

XXXIV

2/11.

633.1

C-422

~~203~~

~~5211~~

~~48(1) P-213~~  
~~5211~~

~~P-213~~

~~Гуцу~~

24

# ВЕРНОВЫЕ ЗЛАКИ.

50323



XXXIV 2/11.

39

~~№ 10) С-213~~  
5211.  
633.1  
С-472

# ЗЕРНОВЫЕ ЗЛАКИ,

*СМ*

ИХЪ ЖИЗНЬ И ПРИЕМЫ ВОЗДѢЛЫВАНІЯ.

~~С-213~~

*50823*

Составилъ

*Ручка*

П. СЛЕЗКИНЪ,

профессоръ Кіевскаго Политехническаго Института  
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

Съ 32 полицижами въ текстъ.

~~XXXIV~~ 2/11



3-00

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРІЕНА.  
1904.

Тип. Слб. авц. общ. вѣч. и вичебум. дѣла въ Россіи „Слово“. Ул. Жуковскаго, 21.

8444.



## ВВЕДЕНИЕ.

Содержаніе предлагаемаго сочиненія, представляющаго часть курса спеціального растениеводства, разработано при-мѣнительно къ тому понятію о полномъ составѣ агрономическаго знанія, которое — по нашему мнѣнію — выяснилось путемъ долгой эволюціи. При бѣгломъ обзорѣ содержанія агрономіи, въ частности того отдѣла, который называется земледѣліемъ или растениеводствомъ, можно отмѣтить въ немъ и черты ремесла, въ видѣ свода эмпирическихъ дан-ныхъ, и черты искусства, проявляющіяся въ правилахъ организациіи отдѣльныхъ приѣмовъ и ихъ совокупности, и несомнѣнныя черты науки. Когда требуется дать краткую характеристику агрономіи, изъ этого богатаго содержанія обыкновенно каждымъ выбираются тѣ черты, которыя ему кажутся наиболѣе существенными. И до сихъ поръ одни считаютъ агрономію за простую теорію ремесла, другіе же лають видѣть въ ней преимущественно искусство органи-зациіи приѣмовъ культуры, но рядомъ съ этимъ постепенно складывалось воззрѣніе на агрономію, какъ на науку. Ка-ково-же истинное положеніе агрономіи?

Источникъ ея, какъ и всякаго человѣческаго знанія, ле-житъ въ ремеслѣ. Изъ ремесленнаго эмпирическаго опыта собирается путемъ обобщенія сумма нѣкоторыхъ опредѣлен-ныхъ *знаній*, играющихъ вспомогательную роль рядомъ съ суммою *навыковъ* и составляющихъ въ зачаткѣ *теорію* дан-наго ремесла. Разъ возникшая теорія постепенно расши-ряется, доходя иногда до высокой степени сложности со-держанія, пользуясь отъ другихъ отраслей знанія и мето-дами, и терминами. Такія теоріи называются иногда науч-

ными дисциплинами; для нихъ есть и особое почетное названіе—*прикладная наука*. Для многихъ агрономія въ настоящее время, и то можетъ быть только изъ уваженія къ ея обширному содержанию, лишь прикладная наука.

Признакомъ самостоятельной науки считается: обладаніе своимъ особымъ методомъ изслѣдованія и зависящая отъ него способность устанавливать причинную связь явленій въ соответствующей сферѣ изслѣдованія. Здѣсь и надо рѣшить вопросъ: есть ли у агрономіи этотъ признакъ?

Задача сельскаго хозяйства, какъ ремесла, заключается въ производствѣ наибольшихъ количествъ опредѣленныхъ по своимъ качествамъ органическихъ веществъ при наименьшей затратѣ усилій и средствъ. Ради выполненія этой задачи земледѣлецъ долженъ принимать возможно близкое участіе въ жизни растительныхъ и животныхъ организмовъ. Это участіе должно быть основано на детальномъ знакомствѣ съ организаціей и жизнью этихъ организмовъ. Такимъ образомъ, въ сферу агрономическаго знанія входятъ свѣдѣнія объ организмахъ, и агрономія встрѣчается съ естествознаніемъ.

Первый результатъ встрѣчи, какъ это произошло при появленіи рациональнаго земледѣлія, выразился обогащеніемъ агрономіи многими давними со стороны химіи и ботаники; и само собою установилось предположеніе, что агрономія въ своемъ стремленіи ознакомиться съ жизнью организмовъ и т. п. можетъ и должна довольствоваться тѣми давними, которыя получаетъ отъ старѣйшихъ наукъ, и только прилагать эти данныя по своимъ специальнымъ вопросамъ.

Отсюда выросъ для агрономіи титулъ прикладной науки. Такое рѣшеніе, можетъ быть и достаточное съ точки зрѣнія старѣйшихъ наукъ, не можетъ удовлетворить агронома. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ, если не всегда, онъ не находитъ въ содержаніи другихъ наукъ тѣхъ свѣдѣній, которыя ему надо-бы прилагать въ своей сферѣ, и по очень простой причинѣ. Есть крупная разница между тѣми, что должна знать объ организмахъ агрономія (въ частности — растеніеводство), и тѣми, что ей предлагается въ этомъ направленіи другими науками, по крайней мѣрѣ въ ихъ современномъ состояніи. Ей предлагаются обобщенныя свѣ-

дѣнія и общіе выводы объ отдѣльныхъ фізіологическихъ процессахъ и отдѣльныхъ біологическихъ явленіяхъ, между тѣмъ какъ ей требуются детальное ознакомленіе и по возможности количественный учетъ біологическихъ явленій для каждаго отдѣльнаго типа и вида культурныхъ растеній. Такого детального знанія старѣйшія біологическія науки не даютъ и по своимъ болѣе общимъ задачамъ дать не могутъ. Это несоотвѣтствіе было отмѣчено Н. А. Стебутомъ уже двадцать лѣтъ тому назадъ слѣдующими словами: „свѣдѣнія о нѣкоторыхъ полевыхъ растеніяхъ болѣею частью отрывочны, потому что основываются на изслѣдованіяхъ этихъ растеній, производившихся не столько въ интересъ изученія собственно этихъ растеній, сколько въ интересахъ изученія растеній вообще; полевые растенія, въ числѣ многихъ другихъ растеній, такъ сказать случайно попались подъ руку изслѣдователямъ, какъ болѣе почему либо сподручный матеріалъ для рѣшенія того и иного вопроса растительной фізіологіи, анатоміи или морфологіи“. (Осп. пол. культ. стр. 31, 1882).

Отсюда мы считаемъ очевиднымъ, что получаемый агрономіей рядъ свѣдѣній отъ другихъ біологическихъ наукъ можетъ служить ей только исходной точкой для болѣе детальной разработки. Если признавать за общей біологіей растеній то опредѣленіе, согласно которому она, опираясь на фізіологію растеній и другія науки, разбираетъ болѣе сложныя явленія жизни растеній, именно ихъ взаимодѣйствіе съ окружающей средой, то агрономію (отдѣлъ—растениеводство) надо признать стоящею на одномъ уровнѣ съ общей біологіей растеній. Разница лишь въ томъ, что біологія растеній до сихъ поръ дѣлаетъ свободный выборъ изъ представляющихся ей сложныхъ вопросовъ, а агрономія беретъ явленія во всей сложности ихъ обстановки <sup>1)</sup>. Для анализа біологическихъ явленій агрономія пользуется не только наблюденіемъ, но и опытомъ и выработала свой методъ біологическаго или вегетационнаго опыта. Этотъ ме-

<sup>1)</sup> По мнѣнію пр. С. И. Ростовцева, подъ біологіей растеній зачастую понимается всякая произвольно составленная группа наиболѣе занимательныхъ фактовъ изъ жизни растеній, и самъ онъ предлагаетъ выдѣлить изъ подъ этого общаго названія отдѣлъ экспериментальной морфологіи. (Ботан. садъ, 1899).

тодь, развившіея отъ водныхъ культуръ до полевого опыта, данъ и разработанъ агрикультурхимиками, начиная съ В. Кюпа, и приложеніе его все болѣе и болѣе расширяется и разнообразится. Придя къ обладанію собственнымъ методомъ изслѣдованія, болѣе или менѣе пока приложимымъ къ каждому отдѣльному случаю жизни растеній и для каждаго члена въ ряду культурныхъ растеній, агрономія получила доступъ къ самостоятельному разрѣшенію своихъ вопросовъ и возможность опытнымъ путемъ устанавливать причинную связь біологическихъ явленій. Вегетаціонный методъ въ своихъ современныхъ видоизмѣненіяхъ принадлежитъ къ наиболѣе сложнымъ и труднымъ, требующимъ много труда для дальнѣйшей детальной разработки, но тѣмъ не менѣе оны существуетъ и даетъ агрономіи право считаться *самостоятельной* наукой, закончившей свою стадію развитія, какъ простой научной дисциплины или прикладной науки.

По близкому родству съ біологіей растеній, но во вниманіе къ сферѣ изученія, агрономію слѣдуетъ опредѣлить какъ *частную біологію* или какъ *біологію культурныхъ растеній*. Это опредѣленіе не является новостью, оно выяснялось постепенно; выказано оно было пр. Кирхверомъ въ 1890 г. въ рѣчи при назначеніи его директоромъ с.-х. института въ Лейпцигѣ.

Выдѣляя изъ агрономіи эту научную область, мы не трогаемъ ея большаго отдѣла прикладнаго знанія, куда отходитъ все первоначальное содержаніе, касающееся приемовъ воздѣлыванія. Этотъ прикладной отдѣлъ не теряется отъ выдѣленія, а продолжаетъ развиваться на новомъ научномъ фундаментѣ, который раньше былъ слитъ съ прикладной частью, а теперь приобретаетъ самостоятельное существованіе. Такимъ образомъ, мы считаемъ вполне согласнымъ съ современнымъ состояніемъ агрономіи отличать въ растеніеводствѣ два отдѣла: научный — біологію культурныхъ растеній, и прикладной — ученіе о приемахъ воздѣлыванія. Желая установить эту точку зрѣнія, мы старались и весь матеріаль настоящаго сочиненія распредѣлить на двѣ части: біологическую и прикладную.

---



## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

### I.

#### **Характеристика зерновыхъ злаковъ.**

Общая характеристика злаковъ. Въ земледѣліи земнаго шара злаковыя хлѣбныя растенія занимаютъ первое мѣсто, и по сравнительной площади посѣвовъ всѣ другія культурныя растенія почти исчезаютъ передъ ними. Само по себѣ семейство злаковъ самое многочисленное послѣ орхидей, заключаая въ себѣ болѣе 3000 видовъ.

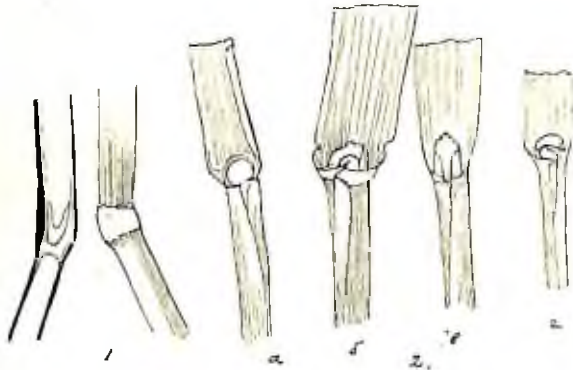
Зерновые злаки, воздѣлываемые ради полученія ихъ плодовъ, зерна, можно раздѣлить на двѣ группы: обыкновенныя и сахаристыя. Изъ первой группы имѣютъ наибольшее распространеніе, какъ культурныя растенія, — 4 хлѣбныхъ злака среднихъ широтъ: пшеница, рожь, ячмень и овесъ, а изъ второй—просо, сорго, маисъ и рисъ.

Общіе признаки злаковъ сводятся къ слѣдующимъ: стебель представляетъ пустую или слабо наполненную рыхлой тканью трубку, раздѣленную узлами плотнаго строенія (у тростника и бамбука деревянистыми). Лишь нижняя часть этой трубки у злаковъ первой группы можетъ назваться собственно стеблемъ, верхняя же представляетъ цвѣтоносецъ. Часть стебля у многихъ злаковъ находится подъ поверхностью земли. Только не многіе злаки (бамбукъ) вѣтвятся обычнымъ способомъ, злаки второй группы отдають иногда побочныя вѣтви, а узлаковъ первой группы точки отхожденія вѣтвей всѣ сближены у поверхности земли, приурочены къ такъ называемому узлу кущенія. Стебли злаковъ, не образуя вторичнаго камбія, не утолщаются послѣ прекра-

щенія дѣятельности первичныхъ сосудистыхъ пучковъ. Стебель у первой группы злаковъ и общее развитіе ихъ гораздо слабѣе, чѣмъ у второй группы. Стебель послѣднихъ заключаетъ въ выполняющей его паренхимѣ сахаръ въ равной пропорціи.

Корни злаковъ, появляющіеся при проростаніи, скоро отмираютъ, и ихъ мѣсто заступаютъ узловыя корни, выходящіе изъ узла кушенія, по мѣрѣ появленія новыхъ стеблей.

Листья злаковъ, перемѣнные, выходятъ со всей окружности каждаго узла, и наружная выпуклость его принадлежитъ листу, а не стеблю, что особенно наглядно на стебляхъ



1. Колѣно соломы и узелъ. 2. Строеііе язычка листового и крючечки. а—рожь, б—ячмень, в—овесъ, г—пшеница.

