Озимая.	11,69 11,31 11,99	11,27 1,99 2,05	1,96 12,25	1,73	80,21 80,23	80,52	2,51	0,58	1,25	98,84	4,6084			
Озимая.	11,20	1,83 1,92	1,88	11,75	1,49	80,84 81,14	80,74	2,12	2,03	2,08	0,85	1,15	98,06	2,8857
Озимая.	12,40 11,97	12,14 1,88 1,83	1,86	11,63	1,89	80,80 80,76	80,83	2,07	0,56	1,26	98,24	3,8653		
Озимая.	11,99 11,89	11,88 1,91 1,85	1,85	11,56	1,67	81,63 82,87	82,00	2,33	0,76	1,14	99,46	3,3673		
Озимая.	11,25 11,13	11,19 1,80 1,57	1,64	10,25	2,49	82,87 80,92	81,65	2,56	0,85	1,16	98,96	3,4624		
Среднее . . .	11,11	2,91	18,19	1,93	74,17	2,57	0,54	1,39	—	3,2520				
Minimum . . .	9,47	1,64	10,25	1,07	70,01	1,89	0,23	0,56	—	1,1455				
Maximum . . .	12,45	3,55	22,19	3,61	82,00	4,21	1,05	2,06	—	5,3789				

№ по порядку.	Имя дон-гетъ.	Годъ выслѣдованія.	МѣСТОРОЖДЕНІЕ.	Названіе	
				сорта.	Кочесности.
1	Pdgot.	1850	Изъ Одессы	—	—
2	»	1850	» Таганрога	—	—
3	Miln.	1850	» Одессы	—	—
4	»	»	» Таганрога	—	Твердая.
5	Vibra.	1860	Самарская губ.	Triticum durum.	—
6	»	»	Енисейскъ	Trit. vulg. aestiv.	Твердая.
7	»	»	»	Trit. vulg. aestiv.	Твердая.
8	»	»	Изъ Рязани	—	Твердая.
9	»	»	»	—	Твердая.
10	»	»	»	—	Твердая.
11	»	»	Изъ Саратова	Trit. vulg. aestiv.	Переходная.
12	Лесковский.	1865	Оренбургская губ. и уездъ	Кубанка.	Твердая.
13	»	»	Воронежская губ. Валуйскій у.	Тура.	Твердая.
14	»	»	Тамбовская губ. Лебедянский у.	Русская.	Переходная.
15	»	»	Харьковская губ. Кузнецкій у.	Архутка.	Твердая и переходная.
16	»	»	Курская губ. Щигровскій у.	—	Переходная.
17	»	»	Оренбургская губ. Троицкій у.	Вельска.	Переходная.
18	»	»	Калужская губ. Перемышльскій у.	—	Переходная.
19	»	»	Самарская губ. Новоузенскій у.	Блаотурка.	Твердая.
20	»	»	Оренбургское казначейско	Кубанка.	Твердая.
21	»	»	Московская губ. Звенигородскій у.	—	Мягкая и переходная.
22	»	»	Вятская губ. Котельничскій у.	—	Мягкая.
23	»	»	Саратовская губ. Камышинскій у.	Русская.	Переходная.
24	»	»	Курская губ. Новооскольскій у.	Блаотурка.	Твердая.
25	»	»	Тульская губ. Новосильскій у.	—	Переходная.
26	»	»	Рязанская губ. Михайловскій у.	—	Переходная и нем. мягкой.
27	»	»	Вятская губ. Котельничскій у.	Блаотурка.	Переходная.
28	»	»	Таврическая губ. Феодосійскій у.	—	Твердая.
29	»	»	Таврическая губ. Феодосійскій у.	—	Твердая и не-многопереходн.
30	»	»	Вилзенская губ. Тромскій у.	—	Мягкая.
31	»	»	Изъ Эривани	—	Твердая.