злаковъ второй группы. Влагалище листа, охватывая стебель, способствуетъ его прочности и стойкости. По мнѣнію Р. Р. Шредера (Изв. Моск. С. Х. Ип-та 1896), листовое влагалище также защищаетъ молодую часть стебля отъ испаренія и преждевременнаго засыханія. Язычекъ листа (тонкая пленка въ мѣстѣ отхожденія пластинки) прилегаетъ плотно къ стеблю и, можно думать, защищаетъ стебель отъ попаданія воды между нимъ и влагалищемъ листа. Формы язычка и крючечки у краевъ влагалища могутъ служить морфологическими признаками для опредѣленія вида злаковъ по травѣ. Пластинка листа злаковъ—сидячая цѣльная, параллельно нерввая.

Соцвѣтіе у злаковъ бываетъ колосъ или метелка, смотря

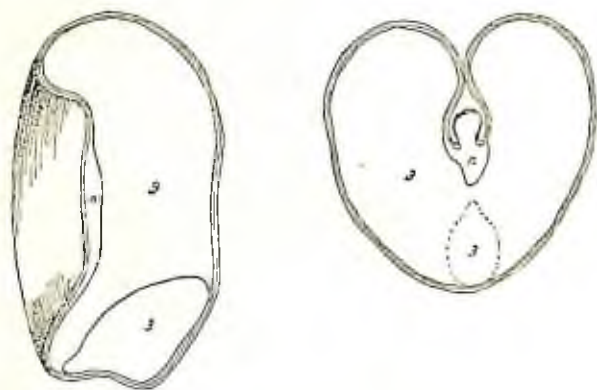
по тому, состоитъ ли оно изъ колосковъ сидячихъ на общей оси, или изъ колосковъ снабженныхъ своими побочными осями. Изъ первой группы только овесъ имѣетъ соцвѣтїе метелкой; злаки второй группы имѣютъ всѣ соцвѣтїе метелкой, болѣе или менѣе распушенной, начиная со сложнаго колоса (у бора) и кисти (джугары) и кончая наиболѣе рыхлой формой (у метельчатаго сорго). Мансъ, будучи растеніемъ однодомнымъ, имѣетъ мужское соцвѣтїе въ видѣ метелки, а женское въ початкахъ, представляющихъ родъ колоса съ толстымъ внутреннимъ стержнемъ. Вообще у злаковъ въ отдѣльныхъ колоскахъ, входящихъ въ составъ колоса, бываетъ отъ 1 до 20 цвѣтковъ, а у хлѣбныхъ злаковъ отъ 1 до 5. Цвѣтки колоска не бываютъ всѣ одинаково развиты, а въ большей или меньшей степени атрофированы. У злаковъ первой группы атрофія цвѣтковъ въ колоскѣ идетъ сверху, и развитые цвѣтки находятся у основанія колоска; у злаковъ второй группы наоборотъ, развитые цвѣтки—самые верхніе (Lessen, Deutsch. Flora).

Весь колосокъ бываетъ болѣе или менѣе прикрытъ своими пленками, и каждый развитой цвѣтокъ скрытъ въ своихъ пленочкахъ; внѣшняя пленочка—острая, непарно-нервная, а внутренняя—парнонервная. Внѣшняя пленочка—удлиняется иногда въ остъ и отличается постоянствомъ формы у разповидностей.

Цвѣтокъ злака въ своей совершенной формѣ имѣется у бамбука, а у зерновыхъ злаковъ въ упрощенномъ видѣ; у нихъ вмѣсто 6 прицвѣтниковъ только два маленькихъ желвачка (lodicae), а вмѣсто трехъ рылецъ два. Послѣ оплодотворенія рыльца засыхаютъ; завязь, увеличиваясь, образуетъ плодъ—зерновку. Последняя либо сидитъ свободно въ пленочкахъ цвѣтка, либо держится прочно, либо отчасти сростается съ ними.

Зерновка, ея строеніе. Плодъ злаковъ носитъ особое названіе — Caryopsis; оболочка его по Harz'у (Samenkunde) состоитъ изъ слѣдующихъ частей: оболочки наружной (набухающаго слоя), хлорофиллоноснаго слоя, оболочки внутренней и остатка оболочки яйца. Первоначальное наблюденіе Ришара о сростаніи стѣнки завязи съ оболочками яйца было подтверждено Куделькою (Landw. Jahrb. 1875) и Йогансеномъ. Н. Jumelle подвергъ это мнѣніе критикѣ (Comptes

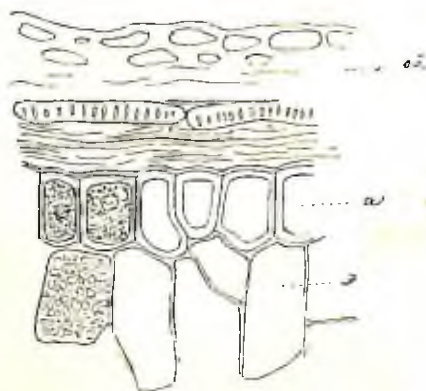
gendus, 107) на основаніи своихъ наблюденій надъ развитіемъ плода пшеницы, и отрицаетъ срастаніе, потому что слои оболочки раздѣляются между собою при погруженіи въ спиртъ; при созрѣваніи оболочки яйца и зародышеваго



Разрѣзы зерновки пшеницы: з—зародышъ, а—эндосперма, н—внутренняя пустота.

мѣшка просто сплюсциваются и исчезаютъ, такъ что плодъ злаковыхъ особаго названія не требуетъ, представляя простую зерновку, въ которой заключено сѣмя безъ оболочекъ.

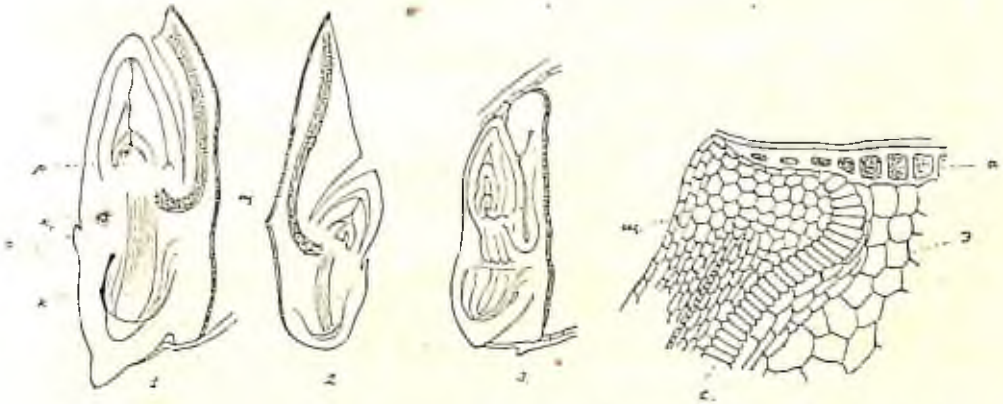
Воздѣлываніе злаковъ зерновыхъ имѣетъ въ виду эндосперму зерна, заключающую крахмалъ, бѣлковыя вещества



Разрѣзъ зерновки пшеницы: об—оболочки, а—алеуронный слой, э—кѣтки эндоспермы.

и жиръ. Морфологически можно отличить въ эндоспермѣ наружный слой толстостѣнныхъ кѣтокъ, прежде извѣстный подъ именемъ клейковиннаго, подъ нимъ главную

массу эндоспермы, состоящую изъ крупныхъ тонкостѣнныхъ клѣтокъ, содержащихъ крахмалъ и клейковину; съ одного бока эндоспермы приложенъ продолговатый зародышъ. Наружный слой эндоспермы содержитъ (P. Groom. Ann. of Botany, 1893) въ своей плазмѣ много алеуронныхъ зеренъ и жиръ въ растворѣ. Этотъ слой точнѣе будетъ называться *алеуроннымъ*. Vines полагаетъ, что этотъ слой служитъ и хранилищемъ фосфорнокислыхъ соединенийъ зерна. У овса, ржи и пшеницы алеуронный слой однорядный; у риса онъ мѣстами многорядный, и въ немъ обнаружены зернышки крахмала; у ячменя алеуронный слой вездѣ двухъ—и трехъ-рядный. Клѣтки эндоспермы подъ алеуроннымъ слоемъ со-



Зародыши злаковъ: 1.—пшеницы, 2.—овса, 3.—сырого, р—ростокъ, к, н—корешки, щ—щитокъ, ч—зародышевая чешуйка.

Верхняя часть щитка пшеницы: щ—щитокъ, а—алеуронный слой, э—эндосперма, с—столбчатые наружныя клѣточки щитка.

держатъ клейковину и крахмалъ, вкрапленный въ ея роговидной массѣ. Содержаніе клейковины уменьшается постепенно отъ наружныхъ клѣтокъ ко внутреннимъ. Крахмальные зерна у отдѣльныхъ видовъ разной величины и формы. У овса, риса они представляютъ мелкія многоугольныя зернышки, встрѣчаются кучками и отдѣльно, у остальныхъ зерна крахмала—одиночныя, круглыя, со внутренней звѣздообразной трещиной.

Зародышъ злаковъ прилегаетъ къ эндоспермѣ своимъ щиткомъ. Онъ состоитъ изъ щитка, стебелька и корневой сумки съ корешками. Щитокъ имѣетъ со стороны эндоспермы слой цилиндрическихъ, плотно составленныхъ клѣточекъ,

рѣзко отличающихся отъ остальныхъ. Стебелекъ имѣеть видъ конуса, составленнаго изъ свернутыхъ колпачками листочковъ; въ основаніи конуса скрыта верхушечная почка. Въ пазухахъ листочковъ нерѣдко замѣтны побочныя почки, развивающіяся въ побочные стебли при куцелин. Въ корневой сумкѣ присутствуетъ разное число зародышевыхъ корешковъ, отъ 3 до 7. Кѣтки зародыша заполнены бѣлковымъ веществомъ и жиромъ, послѣдній микроскопически незамѣтенъ. Зародышъ злаковъ второй группы отличается относительно большою величиной и присутвіемъ лишь одного корешка въ корневой сумкѣ.

Особенности и качества зерна. Ради использованія, зерна злаковъ обыкновенно подвергаются размолу, который имѣеть цѣлью удалить все покрывающее эндосперму, а именно: съ верхняго конца зерна волоски, а съ нижняго зародышъ, счистить оболочки, расколоть зерно и счистить бока внутренней борозды. При этой обработкѣ теряются и наружные слои эндоспермы, прочно соединенные съ кожурою. Наружные слои ея содержатъ болѣе клейковины и плотнѣе, а внутренніе—болѣе крахмала и рыхлѣе. Смотря по характеру размола и мука получается разнаго качества. При простомъ размолѣ, когда оболочки и зародышъ не удаляются предварительно, примѣсь ихъ къ мукѣ вредитъ ея торговому достоинству. Оболочки портятъ цвѣтъ муки, а зародышъ, содержащій до 50% бѣлка, разлагаясь самъ, вредитъ прочности муки. Эме Жираръ нашелъ въ оболочкѣ пшеницы 18,78% азотистаго вещества, въ томъ числѣ и ферментъ цереалинъ, вызывающій броженіе и полученіе сѣраго пшеничнаго хлѣба. Зародышъ тоже содержитъ цереалинъ и кромѣ того особое легко окисляющееся жирное масло, придающее мукѣ при долгомъ храненіи прогорклый вкусъ (*Ann. de Chimie et de Phys.* 1884). По мнѣнію Маурицио (*Landw. Vers. Stat.* 57), наружные слои эндоспермы, прилегающіе къ алеуронному слою, тоже содержатъ окисляющіе ферменты.

Количество такихъ нежелательныхъ примѣсей къ мукѣ бываетъ различно, смотря по особенностямъ зерна, въ зависимости отъ сорта, крупности, условій созрѣванія и послѣдующаго сохраненія зерна и характера размола. Прочность связи оболочекъ съ алеуроннымъ слоемъ зависитъ

отъ степени спѣлости зерна. Переспѣлое зерно ссыхается съ оболочками прочнѣе, чѣмъ зерно не достигшее полной спѣлости. Вальцовый размоль даетъ больше чистой муки, потому что оболочка при раздавливаніи зерна вальцами не такъ мелко крошится и легче отсѣивается, чѣмъ при перетираниіи жерновами.

Толщина оболочекъ тоже имѣетъ значеніе. По Габерландту, она тоньше у твердыхъ пшеницъ, чѣмъ у мягкихъ, а у этихъ тоньше, чѣмъ у брюшнстыхъ, у восточныхъ тоньше, чѣмъ у западныхъ. Гальтеръ (Wiener Landw. Zeit. 1877) даетъ такія величины для толщины оболочекъ твердыхъ и мягкихъ пшеницъ:

	Тверд. пш.	Мягк. пш.
Средняя толщина оболочки въ водѣ . . . . .	0.0467 мм.	0.0550 мм.
” ” ” ” глицеринѣ . . . . .	0.0243 ”	0.0287 ”
Въ 1 гектолитрѣ зеренъ . . . . .	2.788.000 шт.	3.564.000 шт.
Оболочки занимаютъ . . . . .	5,06 литра	7,38 лтр.

Сообразно съ общимъ количествомъ оболочекъ въ зернѣ измѣняется и примѣсь ихъ къ мукѣ.

Зерно подсушенное на овняѣ или инымъ способомъ (овинное) даетъ также болѣе сѣрую муку, чѣмъ такъ называемое ведринное, ибо подсушенныя оболочки легко крошатся, а въ свѣжемъ состояніи онѣ болѣе упруги. Озимая пшеница, при высокомъ помолѣ съ сортированіемъ крупокъ, можетъ дать чистую отъ оболочекъ муку и на жерновахъ, а яровая—только при вальцовомъ помолѣ, въ силу жесткости и хрупкости ея оболочекъ.

По изслѣдованіямъ Фрера и Гѣтчисона (Penns. agric. stat. bullet. 48) составъ оболочекъ озимой и яровой пшеницы, составляющихъ отруби, различенъ по содержанію отдѣльныхъ составныхъ частей, что отчасти и указываетъ на большую потерю эндоспермы при помолѣ яровой пшеницы, чѣмъ озимой.

	Вода.	Зола.	Протѣинъ.	Жиръ.	Углеводы.
Среднее для озимой : . . . . .	11,04%	5,00%	14,30%	3,87%	56,05%
” ” яровой . . . . .	10,10%	6,70%	15,91%	4,34%	52,86%

Индивидуальность зерна. Внутреннія качества зерна и его абсолютный вѣсъ неодинаковы въ предѣлахъ одного и того же колоса. У ржи, пшеницы и ячменя зерна.

сидящія въ средней части колоса, развиты полнѣе, чѣмъ сидящія выше или ниже. Взвѣшиванія, произведенныя Новацкимъ (Хлѣбные злаки), Вольни (Kultur d. Getreideart.) и Ноббе (Samenkunde) показываютъ такое различіе въ вѣсѣ зерна:

Колоски.	Пшеница (Новацкій).	Колоски.	Рожь (Вольни).	Колоски.	Ячмень (Ноббе).
Отъ 1 до 7	50,66 mgr.	Отъ 1 до 12	13,50 mgr.	Отъ 1 до 9	17,75 mgr.
„ 8 „	14 52,64 „	„ 12 „	24 18,52 „	„ 10 „	18 30,67 „
„ 15 „	22 44,47 „	„ 25 „	36 15,46 „	„ 19 „	27 18,96 „

У овса и риса, какъ метельчатыхъ злаковъ, наилучше развитыя зерна находятся къ вершинѣ метелки. По опредѣленіямъ Неергарда, средній вѣсъ зерна овса съ разныхъ узловъ расхожденія побочныхъ осей метелки возрастаетъ снизу вверхъ съ такой примѣрно постепенностью: средній вѣсъ зерна изъ относящихся къ нижнему узлу равенъ 21,3 mgr., ко второму—25,3 mgr., а къ третьему—29,5 mgr.

Кромѣ этой разницы, въ каждомъ овсяномъ колоскѣ нижнее зерно болѣе тяжелое, а верхнее—болѣе легкое. По опредѣленіямъ Аттерберга, верхнее зерно составляетъ по вѣсу только около  $\frac{5}{8}$  вѣса нижняго.

Можно думать, что вѣсовыя разницы зерна для разныхъ точекъ колоса отличаются нѣкоторымъ постоянствомъ для отдѣльныхъ сортовъ, а не являются случайными колебаніями. На основаніи этого предположенія Неергардъ пытался составить графическую схему для характеристики сортовъ злаковъ первой группы такимъ образомъ: если взять съ каждой стороны колоса каждый колосокъ отдѣльно, опредѣлить общій вѣсъ его зеренъ и построить кривую, принимая ось колоса за ось абсциссъ, а перпендикуляры въ точкахъ прикрѣпленія колосковъ за ординаты разной длины, сообразно съ соответствующимъ вѣсомъ зеренъ, то получается характерная фигура для даннаго сорта. Этотъ графическій способъ былъ примененъ для характеристики пшеницъ Эриксономъ, какъ увидимъ далѣе.

Составъ зерна. Самыя спѣлыя и тяжелыя зерна содержать больше крахмала, сахара, а въ легкихъ и не вполне дозрѣвшихъ, преобладаютъ бѣлокъ, клѣтчатка и зола. Это различіе состава находитъ себѣ достаточное объясненіе въ постепенности развитія зерна.



Ближайшій средній составъ и колебанія его у зеренъ видны изъ слѣдующихъ цифръ (Körnlicke-Werner, Handb. d. Getreidebaues):

Вѣсъ зародыша: у пшеницы и ячменя	2—3,5%	общ. вѣса.
„ у ржи и овса . . . . .	3—4%	„
Бѣлков.-в-ва: нерастворимаго . . . . .	10%	„
„ растворимаго . . . . .	1—2%	„
Углеводовъ . . . . .	65%	„
Золы . . . . .	0.3—0.5%	„
Воды . . . . .	10—15%	„

У пленчатыхъ злаковъ вѣсъ пленокъ колеблется, смотря по условіямъ вызрѣванія и сорту: у овса отъ 21 до 49%, у ячменя отъ 7 до 15%, у полбы отъ 20 до 30%.

Содержаніе газовъ (равнозначущее съ содержаніемъ пустыхъ пространствъ) въ зернѣ было опредѣлено Габерландтомъ (Wissensch. Untersuch); оказалось, что мягкія пшеницы содержали газовъ по объему 10—13%, твердыя, брюшистыя и польская 8—9%, рожь 15%, обыкновенный ячмень 15,09%, овесъ 32,32%, ячмень безъ оболочекъ 13,53%, овесъ безъ оболочекъ 10,94%, мансъ 8,6—7,0%, просо 11,9%. Часть пустого пространства приходится на эндосперму, опредѣляя ея различную рыхлость, а другая часть приходится на пустоты между оболочкою и алеуроннымъ слоемъ зерновки.

Оболочки зерна гигроскопичны. Гофманъ нашель, что зерно въ насыщенномъ парами пространствѣ вбираетъ до 5% влаги. Вильгельмъ (Fühl. landw. Zeit., 1880) находитъ связь между поглощеніемъ паровъ воды зернами и ихъ окраской. Такъ зерна ржи и пшеницы поглощаютъ:

Желтыя 5,66%, зеленоватыя 1,43%, сѣрыя 4,05% и красныя 8,80%.

Это явленіе интересно съ точки зрѣнія сохраненія зерна, которое очень зависитъ отъ степени поглощенія имъ паровъ воды.

Химическій составъ зерна измѣнчивъ въ довольно широкихъ предѣлахъ, въ зависимости отъ самыхъ разнообразныхъ условій окружающей среды въ связи съ особенностями сорта. По даннымъ Гарца (Samenkunde) видимъ.

Органическій составъ зерна пшеницы.		Составъ золы пшеницы.	
		Стекл. зерно.	Мучнист. зерно.
Воды . . . . .	11,82—14,60%	—	—
Протеина . . . . .	10,91—16,36	Cl 0,471—0,895%	0,110—1,028%
Жи́ра . . . . .	1,00—2,24	SiO <sub>2</sub> 0,164—0,335	0,169—0,917
Крахм. и клѣтч.	60,20—72,97	CaO 1,818—2,319	1,123—2,830
Древеси́ны . . . . .	1,33—3,26	MgO 10,366—12,726	9,617—13,257
Зо́лы . . . . .	1,50—2,00	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 47,500—53,113	45,167—53,735
		K <sub>2</sub> O 30,646—37,301	31,648—41,056
		Na <sub>2</sub> O 0,120—0,668	0,116—1,001

Органическій составъ зерна ржи.		Составъ золы ржи.	
Воды . . . . .	12,70—18,30%	SiO <sub>2</sub> 0,52—1,46%	
Протеина . . . . .	9,10—17,36	CaO 1,34—1,53	
Жи́ра . . . . .	0,90—2,54	K <sub>2</sub> O 94—37,54	
Крахм. и клѣтч.	62,46—66,90	MgO 10,1—14,37	
Древеси́ны . . . . .	1,80—3,50	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 25,1—50,35	
Зо́лы . . . . .	1,40—2,72	—	

Сравнивая эти данныя для двухъ главнѣйшихъ зерно выхъ злаковъ, видимъ, въ какихъ широкихъ границахъ измѣняется и органическій составъ, и составъ золы. Въ частности, въ зернѣ пшеницы содержаніе крахмала болѣе измѣнчиво, чѣмъ у ржи, оно абсолютно богаче протеиномъ и крахмаломъ, чѣмъ рожь, которая въ свою очередь богаче древесиною и, можетъ быть, жиромъ. При этихъ сравненіяхъ надо помнить, что дѣйствительное разнообразіе состава, въ которомъ уже нельзя сомнѣваться, далеко не выражается записанными показаніями, потому что эти послѣднія относятся чаще всего къ районамъ Западной Европы; для сравнительнаго изученія состава зерна еще совѣмъ нѣтъ систематически произведенныхъ анализовъ, характерныхъ для отдѣльныхъ мѣстъ и климатическихъ условій.

Что касается состава золы, то его колебанія еще шире, особенно для главнѣйшихъ составныхъ частей: фосфорнок-ты, калия и магнія; у ржи эти колебанія шире, чѣмъ у пшеницы.

Изъ цифръ состава золы въ зернѣ пшеницы видно, что консистенція зерна, его стекловатость или мучнистость, не зависитъ отъ состава золы, хотя объ этой зависимости были раньше высказаны нѣкоторыя предположенія. Стекловатость зерна пшеницы стоитъ въ связи съ содержаніемъ въ немъ бѣлковаго вещества-клейковины, и хотѣли опредѣлить зависимость содержанія клейковины отъ содержанія азота и

фосфора. (Рейзе, Бибра, Лясковскій). Маггеръ нашелъ для пшеницы отношеніе азота (а отсюда и клейковины) къ фосфору, какъ 1:2,04, а для ржи какъ 1:2,2. Лясковскій и Бубновъ (Landw. Vers. St., 21) опредѣлили это отношеніе для 3 сортовъ русской ржи какъ 1:2,185, и для 5 сортовъ пшеницы 1:2,073. Эти довольно согласныя данныя указываютъ только на большее достоинство пшеничнаго зерна сравнительно съ рожью, не трогая вопроса объ отношеніи клейковины къ фосфору.

Составъ зерна овса колеблется въ нижепоказанныхъ предѣлахъ (Landw. Vers. Stat., 25), а составъ его золы видѣнъ изъ цифръ, данныхъ Нортонъ (Agric. chem. Jahresber. 1879):

Органическій составъ зерна овса.		Составъ золы овса.		
		Оболочки.	Зерновки.	
Воды . . . . .	7,66—15,67%	K <sub>2</sub> O	2,33— 6,33	} 20,65— 31,56%
Протеина . . . . .	8,56—18,50	Na <sub>2</sub> O	3,93— 8,97	
Жиры . . . . .	4,40— 7,11	MgO	0,64— 2,35	7,82— 11,0
Крахм. и клѣтч.	47,98—61,69	CaO	1,95— 4,30	5,32—10,41
Древесины . . . .	7,16—16,09	SiO <sub>2</sub>	72,85—81,72	0,89— 1,29
Золы . . . . .	2,50— 5,14	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,66— 2,65	38,48—50,44

Какъ отмѣчено и выше, зерно овса отличается значительнымъ содержаніемъ жира, а оболочки его содержаніемъ древесины. Интересно также отмѣтить значительное содержаніе извести въ зерновкѣ.

Органическій составъ ячменя бываетъ очень различенъ, смотря по сорту и условіямъ роста. Въ виду важности органическаго состава его для цѣлей пивоваренія, на него обращается большое вниманіе.

По сопоставленіи многочисленныхъ анализовъ (у Дитриха и Кенига и у Гарца) можно указать слѣдующія границы колебанія состава зерна ячменя:

	Воды.	Протеина.	Жиры.	Экстракт.	Древс.	Зола.
Максимальное	11,34	8,75	1,29	61,25	2,31	1,77
Минимальное	16,90	15,72	2,85	69,82	8,17	4,35

Составъ же золы ячменя выражается такъ:

K <sub>2</sub> O	14,98—21,89%	MgO	6,41— 7,27
Na <sub>2</sub> O	1,87— 5,96	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	31,05—34,35
CaO	2,23— 3,22	SiO <sub>2</sub>	27,51—36,73

Какъ видимъ, зерно ячменя вообще содержитъ меньше золы, чѣмъ зерно овса, что объясняется ближе всего меньшимъ % количествомъ оболочекъ у перваго, такъ какъ оболочки особенно богаты золой, главную часть которой у нихъ составляетъ кремневая кислота.

Бѣлковыя вещества зерна. Изъ отдѣльныхъ органическихъ составныхъ частей эндоспермы злаковъ крахмалъ не представляетъ какихъ либо различій у разныхъ видовъ, кромѣ внѣшней формы зернышекъ. Больше интереса представляютъ бѣлковыя вещества. До сихъ поръ главная часть свѣдѣній о нихъ заключается въ изслѣдованіи Риттгаузена (*Die Eiweisskörper etc.*).