Цвѣтъ.	Ярвалъ или озимка.	°/о водн.	Въ сухомъ веществѣ.						°/о зернъ въ граммахъ
			°/о азота.	°/о азотис-тѣхъ веществъ.	°/о зоной лигнжн.	°/о углево-довъ.	°/о клетчаткн.	°/о зѣмн.	
—	—	15,20	2,70	17,08	1,77	79,71		1,65	—
—	—	14,80	2,55	15,94	2,23	77,26	2,70	1,87	—
—	—	—	2,73	17,06	—	—	1,25	—	—
—	—	—	3,20	20,00	—	71,30	3,60	2,85	—
—	Ярвалъ.	—	3,47	21,69	—	—	—	—	5,3500
—	Ярвалъ.	—	2,65	16,56	—	—	—	—	1,8000
—	Ярвалъ.	—	2,39	14,94	2,13	—	—	—	4,4500
—	—	—	2,37	14,81	2,13	—	—	2,27	4,0000
—	—	—	2,33	14,56	—	—	—	—	3,5250
—	—	—	2,28	14,25	—	—	—	—	4,1400
—	Ярвалъ.	—	1,67	10,44	—	—	—	—	2,0000
—	Желто-красно-латая.	12,86	4,25	26,56	2,03	—	—	—	—
—	Желто-красно-латая.	—	11,23	4,34	26,50	1,36	—	—	—
—	—	—	10,91	3,98	24,88	—	—	—	—
—	Коричневая.	—	11,61	3,98	24,88	—	—	—	—
—	Озимка.	12,29	3,98	24,88	1,17	—	—	—	—
—	—	10,62	3,95	24,69	1,52	—	—	—	—
—	Озимка.	11,44	3,81	23,81	—	—	—	—	—
—	—	9,97	3,66	22,88	1,93	—	—	—	—
—	Ярвалъ.	10,88	3,67	22,94	1,94	—	—	—	—
—	Съ желтая.	—	13,47	3,64	22,75	1,23	—	—	—
—	Съ желтая.	Озимка.	12,77	3,63	22,69	—	—	—	—
—	Коричневая.	—	10,74	3,56	22,25	2,57	—	—	—
—	Красноватая.	—	11,00	3,56	22,25	—	—	—	—
—	Коричневая.	Озимка.	11,78	3,55	22,19	1,58	—	—	—
—	—	Озимка.	10,73	3,51	21,94	1,31	—	—	—
—	—	—	12,56	3,35	20,94	—	—	—	—
—	Красноватая.	Ярвалъ.	10,72	3,12	19,50	2,12	—	—	—
—	Коричневая.	Озимка.	10,97	2,80	17,50	—	—	—	—
—	—	Озимка.	12,36	1,95	12,19	2,22	—	—	—
—	Красноватая.	—	10,10	4,30	26,88	—	—	—	—