Бѣлковыя вещества различаются до сихъ поръ по своей растворимости въ водѣ, спирту, щелочахъ и иныхъ растворахъ, и по образованію нерастворимыхъ осадковъ съ опредѣленными реактивами. Наибольшій интересъ представляетъ нерастворимое въ водѣ бѣлковое вещество—клейковина, выдѣляющееся при отмываніи изъ пшеничной муки въ видѣ связной массы; пшеница, насколько извѣстно, тоже единственное растеніе, изъ муки котораго можно получить связную клейковину. Клейковина бываетъ различнаго характера. Въ однихъ случаяхъ она легко отмывается отъ крахмала и растворимыхъ частей, принимая въ соединеніе воды вдвое противъ своего вѣса (по опредѣленіямъ Грисмайера, см. *Die Proteide etc.*), въ другихъ случаяхъ сначала бываетъ рыхлой и только потомъ получаетъ тягучесть. Содержаніе клейковины въ мукѣ опредѣляетъ достоинство послѣдней, такъ какъ клейковина обусловливаетъ подъемъ тѣста и рыхлость получаемаго хлѣба. Чѣмъ клейковина эластичнѣе, тѣмъ выше можетъ подниматься тѣсто отъ дрожжевого броженія, и рыхлѣе получается хлѣбъ. Эластичность клейковины опредѣляется или пробной замѣской и выпеканіемъ, или растяжимостью отмытой клейковины между пальцами; характеръ ея въ этомъ случаѣ опредѣляется эпитетами: длинная и короткая. На основаніи извѣстныхъ требованій къ эластичности клейковины производятся и смѣси разныхъ сортовъ зерна для полученія муки болѣе или менѣе опредѣленнаго характера. По Миллону, клейковины можно отмывать до 17,4%, по Риттгаузену отъ 8,36 до 21,35%.

Первоначальныя данныя Риттгаузена о томъ, что въ со-

ставъ клейковины входятъ четыре бѣлковыхъ вещества (глютенъ—фибринъ, глютенъ-казеинъ, муцединъ и гліадинъ), которыя смотря по относительной пропорціи и обусловливаютъ ея разныя качества, въ настоящее время противорѣчатъ работамъ Осборна и Вуурхиса (Bied. Centr. Blatt 1894, 1895), которые нашли въ составѣ зерна большее число отдѣльныхъ бѣлковыхъ тѣлъ. Клейковину составляютъ по ихъ мнѣнію только гліадинъ и глютеинъ; глютеинъ, совершенно не растворимый, представляетъ по Грисмайеру самую основу клейковины, къ которой присоединенъ придающій ей вязкія свойства гліадинъ. Его въ зернѣ пшеницы около 4,25%, а глютеина 4—4,5%. Въ зернѣ ржи глютеина не содержится, а только гліадинъ, не дающій клейковины, а расплывчатую и трудно удерживаемую массу при отмываніи муки.

При отмываніи уносится кромѣ крахмала еще растворимое въ водѣ бѣлковое вещество—растительный альбуминъ или—теперь—лейкозинъ, въ количествѣ около 0,3%.

Ячмень и овесъ содержатъ особыя свойственныя имъ бѣлковыя вещества, которыя не даютъ клейковины, какъ матеріала для приготовления эластичнаго тѣста и пористаго хлѣба.

Мансъ содержитъ очень многія бѣлковыя соединенія, и между прочимъ характерное для него—*зеинъ* (по Риттгаузену—мансъ-фибринъ), придающее зерну роговое сложеніе. Нельзя не упомянуть здѣсь мнѣнія пр. В. Палладина, который констатируетъ, что пока средства раздѣленія бѣлковъ и ихъ вліяніе на эти сложныя вещества мало изучены. Смотри на обиліе названій въ этомъ направленіи, можно думать, что на самомъ дѣлѣ бѣлковъ, пожалуй, и меньше, чѣмъ упоминается ихъ именъ.

Внѣшній видъ зерна. Количество клейковины въ зернѣ отражается въ нѣкоторой степени на его внѣшнемъ видѣ, чѣмъ и различается у пшеницы мучнистое зерно отъ стекловатаго. Первое и по наружному виду кажется болѣе матовымъ и бѣловатымъ, а второе имѣетъ болѣе желтую и прозрачную поверхность. Бѣлый цвѣтъ разрѣза мучнистаго зерна зависитъ отъ вкрапленныхъ микроскопическихъ пузырьковъ воздуха въ связи съ особенностями основной массы—клейковины. Пригодность ячменя на солодъ тоже опредѣляется наблюденіемъ поперечнаго разрѣза зерна, кото-

рый долженъ быть бѣлъ и рыхлъ. У ржи и овса разрывъ зерна не даетъ указаній. У овса оръ всегда мучнистый, а у ржи бываетъ различный.

Вышняя форма зерна даетъ нѣкоторыя указанія на особенности состава, происхожденіе зерна и условія жизни давшаго его растенія. Форма зависитъ и отъ разновидности и отъ условій роста. Насколько измѣнились формы зерна культурныхъ злаковъ сравнительно съ ихъ родичами, нѣтъ данныхъ для сужденія, и вообще въ вопросѣ о формахъ нѣтъ матеріала для прочныхъ выводовъ. Есть только разрозненныя наблюденія, каковы, напримѣръ, Зеттегаста (*Die Werthbestimmung d. Getr.*); прежде всего оръ различаетъ для каждой формы три варіаціи: полный видъ, средний и тонкій: первый предполагаетъ наилучшія условія развитія, второй—обыкновенныя, а третій—неблагопріятныя. Каждое зерно при созрѣваніи сначала больше растетъ въ длину, а затѣмъ утолщается поперекъ. Полное развитіе въ этихъ двухъ направленіяхъ проявляется округлостью формы и поперечнаго сѣченія, даетъ лучшее зерно. Менѣе полное развитіе, но съ соблюденіемъ пропорціональности въ длину и ширину—даетъ среднее зерно; одностороннее развитіе въ длину и недостаточное въ ширину, при нарушеніи нормальнаго вызрѣванія даетъ плохое зерно. Раннее полеганіе, болѣзни и засуха даютъ зерно еще болѣе узкое, сморщенное. По разповидностямъ большое значеніе имѣетъ форма зерна для пшеницы и обусловливается, вѣроятно, тѣмъ свободнымъ помещеніемъ, которое даютъ пленочки. Мягкія пшеницы отличаются нормально округлыми формами; твердыя—болѣе треугольнымъ сѣченіемъ; брюшистыя пшеницы неправильной формы. Особенно благородной формой зерна отличается твердая пшеница—бѣлотурка, тогда какъ родственная ей—арнаутка имѣетъ болѣе неправильный видъ. Всѣ эти особенности лучше видны на рисункахъ. У ржи поперечное сѣченіе—сердцевидное и различается лишь по степени развитія зерна. Зерно ячменя различается только по крупности, такъ же какъ и зерно овса, сильно разнящееся смотря по положенію занимаемому въ колоскѣ.

Изъ другихъ признаковъ, болѣе субъективнаго характера, принимаются во вниманіе цвѣтъ и запахъ. Оттѣнки окраски зависятъ отъ совокупности нѣсколькихъ особенностей строе-

нія: отъ особаго пигмента, обыкновенно заключающагося въ алеуронномъ слое зерна, отъ плотности эндоспермы и отъ структуры оболочекъ, въ частности отъ ихъ толщины.

У пшеницы рядомъ въ одной и той-же пробѣ встрѣчаются часто и мучнистыя, и стекловатыя зерна; окраска тѣхъ и другихъ бываетъ разныхъ оттѣнковъ. Стекловатыя, какъ болѣе плотныя, кажутся темнѣе мучнистыхъ, на томъ же основаніи, по удачному сравненію Зеттегаста (l. с.), почему и кусокъ льда кажется темнѣе свѣжнаго комка. Окраска зерна пшеницы мѣняется отъ свѣтложелтой до красноватобурой. Оболочка пшеничнаго зерна, сама будучи бѣловатаго и сѣроватаго цвѣта, оказываетъ вліяніе только на степень просвѣчиванія сквозь нее алеуроннаго слоя; если оболочку удалить, то цвѣтъ зерновки станетъ только интенсивнѣе, бѣлѣе или бурѣе, и болѣе блестящимъ. Въ общемъ, чѣмъ свѣтлѣе окраска зерна, тѣмъ бѣлѣе и нѣжнѣе будетъ мука. Въ рѣдкихъ случаяхъ слишкомъ толстая и складчатая оболочка сама маскируетъ цвѣтъ эндоспермы, давая ей буровато-сѣрый оттѣнокъ.

У ржи цвѣтной пигментъ помѣщается тоже въ алеуронномъ слое, и оттѣнокъ зависитъ отъ толщины оболочки. При полученіи сѣяной (пеклеванной) муки изъ ржи алеуронный слой идетъ въ отруби, и поэтому хотя въ болѣе темномъ зернѣ онъ по Зеттегасту болѣе богатъ азотомъ, такія зерна цѣнятся все-таки ниже свѣтлыхъ, отличающихся болѣе тонкими и легко отстающими оболочками. Свѣтло желтое и свѣтло сѣрое зерно ржи даетъ больше муки. Зеленоватое зерно ржи, почти темнозеленое послѣ удаленія оболочекъ, отличается и другими особенностями. По изслѣдованіямъ Фишера (Arbeiten, I, 1898), зеленыя зерна ржи содержатъ больше азотистыхъ веществъ, чѣмъ желтыя, въ отношеніи отъ 106.8 до 144.2 ко 100, смотря по погодѣ. Растенія, вышедшія изъ зеленыхъ сѣмянъ, отличаются меньшимъ ростомъ, что позволяетъ предполагать большую стойкость ихъ соломины. Недоразвитыя зерна ржи отличаются буросѣрымъ и темнымъ цвѣтомъ, стекловатой сплошь консистенціей и даютъ темную, грубую муку. Обыкновенно, въ каждой пробѣ есть зерна разныхъ оттѣнковъ.

У покрытосѣмяннаго ячменя окраска опредѣляется непрозрачной оболочкой и, по цвѣту послѣдней, бываетъ

свѣтлѣе и темпѣе. Наибольше цѣнится окраска свѣтло-соломенно желтая, равномерная для всей поверхности (у пивнаго ячменя): темные оттѣпки всегда указываютъ на болѣе грубую консистенцію зерна. Равномерность окраски гарантируетъ, что созрѣваніе зерна шло нормально, безъ вреднаго вліянія сырости. Смачиваніе зерновки ячменя въ колосѣ дождемъ вызываетъ послѣ скашиванія потемнѣніе зародышевой оконечности. По опытамъ Димитревича измѣненіе окраски обуславливается выщелачиваніемъ и кромѣ того указываетъ на временное пробужденіе внутреннихъ процессовъ въ зародышѣ, которое ведетъ къ ослабленію всхожести въ должное время. Однако, по мнѣнію Рейхарда (*Chem. Zeit.* 1897) причина сильнаго пониженія всхожести такихъ потемнѣвшихъ подмоченныхъ дождемъ сѣмянъ заключается не въ прямомъ поврежденіи ихъ зародыша, а въ слизистомъ броженіи заплесневѣвшихъ оболочекъ; образующаяся слизь заклеиваетъ поры ростка и можетъ его задунить. Если слизь удалить 2-хъ минутнымъ промываніемъ въ спирту и эфирѣ, вытѣсня послѣдній водою, то всхожесть возрастаетъ сразу до нормальной величины.

Овесъ имѣетъ очень прочныя деревянистыя пленки, мало подверженныя измѣненіямъ цвѣта и хорошо защищающія заключенную въ нихъ волосистую зерновку. Но если продолжительнымъ дѣйствіемъ сырости и эта защита становится недѣйствительною, то овсяная зерновка страдаетъ отъ выщелачиванія въ гораздо большей степени, чѣмъ у другихъ злаковъ. По Раберланду у овса послѣ 24-го часоваго намачиванія потеря вѣса путемъ выщелачиванія оказалась 2.06%, тогда какъ у прочихъ злаковъ отъ 1.05 до 1.35%. Нормальная окраска покрытаго зерна у разныхъ сортовъ—бѣлая желтая и темно-бурая; чѣмъ здоровѣе зерно, тѣмъ интенсивнѣе оттѣнокъ. У пострадавшаго зерна оттѣпки матовые, грязновато-сѣрые.

Изъ злаковъ второй группы больше всего извѣстны: просо и маисъ. Внѣшній видъ зерна проса даетъ указанія на приблизительныя границы района происхожденія данной пробы. Зерно съ красными, сравнительно тонкими пленками (рубашка)—т. н. тамбовское просо—вѣсомъ до 10 пуд. въ четверти; зерно болѣе крупное, въ темнокрасной рубашкѣ—т. н. оренбургское—до 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> пудовъ, и остальное зерно, жел-



товатыхъ и палевыхъ отѣнковъ, болѣе плоское и, мелкое и легкое, разводится всюду на старопашотныхъ поляхъ.

Хорошее просо имѣеть рубашку блестящую, на зубъ твердое, на вкусъ по словамъ Остафьева (Земл. Газ. 1886) вязущее. Просо плохо убранное, изъ подъ дождя и тумана, недозрѣлое, съ головней, отличается тусклымъ цвѣтомъ и на зубъ хрупкое. По опытамъ А. Сабанина (О кремнез. въ зернѣ проса 1901), блескъ оболочекъ просяной зерновки зависитъ отъ содержанія въ пей кремнія. Просо водной культуры безъ кремнія даетъ тусклое зерно.

Относительно зерновки манса, по обилію его сортовъ и помѣсей, признаки окраски не устойчивы, и обращается вниманіе лишь на желательную для сорта крупность зерна и его цѣлость.

Зерна злаковъ не отличаются никакимъ специфическимъ запахомъ и съ этой стороны для характеристики доброкачественнаго зерна необходимо отсутствіе всякаго запаха, имѣющаго своею причиною процессы броженія и т. п.

Вѣсъ зерна. Большое значеніе для опредѣленія достоинства зерна имѣеть его вѣсъ. Вѣсъ опредѣленнаго числа зерновокъ (обыкновенно 1000) или *абсолютный* сильно разнится, смотря по сорту и мѣсту происхожденія. По опредѣленіямъ Ричардсона вѣсъ на 100 зеренъ американскихъ пшениць отъ Канады и атлантическаго побережья до Калифорніи измѣняется отъ 3.325 гр. до 4.091 гр.

По нашимъ опредѣленіямъ для разныхъ сортовъ русскихъ пшениць, воздѣланныхъ въ одномъ районѣ, вѣсъ измѣнялся отъ 2.88 гр. до 4.96 гр. По Гарцу, вѣсъ 100 зеренъ пшеницы колеблется отъ 2.846 гр. до 6.502 гр.

Относительно ржи интересна таблица, составленная гр. Бергомъ (Sitzungsber. d. Dorpat. Naturf. Gesellsch. 18).

Вѣсъ 1000 зеренъ дикой <i>Secale montanum</i> . . . . .	6—7 гр.
„ „ самой плохой ржи . . . . .	12 „
„ „ обыкновен. торговаго образца . . . . .	20—23 „
„ „ очень хорошаго посѣвнаго зерна . . . . .	30—36 „
„ „ крупнѣйшей выставочной ржи . . . . .	46.7 „
„ „ Загницкой ржи съ Пар. выст. 1893 г. . . . .	46.74 „
„ „ небольшой отборной пробы — . . . . .	61 „
„ „ по расчету изъ 2 самыхъ тяжелыхъ . . . . .	74.5 „

Вѣсъ 100 зеренъ овса по Гарцу колеблется отъ 1.817 до 3.792 гр., а ячменя отъ 3.093 до 7.196 гр.

Абсолютный вѣсъ зерна соотвѣтствуетъ его крупности: значительный абсолютный вѣсъ совпадаетъ поэтому съ высокимъ содержаніемъ въ зернѣ крахмала, сравнительно съ протеиномъ.

Ранѣе думали пользоваться данными объ *удѣльномъ* вѣсѣ зерна для сужденія объ его достоинствѣ, но эти данныя совершенно неустойчивы и нехарактерны; большое вліяніе проявляетъ присутствіе воздуха въ клѣткахъ эндоспермы, во внутренней бороздкѣ зерна пшеницы, въ пленкахъ овса и подъ основной щетинкой ячменя. Составъ зерна удѣльный вѣсъ тоже не можетъ указать, вслѣдствіе малой разницы удѣльныхъ вѣсовъ органическихъ веществъ зерна; такъ удѣльный вѣсъ крахмала—1.53, сахара—1.60, клѣтчатки 1.53 и клейковины—1.297. Удѣльный вѣсъ золы (2.5) по малому ея содержанію значенія не имѣетъ.

Вообще, удѣльный вѣсъ зерна можно считать у пшеницы—1.369, у ржи—1.340, у четырехряднаго ячменя 1.305 и у овса 1.050.

Содержаніе воды сильно понижаетъ удѣльный вѣсъ (Nobbe, Samenk.): абсолютно сухое зерно пшеницы—1.4085, воздушно сухое—1.38, сырое 1.2820. Удѣльный вѣсъ даетъ нѣкоторое указаніе на плотность зерна, а такъ какъ плотность проявляется степенью стекловатости или мучнистости разрѣза, то можно установить *въ предѣлахъ близкихъ сортовъ* соотвѣтствіе удѣльнаго вѣса и степени стекловатости зерна. Это показалъ Новацкій (D. Reifen des Getreides): стекловатая зерна пшеницы—12.54% бѣлка и 1.4264 уд. в. мучнистыя „ „ 8.58% „ и 1.3533 уд. в.

Рынокъ обращаетъ вниманіе на *объемный* вѣсъ зерна, какъ на болѣе удобный для опредѣленія, такъ и въ томъ предположеніи, что въ равныхъ объемахъ масса зерна должна быть приблизительно одинакова. и поэтому объемный вѣсъ долженъ приблизительно соотвѣтствовать абсолютному. Этотъ способъ имѣетъ надежное значеніе, если брать для сравненія большіе объемы зерна и устанавливать средній вѣсъ изъ нѣсколькихъ пробъ. вмѣстѣ съ тѣмъ надо позаботиться объ устраненіи побочныхъ затемняющихъ обстоятельствъ: неодинаковаго наполненія мѣры и вліянія влажности. Чѣмъ ров-

пѣе зерно, тѣмъ однороднѣе и плотнѣе ложится и тѣмъ тяжелѣе въ опредѣленномъ объемѣ. Для покрытыхъ сѣмявъ, особенно для овса при колебаніи величины его зерна, значеніе объемнаго вѣса самое не надежное. По Вернеру, объемный вѣсъ колеблется въ очень широкихъ предѣлахъ: у пшеницы 100—155, у ржи 100—123, у ячменя 100—131, у овса 100—137. Средніе вѣса въ четверти для русскихъ хлѣбовъ принимаются въ указанномъ порядкѣ: 10, 9, 7 и 6 пудовъ. Интересныя данныя о вліяніи влажности зерна на его объемный вѣсъ находимъ у Вольни (Journ. für Landw. 1877).

	‰ воды.	Вѣсъ литра въ грам- махъ.
Пшеница сухая . . . . .	6,87	831,5
„ воздушносухая.	14,21	790,5
„ влажная . . . . .	21,33	755,2
Рожь сухая. . . . .	7,09	802,0
„ воздушносухая . . . . .	14,14	786,0
„ влажная . . . . .	19,56	762,0
Ячмень сухой . . . . .	6,15	652,0
„ воздушносухой . . . . .	11,04	648,3
„ влажный. . . . .	17,16	650,8
Овесь сухой . . . . .	9,81	489,2
„ воздушносухой. . . . .	13,25	486,2
„ влажный . . . . .	18,80	477,7

Отсюда понятно, почему прикинуть зерно на пурку на морозѣ или въ закрытомъ влажномъ помѣщеніи, принимая во вниманіе гигроскопичность зерна, можетъ представлять существенную разницу для покупателя.

Что дѣйствительно существуетъ нѣкоторое соответствіе объемнаго и абсолютнаго вѣса, которое оправдываетъ пользование первымъ съ практическими цѣлями для опредѣленія достоинства зерна *въ предѣлахъ одного или близкихъ сортовъ*, видно изъ той же статьи Вольни:

	Вѣсъ 1 зерна.	Вѣсъ литра.
Пшеница куявская:		
1. . . . .	0.0392	803,27
2. . . . .	0.0326	796,25
3. . . . .	0.0281	790,58
4. . . . .	0.0243	765,97

	Вѣсъ 1 зерна.	Вѣсъ литр.
Рожь баварская:		
1. . . . .	0.0293	723,14
2. . . . .	0.0266	722,25
3. . . . .	0.0222	694,99
4. . . . .	0.0176	706,67
5. . . . .	0.0121	652,07

Какъ уже указано, данныя относительно объемнаго и абсолютнаго вѣса являются имѣющими большое значеніе для сужденія о достоинствѣ и сравненія большихъ массъ рыночнаго зерна. Ниже помѣщенная таблица сравненія разнаго зерна по его объемному вѣсу указываетъ тоже и на соотвѣтствіе обѣихъ вѣсовъ для зерна мелкихъ злаковъ. Таблица эта составлена вѣпской испытательной сѣмянной станціей.

	Вѣсъ 1 гектол. въ килограммахъ.				Вѣсъ 1.000 зеренъ въ граммахъ.			
	Рожь.	Пшеница.	Ячмень.	Овесь.	Рожь.	Пшеница.	Ячмень.	Овесь.
Хорошее зерно . .	74	82	72	48	27	38	48	33
Среднее " . .	72	78	69	43	23,8	34.6	42	30
Плохое " . .	70	76	66	38	22	30.5	39	27

При расчетѣ въ 1 четверти 209 литровъ и въ 1 пудѣ 16,38 килограммъ, получимъ для сравненія этихъ данныхъ съ обычной русской вѣсовой характеристикой зерна такія выраженія: для ржи: 9 п. 16 ф.—9 п. 8 ф. и 8 п. 37 ф.; для пшеницы: 10 п. 20 ф.—10 п. и 9 п. 30 ф.; для овса: 6 п. 6 ф.—5 п. 20 ф. и 5 п. 1 ф.; что касается вѣса ячменя, который колеблется по этимъ цифрамъ отъ 8 до 9 пудовъ, то очевидно, что данныя относятся къ пивоваренному ячменю, а не ячменю русскаго рынка съ его среднимъ вѣсомъ около 7 пуд. въ четверти.

## II.

### Виды, разновидности и сорта.

Разновидности пшеницы. Отличительные признаки пшеницы отъ другихъ хлѣбовъ заключаются въ слѣ-

дующемъ: цвѣтъ всходовъ яркозеленый, въ отличіе отъ голубоватыхъ всходовъ ржи; поверхность стебля и листьевъ не имѣетъ воскообразнаго налета, замѣтнаго у ржи; при основаніи пластинки листа имѣются небольшіе крючечки; колосъ построень изъ перемежно сидячихъ колосковъ на волнообразно изогнутой оси колоса; колоски пшеницы пятицвѣтные, сидятъ по одному на уступѣ оси и содержатъ при созрѣваніи чаще всего 2 — 3 развитыхъ зерна; зерновка по формѣ короче (кромѣ польской пшеницы), чѣмъ другихъ хлѣбныхъ, имѣетъ ясно выраженную срединную борозду и на верхнемъ концѣ, противоположномъ зародышу, волоски;



Колоски пшеницы: 1—мягкой, 2—твердой, 3—брюшестой, 4—польской, 5—полбы, 6—однозернянки. *aa*—покровныя пленки. *bb*—отдѣльные цвѣтки въ колоскѣ. 7—*cc'*—раскрытыя цвѣтковыя пленочки. 8—пленки мягкой и твердой пшеницы, *к*—киль пленокъ.

ковсистенція поперечнаго разрѣза бываетъ отъ вполне мучнистой до совершенно стекловатой. Срединный нервъ верхней покровной пленочки цвѣтковъ бываетъ или слабо замѣтенъ (пшеница польская или мягкая), или въ формѣ рѣзко выдающагося кия (пшеница твердая).

Такъ называемыя *не настоящія* пшеницы или полбы отличаются слѣдующими особенностями: ось колоса—ломкая, колоски съ 2—3 цвѣточками, весь колосъ длинный, рыхлый, т. е. ось колоса не сплошь закрыта колосками; зерновка удлиненная и тонкая.

Классификація пшеницъ занимала съ давнихъ поръ вни-

маніе ботаниковъ и писателей по сельскому хозяйству, и теперь имѣется нѣсколько попытокъ построения систематики пшеницы. Не считая необходимымъ приводить подробныя указанія и входить въ разборъ имѣющихся классификацій, полагаю возможнымъ высказать, что мы не обладаемъ еще естественной и практически полезной системой, которая давала бы возможность ясно опредѣлить мѣсто всякой данной формы пшеницы. Здѣсь будутъ приведены только краткія свѣдѣнія по этому вопросу, взятые изъ обстоятельной статьи Эриксона (Land. Vers. Stat. XLV).

Линней посвятилъ пшеницамъ двѣ строчки въ своихъ сочиненіяхъ, признавая существованіе озимой пшеницы — безостой и яровой — остистой. Ламаркъ призналъ то же дѣленіе. Seringe дѣлилъ обыкновенную пшеницу на 10 группъ по рыхлости колоса, остистости, окраскѣ и волосистости пленокъ. Позднѣе онъ указалъ три категоріи или вида пшеницы: *Triticum* (*vulgare, turgidum, durum*), *Spelta* (*tr. spelta, dicoccum*) и *Nivieria* (*tr. monococcum*). Названія въ скобкахъ указываютъ, какъ распредѣляются по его видамъ признаваемые теперь разновидности. Jessen и Кенигъ повторяютъ ранѣе высказанныя воззрѣнія, причемъ первый высказывается за то, что всѣ формы пшеницы легко переходятъ одна въ другую, смотря по почвѣ и положенію. Алефельдъ дѣлитъ пшеницы на два вида: *Tr. vulgare* и *Deina*. Первый заключаетъ *Tr. v. durum* (твердую), *Tr. v. turgidum* (брюшистую или англійскую), *Tr. v. compositum* (съ развѣтвленнымъ колосомъ?), *Tr. v. compactum* (крытскую), *Tr. v. muticum* и *Tr. v. aristatum*. Второй родъ его есть *Tr. polonicum* (польская).