№№ по порядку.	Искрѣпитель.	Годъ испытанія.	Мѣсторожденіе.	Названіе сорта.	Консистенція.	Цвѣтъ.	Ярость или ослина.	°/о водн.	Въ сухомъ веществѣ.						Вѣсъ 100 зеренъ въ граммахъ.	
									°/о азота.	°/о азотисодержащихъ веществъ.	°/о эфирной вытѣжки.	°/о углеводковъ.	°/о клетчатки.	°/о зольн.		
32	Лесковскій.	1895	Вязь Нахичевань	—	Магкая.	Св. желтая.	Ослиная.	12,53	3,41	21,31	1,76	—	—	—	—	
33	»	»	» Имеретин	—	Твердая.	—	—	10,49	3,35	20,94	1,97	—	—	—	—	
34	»	»	Тифлисская губ. и уѣздъ	—	Твердая и переходная.	—	—	11,55	2,62	16,38	—	—	—	—	—	
35	»	»	Тобольская губ. Курганскій у.	—	Переходная.	Сирокоричнев.	Яростая.	12,27	2,75	17,19	2,00	—	—	—	—	
36	»	»	Тобольская губ. Курганскій у.	—	Переходная.	Сирокоричнев.	Яростая.	12,20	2,73	17,06	—	—	—	—	—	
37	Ritthausen.	1871	Екатеринославская губ.	—	Твердая.	—	Яростая.	11,81	3,41	21,81	—	—	—	—	—	
38	»	»	Херсонская губ.	—	Твердая и переходная.	—	Яростая.	13,11	3,07	19,19	—	—	—	—	—	
39	»	»	Херсонская губ.	—	—	—	Ослиная.	12,90	2,51	15,69	—	—	—	—	—	
40	Пель.	1873	Саратовская губ.	Саксонная.	—	—	—	12,20	3,78	23,67	1,42	72,88	2,03	2,19	—	
41	М. Поповъ.	1887	Харьковская губ.	Гирская.	Твердая.	—	—	11,47	2,88	18,00	—	—	—	—	—	
42	»	»	Харьковская губ.	—	Переходная.	—	Ослиная.	12,17	2,10	13,13	—	—	—	—	—	
43	»	»		Вѣлугурская.	Твердая.	—	—	10,99	2,25	14,06	—	—	—	—	—	—
44	»	»		Костромская.	Магкая.	—	—	13,15	1,60	10,00	—	—	—	—	—	—
45	Dietrich.	1887		Русская.	Твердая.	—	Красная.	—	13,25	2,79	17,43	2,69	75,04	2,71	2,13	2,900
								Среднее	11,92	3,11	19,44	1,85	(73,99)	2,46	2,26	3,4331
								Минимум	9,97	1,60	10,00	1,17	—	1,25	1,65	1,8000
								Максимум	15,20	4,30	26,88	2,69	—	3,60	2,85	5,3500

Таблица III.

	Число анализов.	Въ сухомъ веществѣ.							Вѣсь 100 зеренъ въ грам.	
		водн.	% азота.	% азотистыхъ веществъ.	% азотистой кислоты.	% углекислоты.	% клетчатки.	% крахмала.		
А) Стекловидная, твердая	72	10,93	3,06	19,13	2,03	72,12	2,59	0,52	1,40	3,4634
Б) Мучнистая, мягкая	26	11,53	2,43	15,19	1,71	77,47	2,50	0,60	1,32	3,0595
В) Переходная	14	11,26	2,98	18,63	1,96	73,92	2,56	0,54	1,42	2,5465

Таблица IV.

А) Территорія къ востоку отъ Волги	30	10,98	3,12	19,50	2,00	72,59	2,62	0,50	1,52	—
Б) Территорія между Волгою и Днѣпромъ (точнѣе 52-мъ вост. меридіан.).	43	10,98	3,03	18,94	2,03	73,46	2,57	0,53	1,39	—
В) Территорія къ западу отъ Б.	39	11,42	2,83	17,59	1,76	76,26	2,51	0,58	1,28	—

Таблица V.

А) Яровая	85	11,10	3,01	18,81	1,85	73,48	2,56	0,53	1,41	3,4392
Б) Озимая	13	11,42	2,42	15,13	1,89	78,30	2,40	0,61	1,25	3,5930

Таблица VI.

	Территорія къ востоку отъ Волги.	Территорія между Волгою и 52-мъ восточнымъ меридіаномъ.	Территорія къ западу отъ 52 вост. меридіана.
Средній % азота	3,12	3,03	2,83
Число образцовъ озимыхъ	0	4	9
» » яровыхъ	30	33	22
» » твердыхъ	26	33	11
» » переходныхъ	1	9	4
» » мучнистыхъ	2	2	22

Таблица VII.

Среднее % содержаніе азота въ пшеницѣ различныхъ странъ.