Классификація Гезе для 116 описанныхъ имъ формъ сдѣлана на основаніи слѣдующихъ признаковъ: остистости, окраски, волосистости и консистенціи зерна. Особенность системы Гезе состоитъ въ стремленіи помочь опредѣленію сортовъ на практикѣ, но не вполне опредѣленное разграниченіе группъ и формъ не даетъ возможности пользоваться ею.

Кернике (и Вернеръ, *Handbuch d. Getreidebaus*) развилъ систему Алефельда, основываясь на всѣхъ доступныхъ наблюденію признакахъ, но описаніе сортовъ въ его руководствѣ, при всемъ обиліи цифроваго матеріала, даетъ мало для пользованія. Также малоупотребительны системы Вильморена и Гарца.

Последній по времени появленія опытъ классификаціи принадлежитъ Эриксону (I. c.), Авторъ обращаетъ вниманіе на строеніе колоса и даетъ его характеристику въ цифрахъ по способу Неергарда. Обыкновенно относительно колоса довольствовались прилагательными вродѣ: удлиненный, короткий, сѣуженный, острокопечный, распущенный, рыхлый и т. п. Для избѣжанія субъективности въ этомъ направленіи, Неергардъ считаетъ важнымъ приѣмомъ выражать отдѣльныя черты характера колоса цифрами. Сюда относятся: *плотность колосковъ*, т. е. число колосковъ на 100 мм. длины колосовой осн, и *зерновая плотность*, т. е. число зеренъ на 100 мм. длины съ каждой стороны. Эти величины вычисляются по формуламъ.

Плотность колосковъ = числу колосковъ  $\times$  100 : длину колосовой осн. Зерновая плотность = числу зеренъ  $\times$  100 : длину колосовой осн. Для болѣе точной характеристики, эти величины (D и d) опредѣляются для каждой трети длины колоса отдѣльно. Эриксонъ при своихъ вычисленіяхъ дѣлилъ колосъ на двѣ части; если длина осн въ мм. не дѣлится нацѣло, то лишній мм. относятъ къ нижней половинѣ. Вмѣстѣ съ плотностью онъ обращалъ вниманіе и на абсолютную длину колоса (S).

Опытъ классификаціи Эриксона относится къ сортамъ двухъ разновидностей: *Tr. vulgare* (мягкая) и *Tr. compactum* (критская). Для опредѣленія своихъ цифровыхъ величинъ онъ бралъ среднее изъ десяти типичныхъ колосьевъ.

Главную задачу систематики пшеницъ до сихъ поръ составляетъ распредѣленіе формъ мягкой пшеницы (*Trit. vulgare*). Всѣ формы этой разновидности имѣютъ пустую соломину, верхнія пленки цвѣтковъ съ едва замѣтнымъ ребромъ средняго нерва (килемъ) и зерно смѣшанной консистенціи.

Отъ формъ мягкой пшеницы отличаются англійскія или брюшистыя пшеницы (*Tr. turgidum*); соломина ихъ сверху до перваго узла заполнена рыхлой тканью, киль виденъ во всю длину пленки; зерна крупнѣе, особенно въ ширину, мучнистыя; колосъ часто сильно волосистый и всегда остистый, хотя ости у нѣкоторыхъ формъ при созрѣваніи обрасываются. Вполнѣ отличимы формы пшеницы твердой (*Tr. durum*), съ соломиной еще болѣе заполненной, совер-

шенно стекловатымъ зерномъ, сѣуженнымъ къ концамъ: киль на пленкахъ имѣетъ видъ крылышка, ости длинная и присутствуютъ постоянно.

Рѣзко отличается отъ указанныхъ пшеница польская (Tr. polonicum), соломна которой вся наполнена, пленки перепочтатыя, мягкія, зерно очень длинное, стекловатое; колоски тоже длинны и своеобразны, и колоски разставлены рѣдко. Указанныя 4 разновидности представляютъ родъ пшеницъ *настоящихъ*. Кромѣ нихъ различаютъ еще пшеницы *ненастоящія*, куда принадлежатъ: а) полба (Trit. spelta), имѣющая рыхлый колосъ, рѣдко усаженный колосками, иногда остистыми; въ колоскѣ 2—3 зерна брюшистой формы; ось колоса легко разламывается по созрѣваніи на отдѣльные куски, тогда какъ у пшеницъ настоящихъ колоски отламываются безъ поврежденія колосовой оси; б) эммель (Trit. amulcum), колосъ котораго гуще, ости всегда есть; в) однозернявка (Trit. monococcum), имѣетъ въ колоскахъ по одному зерну и поэтому колосъ очень узкій; внутренняя цвѣточная пленка однозернявки раздвоена.

У всѣхъ трехъ формъ ненастоящихъ пшеницъ интересна зависимость между тремя свойствами: ломкостью стержня, скученностью колоса и прочностью сидѣнія зерна въ пленкахъ.

Первое свойство стоитъ всегда въ обратномъ отношеніи къ двумъ остальнымъ, т. е. чѣмъ тверже ось колоса, тѣмъ легче выпадаютъ зерна изъ оболочекъ и тѣмъ плотнѣе колосъ.

Вопросъ о томъ, представляютъ ли формы настоящей и не настоящей пшеницы одинъ видъ или раздѣльные виды, — пока не рѣшенъ. Бломейеръ (Pflanzenbau) считаетъ всѣ ихъ принадлежащими къ виду: *Triticum sativum*. Напротивъ того, Hаскелъ считаетъ *Trit. monococcum* особымъ видомъ, тѣмъ болѣе что она не способна къ скрещиванію съ *Trit. sativum*. Вильморенъ присоединяется къ этому мнѣнію. Кёршике признаетъ еще третій особый видъ—*Trit. polonicum*.

Наиболѣе распространенной въ среднихъ широтахъ, наиболѣе изученной и богатой сортами является пшеница мягкая—*Trit. vulgare*. Сюда принадлежатъ формы остистыя и безостыя, озимыя и яровыя, съ бѣлымъ, желтымъ и красноватымъ зерномъ. Безостыя формы болѣе приспособлены



къ климатамъ влажнымъ, занимають всю Англию, сѣверо-западную Францію, Нидерланды, а также аналогичныя мѣстности Америки и Австраліи; онѣ предпочитаются въ равнинахъ съ высокою культурой, болѣе урожайны и вѣжны; остнистымъ же предоставляются болѣе континентальныя условія жизни и нагорныя мѣстности, такъ какъ эти формы считаются болѣе выносливыми

Пшеница англійская или брюшистая (*Trit. turgidum*) встрѣчается въ центральной Европѣ и считается подходящей для почвъ среднихъ достоинствъ. Солома брюшистой пшеницы прочнѣе, а кушеніе слабѣе. Для европейскаго земледѣлія она не важна, по малоцѣнности ея хотя крупнаго, но крайне бѣднаго клейковиною зерна, дающаго слабую, сѣрую муку и слишкомъ много отрубей. Она отличается лишь однимъ достоинствомъ, большими урожаями, если только зима достаточно мягкая и не вызываетъ вымерзанія. По крайней мѣрѣ, такъ полагаетъ Римпау для Германіи. Хотя брюшистая пшеница цѣнится гораздо дешевле мягкой, но считается подходящимъ посѣвомъ для позднихъ сроковъ, напр. въ сѣвооборотахъ послѣ свеклы; при ея маломъ кушеніи, она можетъ даже не всходить до весны. Пшеница твердая (*Trit. durum*) распространена около Средиземнаго и Чернаго морей, въ восточной Россіи, сѣверной Африкѣ и передней Азіи. Сюда принадлежатъ очень цѣнныя яровыя формы мало еще изученныя, способныя мириться съ засушливымъ континентальнымъ климатомъ, но требующія цѣлинныхъ, богатыхъ азотомъ почвъ. Зерно твердыхъ пшеницъ является слабрывающимъ матеріаломъ для слишкомъ рыхлаго крахмалистаго зерна приморскихъ мѣстностей.

Польская пшеница (*Trit. polanicum*), встрѣчается только въ сѣверной Африкѣ. Вильморенъ относитъ ее тоже къ твердой пшеницѣ, но вообще она признается особымъ видомъ. Польская пшеница отличается длиннымъ крупнымъ зерномъ, и хотя содержитъ отъ 13 до 21% азотистыхъ веществъ, даетъ только самую малоцѣнную муку, похожую на ржаную. Большія рыхло свернутыя пленки колосковъ задерживаютъ въ себѣ долго дождевую влагу, отчего колоски легко заражаются головней. Урожайность ея не высока. Какъ извѣстно, на сѣмянныхъ выставкахъ польская пшеница фигурировала иногда подъ именемъ египетской ржи.

Ненастоящія пшеницы отличаются какъ способностью мириться съ крайними и неблагопріятными условіями произростанія, такъ и стойкостью относительно голодни, полеганія, поклева птицами, вымерзанія, проростанія въ снопахъ; при томъ онѣ даютъ довольно хорошую муку, но плохую грубую солому (Кирхбахъ).

Сорта пшеницы. Число сортовъ мягкой пшеницы чрезвычайно велико, причиною чему служитъ признавая способность пшеницы къ самоопыленію. Естественныя причины обусловливаютъ появленіе новыхъ сортовъ путемъ искусственнаго подбора и скрещиванія, но не мало сортовъ появляется только путемъ рекламы. Часто старыи, хорошо забытій, сортъ рекомендуется подъ новымъ именемъ и находитъ спросъ. Всякое новое названіе удачныхъ сортовъ и сортовъ, подлежащихъ забвенію, одинаково попадаетъ въ литературу и, слѣдовательно, во всѣ попытки классификаціи. „Изгнать имя изъ литературы (Эриксонъ I. с.) труднѣе, чѣмъ сортъ изъ культуры. Оно остается надгробнымъ камнемъ изъ поколѣнія въ поколѣніе, безо всякой пользы, но къ великой досадѣ всякаго, имѣющаго дѣло съ этой литературой. Требуется точное разслѣдованіе и сокращеніе въ такъ называемой систематикѣ хлѣбныхъ и другихъ культурныхъ растеній, чтобы вывести ее изъ пастоящаго положенія запуганности и бессмыслицы“. Уже въ началѣ 19-го столѣтія Альбрехтъ Тээръ выразился о сотнѣ тогдашнихъ сортовъ пшеницы у англичанъ,—что рѣдко поймешь, о какомъ сортѣ идетъ рѣчь, и люди часто не понимаютъ другъ друга.

Сортъ, по разьясненію К. Нэгели, не есть разновидность происшедшая у дикихъ растеній въ естественномъ состояніи подъ вліяніемъ неограниченной борьбы за существованіе и среди этой борьбы обнаружившая достаточную прочность признаковъ; сортъ происходитъ среди культурныхъ растеній въ искусственныхъ условіяхъ, защищенный отъ конкуренціи; слѣдовательно, нечего удивляться, что особенности сорта проявляются лишь до тѣхъ поръ, пока эта защита продолжается, пока поддерживаются благопріятныя условія.

Всѣ тѣ цѣнныя качества, которыя составляютъ предметъ исканій, какъ-то: урожайность, выносливость, прочность соломины, сопротивленіе заболѣваніямъ, прочное сидѣніе зерна въ оболочкахъ, консистенція зерна—связаны съ именемъ

сорта не такъ прочно, какъ иногда предполагается. Сами эти свойства—не самостоятельныя качества, а результатъ комбинаціи мелкихъ особенностей строенія, измѣчивыхъ самихъ по себѣ. Урожайность зависитъ не только отъ внутреннихъ особенностей растенія, но и отъ условій питанія, и отъ всего хода жизни съ молодого возраста. Выносливость относительно вымерзавія зависитъ не только отъ силы осеняго развитія, но и отъ характера зимы въ данной мѣстности. Отсюда видимъ, что сортъ близко связанъ съ климатическими особенностями его мѣста происхожденія, и его качества, зависящія только отъ климата, можно считать болѣе или менѣе прочными лишь для однородныхъ условій жизни. Если же у даннаго сорта есть качества, зависящія отъ условій культуры и особо высокаго вниманія къ нему, то они являются наименѣе цѣнными, какъ самыя непрочныя и быстро исчезающія. На этомъ основаніи простыя *любимыя* расы, явившіяся болѣе самостоятельно, имѣють для практики больше значенія, чѣмъ *культурныя* расы, полученныя путемъ подбора и преимущественно путемъ дорогаго ухода.

Всѣ формы *Trit. vulgare* распредѣляются на двѣ группы, связанныя между собою многими переходами. Первая заключаетъ болѣе мучнистыя сорта, преимущественно западныя, а вторая болѣе стекловатыя, восточныя. Представители первой—англійскіе и датскіе сорта, отличаются большимъ ростомъ, соломистостью, кустистостью, склонностью къ полеганію, отсутствію остей, крупнымъ, полнымъ и мучнистымъ зерномъ и урожайностью. Эти сорта привычны ко влажному, умѣренному климату, къ высоко культурной почвѣ и слабы относительно грибныхъ болѣзней. Представители второй группы отличаются болѣе или менѣе выраженными противоположными качествами и мирятся съ иными условіями жизни. При переходѣ сортовъ первой группы съ запада на востокъ, они измѣняются и по урожайности, и по свойствамъ зерна,—оба качества стоящія въ близкой взаимной связи. Мучнистость зерна теряется рядомъ съ уменьшеніемъ его величины и паденіемъ урожая. Восточныя же пшеницы второй группы, переходя на западъ, измѣняются меньше. Фр. Шидлеръ (*Weizen etc.*, 1893) приводитъ данныя относительно паденія абсолютнаго вѣса зерна англійскаго сорта *Square-head* при переходѣ съ запада на востокъ:

Вѣсь 1.000 зеренъ въ грамм.

Англія . . . . .	44,72	Альтенбургъ . . . . .	23,80
Саксонія . . . . .	42,02	Сѣв. Моравія . . . . .	31,87
Баварія . . . . .	32,80	Южная Моравія . . . . .	31,45

Въ Россію западные сорта первой группы переходятъ въ незначительной мѣрѣ, въ губерніи балтійскія и польскія, а дальше на востокъ находятъ доступъ лишь венгерскіе сорта, принадлежащіе сами ко второй группѣ. Изъ указаний русской с. х. литературы (Преображенскій С. Х. и Л. 1891—92 гг.) слѣдуетъ, что перерожденіе ввезенныхъ сортовъ черезъ 3—4 года признается у насъ общимъ правиломъ; между тѣмъ у Вернера есть примѣры стойкости сорта въ теченіи 11 лѣтъ. Сужденіе въ этихъ вопросахъ должно быть осторожно; временное измѣненіе цвѣта и консистенціи зерна, а тѣмъ болѣе колебанія урожайности не должны считаться показателями настоящаго перерожденія; свойства сорта могутъ проявиться поляне при продолженіи культуры. Въ юго-западномъ краѣ Россіи замѣчаютъ, что выписныя сѣмена въ первомъ году даютъ зерно сильно отклоняющееся отъ оригинальнаго, разумѣется въ худшую сторону; на второй же годъ зерно опять подходитъ ближе къ оригинальному, давая отклоненіе въ другомъ направленіи. Одинъ подобный опытъ съ учетомъ даетъ Ивановская опытная станція относительно шпаншtedской пшеницы въ 1900 г. (см. Пряпишниковъ, Хозяинъ 1901). Сѣмена непосредственной выписки дали очень много соломы, но зерна только 20 п. на десятицу; собранныя сѣмена дали на второй годъ культуры 36 пуд., на третій 45, а на четвертый 52 п.

Оставляя въ сторонѣ подробную характеристику и классификацію всѣхъ сортовъ, по отсутствію для сего надежныхъ данныхъ, укажемъ здѣсь свѣдѣнія, относящіяся къ сортамъ наиболѣе извѣстнымъ.

Изъ *бѣлыхъ, гладкихъ, безостыхъ* (гирыхъ) сортовъ мягкой пшеницы надо отмѣтить: костромку, куявскую и франкенштейнскую, близкія взаимно по свойствамъ.

Происхожденіе костромки неизвѣстно, но во всякомъ случаѣ не связано съ именемъ, которое представляетъ, вѣроятно, искаженіе какого нибудь нерусскаго слова. Въ Россіи костромка считается самымъ выносливымъ озимымъ сор-

томъ (Рязкскій у. Рязанской губ.). О выносливости ея свидѣтельствуеъ и Эриксоъ (l. с.). По его измѣреніямъ плотность колосковъ у нея  $(D)=22$ , плотность зеренъ  $(d)=49$ , длина оси колоса  $(S)=91$  мм. Зерна оригинальнаго сорта мучнисты, а обыкновенно бываютъ отчасти стекловаты. Окраска колоса бѣлая и мѣстами красноватая. Пр. Богдановъ (пшеницы Ю.-В. края) приводитъ мнѣніе, что наиболѣе типичная костромка производится на фермѣ Н. А. Института (1890 г.).

Куявская происходитъ изъ сѣверной Германіи и Польши и считается надежной озимой для хорошихъ пшеничныхъ почвъ. Точной характеристики сорта не имѣеть.

Франкенштейнская изъ округа Мюнстербергъ, въ Силезіи, гдѣ сѣется на рыхломъ красномъ суглинкѣ. При другихъ условіяхъ почвенныхъ (а можетъ быть, вмѣстѣ съ тѣмъ и климатическихъ) она перерождается, теряя желтоватый цвѣтъ зерна и становясь красной или свѣтлой. Старыя изслѣдованія почвы (Hofman's Jahresber. VI) ставятъ это свойство въ связь съ различнымъ содержаніемъ магнія въ почвѣ. Это замѣчаніе имѣеть интересъ въ связи съ послѣдними работами о вліяніи на растеніе рѣдкихъ и оставаемыхъ безъ вниманія составныхъ частей почвы.

Вернеръ считаетъ этотъ сортъ подходящимъ для мѣстностей съ болѣе континентальнымъ климатомъ, но хорошей почвой. По Эриксону  $D=21$ ,  $d=50$  и  $S=104$  мм. Слѣдовательно, колосъ болѣе рыхлый, чѣмъ у костромки. Консистенція зерна измѣнчива.

Бѣлая и красная пробштейнскія, происходяція изъ Голштиніи, выдерживаютъ зиму въ Швеціи;  $D=20$ ,  $d=45$ ,  $S=92$ .

Бѣлая фландрская, разводимая на родинѣ на свѣжихъ тяжелыхъ наносныхъ почвахъ (Polders). Съ лучшихъ дренарованныхъ почвъ ее вытѣсняють болѣе урожайные сорта (Вернеръ). На болѣе легкихъ легко вырождается. Въ сѣверной Германіи не рекомендуется, по склонности къ заболѣванію и вымерзанію.  $D=23$ ,  $d=62$ ,  $S=99$  мм. Гезе и Вернеръ считаютъ ее тождественной съ зеландской пшеницей.

Въ Англии надо замѣтить два наиболѣе старыхъ и разводимыхъ сорта: гѣнтеръ (hunter) и чиддамъ (chiddam). Первый введенъ въ 1830 году и послужилъ Галлету для

выведенія отборомъ его генеалогической пшеницы. Въ сѣверной Германіи онъ уже страдаетъ отъ морозовъ, но въ Швеціи вполне выносливъ.  $D=21$ ,  $d=52$ ,  $S=109$  мм. Чиддамъ, не менѣе цѣнный въ Англии, вымерзаетъ на континентѣ, даже во Франціи.  $D=19$ ,  $d=34$ ,  $S=111$  мм. У обоихъ сортовъ оригинальное зерно—бѣлое, а на континентѣ и въ Швеціи оно приобретаетъ отбѣнокъ красноватый.

Чрезвычайно распространенный въ настоящее время сортъ—квадратная пшеница Шаприфа (Shiriff's Square-head) недавняго происхожденія. Онъ отличается квадратнымъ поперечнымъ сѣчениемъ колоса, бѣлой его окраской и красноватымъ зерномъ. Верперъ считаетъ его очень культурнымъ, требовательнымъ и пригоднымъ для богатыхъ почвъ въ морскомъ климатѣ. Достоинства его въ урожайности и стойкости соломины. Въ Германіи неизбѣжно вымерзаетъ въ холодныя зимы, такъ что нѣмецкіе хозяева вывели мѣстный болѣе выносливый сортъ. По показанію Вернера, въ сухомъ климатѣ Австраліи зерно квадратной пшеницы сильно ухудшилось.  $D=32$ ,  $d=91$ ,  $S=69$ . Кустится этотъ сортъ слабо.

Изъ французскихъ сортовъ очень распространеннымъ надо считать Ноэ, выведенный изъ зеренъ русскаго происхожденія; изъ Франціи сортъ перешелъ въ Испанію и Италію.  $D=17$ ,  $d=37$ ,  $S=101$ . Колосъ его, какъ видимъ, сравнительно бѣденъ зерномъ, но по заключенію Мэркера (Bied. С. VI. 1888), Ноэ не уступаетъ по урожайности и прочности квадратной пшеницѣ, если располагаетъ хорошей влажной почвой при раннемъ, густомъ посѣвѣ.

Изъ красныхъ гирокъ весьма извѣстна сандомірская, изъ Радомской г.; этотъ довольно неустойчивый по качествамъ сортъ приобретаетъ болѣе свѣтлое зерно въ болѣе западныхъ районахъ и болѣе красное на востокѣ, мѣняя вмѣстѣ съ тѣмъ консистенцію зерна и степень остистости. Эриксонъ считаетъ, что сандомірка въ настоящее время довольно распространена въ С. Америкѣ.  $D=21$ ,  $d=45$ ,  $S=95$ .

Сюда же относится финиковая пшеница Вильморена, оказавшаяся устойчивой, англійскій сортъ *Сполдингъ*, предпочитаемый для сыроватыхъ торфянистыхъ почвъ, англійскій же сортъ *Гольдендропъ* и канадская красная.

Есть еще бархатистыя гирки, относящіяся къ болѣе сухому климату, хотя и въ Англии есть старый сортъ — *изго-*

*родная* пшеница, перешедшая и въ сѣверную Францію. Эриксоуъ считаетъ ее близкой къ *бѣлой бархатистой* пшеницѣ въ Швеціи и къ *бисмарковской* пшеницѣ въ Германіи.

Насколько гирки преобладаютъ на западѣ, настолько же усатки должны считаться характерными для континентальнаго востока, и притомъ усатки по преимуществу яровыя пшеницы. Къ усаткамъ принадлежатъ слѣдующіе ходовые сорта: *красная венгерская озимая* изъ Сѣв. Венгріи и *бѣлая венгерская*. *Банатскія* озимая и яровая являются только мѣстными формами, также какъ и *тейсская*.

Формы того же характера въ общихъ чертахъ, какъ и мягкая пшеница, но болѣе южнаго происхожденія, считаются принадлежащими къ особому типу *критской* пшеницы, отличающейся короткимъ плотнымъ колосомъ. Сюда принадлежатъ какъ безостые сорта, такъ и остистые (ежовки). Значеніе ихъ второстепенное.

Въ дополненіе къ приведенной характеристикѣ этихъ иностранныхъ для Россіи сортовъ интересны выводы пр. Рюмкера о сравнительной пригодности ихъ, основанные на многочисленныхъ опытахъ Германск. Сельскохоз. Общ-ва (Jahresber. d. Landw. XIV). Для очень мягкихъ климатическихъ условій и плодородной почвы наиболѣе подходящи формы *квадратной* пшеницы; выведенные въ Германіи сорта ея (Штрубе, Бредтъ, Цимбаль, Гейне и др.) различаются отчасти по солоmistости и урожайности. При долгой культурѣ ея съ посѣвомъ обыкновенными отсортированными сѣменами, безъ отбора характерныхъ квадратныхъ колосевицъ на сѣмена, теряется сжатая форма колоса, онъ удлиняется, дѣлается рыхлымъ и бѣднѣетъ зерномъ. Для менѣе мягкаго климата и средняго достоинства почвъ Рюмкеръ рекомендуетъ *Римпау-бастардъ*, *Дивидендовую*, *Красную Мольдъ*, *Цимбаль эселтуу*. Для болѣе континентальныхъ условій: *сандомірку* и *куявскую*. Для болѣе легкихъ суглинковъ: *монстерскую песчаную* и *цвѣточную*.

Кромѣ мягкихъ пшеницъ въ Германіи сѣютъ въ замѣтныхъ размѣрахъ одинъ сортъ брюшистой пшеницы: *бородастую* Райвета (Rivett's bearded), которая отличается и достоинствами, и недостатками, общими этой разновидности.

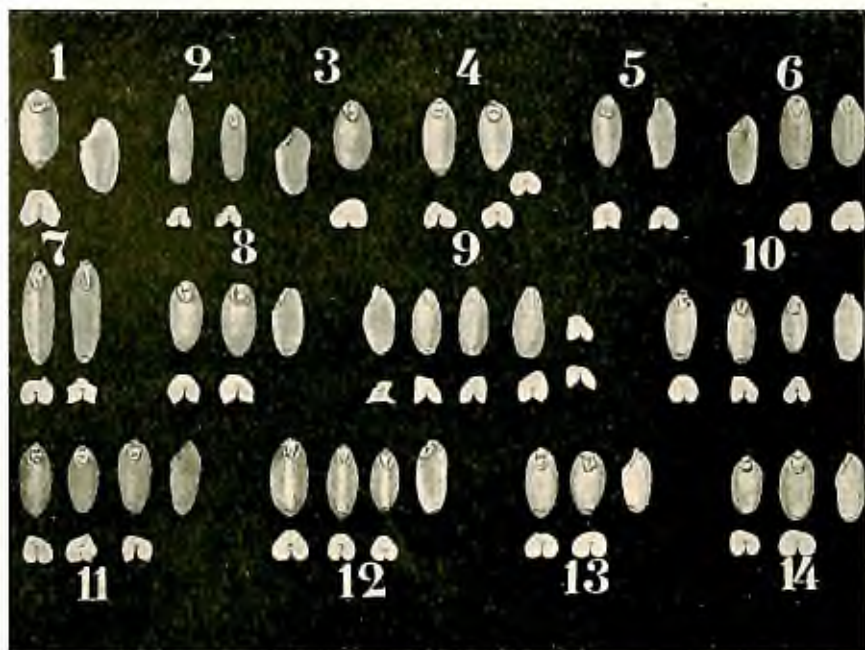
Разводимые въ Россіи сорта пшеницъ принадлежатъ къ двумъ категоріямъ: обыкновенной пшеницы и твердой. Изъ