НАЗВАНІЯ СТРАНЪ.	Число анализовъ.	Въ сухомъ веществѣ.	
		% азота.	% азотист. веществъ.
Данія	4	1,73	10,81
Австралія	4	1,88	11,75
Шотландія	16	1,95	12,19
Англія	22	2,03	12,69
Остъ-Индія	9	2,04	12,75
Африка (Алжиръ и Египетъ)	34	2,06	12,87
Сѣверо-Американскіе Соедин. Штаты	542	2,16	13,50
Германія	187	2,23	13,94
Испанія	9	2,30	14,38
Австро-Венгрія	18	2,34	14,63
Франція	79	2,46	15,38
Среднее	924	2,19	13,69

№ по каталогу Департ. Облادی. Сборовъ.	Мѣсторожденіе.	Мѣстное названіе сорта.	Консистенція.	Цвѣтъ.	Очищанная или яровая.	в %		Въ сухомъ вѣществѣ.		Вѣсъ 100 зеренъ въ граммахъ.	
						водн.	аэрата.	% азотистыхъ вѣществъ.			
776	Таврическая губ. 5 полтав. уч. (Дибровскій и Перекопскій уѣзды)	Сандомірска.	Мягкая.	Бѣлая.	Озимая.	10,16 9,82	10,04	2,93 3,70	2,97	18,56	2,2558
832	Перяская губ. и уѣздъ	Красиволовская.	Мягкая.	Желтая.	Яровая.	10,51 10,09	10,56	2,56 2,43	2,49	15,56	2,1178
1186	Курляндская губ. Илукстскій у.	Яровая остистая.	Мягкая и твердая.	Темно-красная.	Яровая.	10,44 10,40	10,42	2,30 2,35	2,33	14,56	3,3462
1214	Нижегородская губ. Ардатскій у.	Сандомірска.	Мягкая.	Бѣлая и красная.	Озимая.	10,24 10,46	10,40	2,44 2,47	2,46	15,38	3,8432
101	Волынская губ. Кременецкій у.	Бѣлая.	Мягкая и переходная.	Свѣтло-желтая.	Яровая.	10,31 10,76	10,54	2,46 2,42	2,44	15,25	2,9032
835	Уфимская губ. Стерлитамакскій у.	Русская.	Твердая и переходная.	Красная.	Яровая.	11,09 10,82	10,94	3,11 3,29	3,16	19,75	2,7378
98	Самбирская губ. 2 под. уч. (Самбирскій и Бунинскій уѣзды)	Русская.	Переходная и мягкая.	Красная.	Яровая.	11,01 11,11	11,01	2,92 2,88	2,87	17,94	2,2011
399	Костромская г. 3 под. уч. (Юрьевецкій и Макарьевскій уѣзды)	Русская.	Мягкая.	Красная.	Яровая.	10,25 10,20	10,26	2,74 2,52	2,63	16,44	1,0800
44	Казанская губ. Чебоксарскій уѣздъ	Русская.	Переходная.	Темно-желтая.	Яровая.	10,84 10,64	10,64	2,57 2,64	2,61	16,31	1,8441
1201	Вятская губ. Сарапульскій у.	Бѣлая.	Мягкая.	Красная.	Яровая.	10,45	10,45	3,16 3,19	3,18	19,88	1,2298
968	Воронежская губ. Новохоперскій у.	Сандомірска.	Мягкая.	Бѣлая.	Озимая.	10,73 10,73	10,74	2,50 2,91	2,91	18,19	2,4841
507	Пограсская губ. и уѣздъ	Сандомірска.	Мягкая и переходная.	Бѣлая.	Озимая.	10,53 10,09	10,61	2,62 2,71	2,67	16,69	2,7334
1427	Донская обл. Таганрогскій окр.	Гарновка (отобранныя бѣлая зерна).	Твердая.	Свѣтло-желтая.	Яровая.	10,41 10,64	10,53	2,65 3,07	3,06	19,13	3,7681
		Тоже — красная зерна отобранныя.	Твердая.	Красная.	Яровая.	10,17	10,17	3,68 3,63	3,66	19,13	3,2574
1429	Донская обл. Таганрогскій окр.	Гарновка (отобранныя бѣлая зерна).	Твердая.	Свѣтло-желтая.	Яровая.	10,45 10,47	10,46	2,80 2,88	2,84	17,75	4,8617
		Тоже — отобранныя красная зерна.	Твердая.	Красная.	Яровая.	10,59 10,55	10,53	2,73 2,84	2,82	17,62	4,8568



Во время как моя работа печаталась, и произвел анализ еще нескольких образцов пшеницы из коллекции, собранной Департаментом Окладных Сборов. Эти дополнительные анализы предприятия были с целью, во-первых, выяснить, от чего собственно зависит накопление азота в пшенице по направлению к востоку: от того-ли, что существуют определения сорта пшеницы, у которых богатство или бедность в содержании азота является одним из органических свойств, и что именно бедные азотом сорта дают наибольшую урожайность на запад и потому охотнее там всходятся, тогда как богатые азотом сорта по той же причине всходятся преимущественно на восток Европейской России; или же влияние почвы и климата выражается в том, что один и тот же сорт пшеницы, выращенный при различных климатических и почвенных условиях, в одном случае, способен приобрести больший процент азота, а в другом становится беднее азотом. Для выяснения этого вопроса исследованы 4 образца сандомирки, выращенные частью в черноземной полосе, частью в этой полосе, но именно в жбвостях, более удаленных к востоку, сравнительно с теми губерниями, откуда были получены образцы сандомирки, анализированные раньше и помещенные в табл. I. Как видно из дополнительной табл. VIII процентное содержание жбвостей в сандомирке значительно увеличивается под влиянием черноземной почвы и более восточного положения места ее возделывания.

Затем подвергнуты анализу 4 образца русской пшеницы с черноземной и нечерноземной почвы — для сравнения. Руска из нечерноземных губерний (№№ 399 и 44 в табл. VIII) содержит значительно меньше жбвостей, чем другие анализированные мною образцы русака.

Так как некоторые образцы гарновки из коллекции Департамента представляют смесь красных и жбвостатых зерен, то интересно было выяснить, есть-ли разница в химическом составе тех и других зерен; поэтому анализированы два образца такой гарновки, причем в № 1427 (см. табл. VIII) приняты красных зерен составила 8,5%, а в № 1429 — 27,27%. Анализ показал, что по содержанию азота красные и жбвостатые зерна тождественны.

Во всех дополнительных анализах я, по недостатку времени, ограничил определением воды, азота и веса 100 зерен.

ПОЛОЖЕНИЯ.

- 1) Значительный вывоз из России за границу превосходной по содержанию жбвостей пшеницы, во время как главная масса русского населения питается равным хлебом, представляет прискорбно, в санитарном отношении, явление.
- 2) Кумыс, в связи с обстановкою степной жизни, представляет могущественное средство против хронического катарра желудка.
- 3) В лихорадочных жбвостях, при всяком случае быстро являющегося коматозного состояния, сопровождаемого опуханием селезенки, обязательно назначение больших доз хинина.
- 4) Втирание стирой ртутной мази при сифилисе заслуживает предпочтения перед другими способами введения ртути в организм больного.
- 5) Окисление марганцовокалиевою солью, при определении азота в зернах хлебных злаков по методу Кьедаль - Вильфарта, излишне и даже может обусловить ошибку во определении в сторону минуса.
- 6) Комплектование уроженцами Прибалтийского края войсковых частей, расположенных на юго-востоке Европейской России, ведет к увеличению процента больных и неспособных среди этих частей.

CURRICULUM VITAE.

Левъ Васильевичъ Скворкинъ, сынъ есаула Уральского на-
зачьяго войска, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ 1858
году. Среднее образованіе получилъ въ Уральской войсковой гим-
назіи. Въ 1877 году поступилъ въ Императорскую Медико-Хи-
рургическую Академію, гдѣ окончилъ курсъ въ 1882 году. Въ
1883 году назначенъ младшимъ ординаторомъ въ Уральскую вой-
сковую больницу. Въ 1888 году прикомандированъ для усовер-
шенствованія къ Военно-Медицинской Академіи. Экзамены на
степень доктора медицины сдалъ въ 1888—1889 учебномъ году.