первыхъ болѣе къ западу встрѣчаются: гирка, яровая красноколоска, бѣлоколоска, красная озимая уеатка; все это довольно неопредѣленные группы. На западѣ Россіи встрѣчаются и акклиматизированные сорта, какъ-то: шампанская, (франкенштейнская, костромка, банатка и такъ назыв. египетская. При слабой еще разработкѣ классификаціи этихъ группъ несомнѣнно одно, что, какъ мѣстные расы, эти сорта приспособлены къ мѣстнымъ условіямъ и вполнѣ пригодны для улучшенія путемъ отбора. По мнѣнію пр. Богданова, составленному на основаніи многочисленныхъ наблюденій хозяевъ (Пшеницы Ю. З. края), наиболѣе прочными сортами озимой пшеницы въ этой мѣстности наибольшаго ея производства надо признать: красную озимую, костромку и египетскую. Сюда можно присоединить еще и банатку, хотя она считается склонной къ полеганію, но съ 90 г.г. распространяется все болѣе и болѣе, можетъ быть въ виду болѣе ранняго созрѣванія,—обстоятельство важное для южнаго хозяйства. Изъ твердыхъ пшеницъ въ восточной Россіи извѣстны: бѣлотурка, арнаутка и кубанка, различающіяся между собою по формѣ и отчасти окраскѣ зерна. Далѣе къ востоку есть и еще малоизвѣстные сорта. Шахназаровъ даетъ слѣдующую краткую характеристику туркестанскихъ сортовъ (С. X. и Л. 1898): озимые: акъ-бугдай близкая къ арнауткѣ, кизиль-бугдай, съ красноватымъ зерномъ и остями, не осыпающаяся, и кара-бугдай съ темнымъ зерномъ. Второй сортъ считается наилучшимъ; яровая: сильно рекламированная одно время чуль-бугдай, растущая безъ орошенія, малоурожайна, трудно вымолачивается. Интересно отмѣтить, что принесенная въ Туркестанъ переселенцами кубанка оказывается урожайнѣе и лучше указанныхъ мѣстныхъ сортовъ.

Характеръ товарнаго пшеничнаго зерна въ Россіи различается по районамъ происхожденія. Изъ г.г. польскихъ и югозадныхъ идетъ смѣсь бѣлыхъ сортовъ съ примѣсью 10% краснаго зерна, или бѣлопестрая пшеница, а также бѣлая мягкая-сандомірка и бѣлая стекловатая - костромка. Изъ г.г. тамбовской, воронежской и полтавской идутъ болѣе твердыя пшеницы, извѣстныя подъ названіемъ свѣтлокрасныхъ, желтокрасныхъ. Восточно-русское зерно распадается на двѣ группы (Клоповъ, обзоры хлѣбной торговли, 1886):



переродъ, руссакъ и саксонка. Первая состоитъ изъ твердыхъ пшеницъ, показывающихъ въ разрѣзѣ зерна „леденецъ“. Ее дѣлятъ на бѣлотурку и кубанку съ тремя отдѣлами каждой по качеству. Руссакъ заключаетъ сорта мягкой пшеницы изъ восточныхъ губерній, вытѣсняющіе переродъ. Саксонка, происшедшая, очевидно, изъ привознаго колонистами зерна, дѣлится тоже на два сорта, по полнотѣ зерна и окраскѣ его. Относительно характера такъ называемаго



1—Пш. брюшная (*Trit. Turgidum*), 2—пш. польская (*Tr. polonicum*), 3—Райвета бородастая (*Trit. Turg.*) 4—гирка озимая, 5—гирка яровая, 6—арнаутка, 7—китайская пш. тья-тши, 8—тейсская, 9—сары-бугда, 10—кубанка, 11—балатка, 12—бѣлотурка, 13—сандомірка, 14—костромка.

перерода есть и иное мнѣніе. А. Филиппченко (Земл. Газ. 1886) полагаетъ, что переродомъ является смѣсь твердыхъ сортовъ съ красной усаткой; по его мнѣнію, эта послѣдняя, тоже съ довольно твердымъ зерномъ, вытѣсняетъ бѣлотурку и кубанку по мѣрѣ старѣнія или истощенія пласта; и примѣсь ея все болѣе и болѣе возрастаетъ. Зерно ея даетъ довольно твердую крупку и поэтому стоитъ выше обыкновенныхъ руссакъ, которыя слѣдуютъ за нею по мѣрѣ обѣдненія и распушенія почвы. Сравнительно съ настоящимъ

пластовымъ хлѣбомъ-бѣлотуркою, красная твердая пшеница менѣе требовательна и считается по мѣстному выраженію *ветошной туркой*, мирящейся съ ветошной землей. А. Филипенко считаетъ эту разновидность подходящей для западной части черноземной полосы, гдѣ желаютъ воздѣлывать твердые сорта на мякотныхъ земляхъ. Опытъ былъ-бы, несомнѣнно, интересенъ, если бы можно было располагать сѣмяннымъ матеріаломъ.

Изъ ненастоящихъ пшеницъ воздѣлывается больше всего озимая полба и яровой эмеръ. Разница урожая въ пользу озимаго посѣва значительнѣе, чѣмъ у пшеницы. Хотя полба доставляетъ очень хорошую муку для кондитерскихъ издѣлій, только по цвѣту темнѣе пшеничной, площадь подъ нею все-таки сокращается. Причина лежитъ въ томъ, что урожай слишкомъ объемистъ, зерно по освобожденію отъ пленокъ легко портится и негодно для экспорта. Поэтому воздѣлываніе полбы только мѣстное, на сухихъ известковыхъ почвахъ, въ суровыхъ горныхъ мѣстахъ, въ мелкомъ хоз-вѣ. Жатва тоже нелегка по ломкости колоса, и зерно нельзя получить изъ пленокъ обыкновенной молотью, а только на жерновахъ.

Особенности ржи (*Secale cereale*). Ростомъ рожь превосходитъ пшеницу, и солома ея отличается большей гибкостью; поэтому ее употребляютъ часто для подвязыванія, на свясла и т. п. У листьевъ ржи нѣтъ крючковъ, характерныхъ для пшеницы, или совсѣмъ мало замѣтные. Матовозеленый цвѣтъ стебля и листьевъ ржи зависитъ отъ защитнаго воскообразнаго выпота, покрывающаго въ различной степени поверхность растенія, особенно въ сухую жаркую погоду. Колоски ржи о двухъ цвѣткахъ, сидящихъ почти на одной высотѣ, между ними виденъ кончикъ атрофированной оси. При очень благоприятныхъ условіяхъ роста, особенно по краямъ полей, у ржи бываетъ и по три цвѣтка въ колоскѣ, третій на осевомъ отросткѣ. Одно время считали желательнымъ вывести изъ такихъ экземпляровъ трехзерную рожь. Однако зерна трехцвѣтныхъ экземпляровъ всегда тощія и мелкія, такъ что третье зерно понижаетъ достоинства двухъ первыхъ. Кромѣ того, трехзерность, какъ и встрѣчаемая вѣтвистость колоса, неустойчивы и легко пропадаютъ.

Колосовыя пленки ржи вдвое короче цвѣточныхъ пленочекъ, снабженныхъ длинными, зазубренными остями. Алеуронный слой у ржи однорядный, консистенція зерна стекловатая. Иногда въ алеуронномъ слое помѣщенъ голубой пигментъ. Оболочка отъ остающагося хлорофилла имѣеть зеленоватый оттѣнокъ. Отличіе отъ пшеницы еще въ томъ, что рожь имѣеть не три, а четыре зародышевыхъ корешка. Сорта у ржи признаются лишь условно, ибо они лишены константности. Причину этого явленія видятъ въ томъ, что рожь подвержена перекрестному опыленію, тогда какъ пшеница оплодотворяется самоопыленіемъ. По наблюденіямъ Римпау (*Kreuzungsproducte etc.*), перекрестное опыленіе у пшеницы произошло, и то подѣ сомнѣніемъ, лишь въ 17 случаяхъ въ продолженіи 14 лѣтъ опытовъ надъ многими сортами. Попытки искусственнаго скрещиванія сортовъ нѣмецкихъ и англійскихъ, ради полученія сорта урожайнаго и стойкаго, не привели къ надежнымъ результатамъ. Всѣ болѣе или менѣе извѣстные сорта произошли путемъ отбора и воспитанія самостоятельныхъ варьяцій. Сорта-же, завѣдомо происшедшіе отъ скрещиванія, не пользуются въ настоящее время замѣтной извѣстностью (Римпау L. V. St. 31, 1885). У ржи, на оборотъ, самоопыленіе, какъ полагаетъ Римпау, не даетъ положительныхъ результатовъ. Въ доказательство указывается на то, что одиночные случайные кустики ржи обыкновенно отличаются пустыми колосьями, но постоянно-ли это такъ, сказать трудно. Вестермейеръ (*Bot. C. Bl. LXXVIII*) на основаніи нѣкоторыхъ опытовъ съ разными сортами ржи за нѣсколько лѣтъ считаетъ возможнымъ заявить, что врядь-ли можно малочисленность сортовъ ржи сводить только къ одной причинѣ—перекрестному опыленію; тогда въ его опытахъ совсѣмъ не могли-бы удержаться никакія различія; между тѣмъ всѣ высѣянные сорта рядомъ, при полной свободѣ перекрестнаго опыленія, все-таки оставались довольно постоянными и въ окраскѣ зерна, и въ числѣ



Колосокъ ржи крупной и мелкой, *аа'*—докрывныя пленки, *бб'*—плодущіе цвѣтки, *бз*—строфилловый средний цвѣтокъ.

Всѣ болѣе или менѣе извѣстные сорта произошли путемъ отбора и воспитанія самостоятельныхъ варьяцій. Сорта-же, завѣдомо происшедшіе отъ скрещиванія, не пользуются въ настоящее время замѣтной извѣстностью (Римпау L. V. St. 31, 1885). У ржи, на оборотъ, самоопыленіе, какъ полагаетъ Римпау, не даетъ положительныхъ результатовъ. Въ доказательство указывается на то, что одиночные случайные кустики ржи обыкновенно отличаются пустыми колосьями, но постоянно-ли это такъ, сказать трудно. Вестермейеръ (*Bot. C. Bl. LXXVIII*) на основаніи нѣкоторыхъ опытовъ съ разными сортами ржи за нѣсколько лѣтъ считаетъ возможнымъ заявить, что врядь-ли можно малочисленность сортовъ ржи сводить только къ одной причинѣ—перекрестному опыленію; тогда въ его опытахъ совсѣмъ не могли-бы удержаться никакія различія; между тѣмъ всѣ высѣянные сорта рядомъ, при полной свободѣ перекрестнаго опыленія, все-таки оставались довольно постоянными и въ окраскѣ зерна, и въ числѣ

узловъ соломины и т. п. Такимъ образомъ, вопросъ о сортахъ ржи въ связи съ ходомъ оплодотворенія ея цвѣтковь нельзя считать окончательно разрѣшеннымъ.

Скрещиваніе пшеницы и ржи. Въ разное время предпринимались опыты скрещиванія пшеницы и ржи (Вилсонъ въ Англїи, Бестегорнъ въ Германїи, Бернаръ и Кармень въ Соед. Штатахъ). Результаты всегда ограничивались первымъ поколѣніемъ, полученіемъ нѣсколькихъ плохихъ зеренъ неодинаковаго характера. Каррётерсъ (*Journ. of the R. Agr. Soc.* 1898) замѣчаетъ, что вегетативные органы растеній изъ такихъ зеренъ, первой генерациі, отличаются сильнымъ развитіемъ, но цвѣточные органы бываютъ совсѣмъ слабы; въ нихъ либо не дозрѣваетъ пыльца, либо пыльники не раскрываются, и япочки не годны къ оплодотворенію. Римпау въ своихъ опытахъ получалъ колосья и зерна средняго типа, но безплодные при взаимномъ опыленіи. Чьей оплодотвореніе произведено пыльцею, на того родича похожъ и получаемый продуктъ. Мышинскій (*Journ. f. Landw.* 1895) изслѣдовалъ съ анатомической стороны продуктъ оплодотворенія пшеницы пыльцею ржи и нашелъ, что помѣсь по своему строенію занимаетъ среднее мѣсто относительно растеній-производителей. Колоски были о 4—5 цвѣткахъ, пленки съ сильно выступающимъ килемъ, стержень колоса очень ломкій, и неодинаковой толщины. Зерна помѣси не нормальны; эндосперма морщиниста, съ неровной поверхностью. По цвѣту и волоскамъ зерна похожи на пшеничныя, но значительно крупнѣе и длиннѣе, напоминая зерно ржи. Авторъ видитъ въ явленіи особой крупности зеренъ крахмала у помѣси и сильнаго развитія вегетативныхъ органовъ—гипертрофію, а въ ломкости стебля склоненъ признать атавизмъ къ первоначальному родичу, который могъ имѣть характеръ общій съ ненастоящими пшеницами.

Сорта ржи. Среди формъ ржи принято отличать обыкновенную и кустовую, предполагая за послѣдней выдающуюся способность къ кущенію. Наболѣе извѣстныя формы кустовой ржи принадлежатъ Финляндіи. Всѣ онѣ легче осыпаются, сравнительно съ обыкновенной рожью. Различаютъ еще озимую и яровую рожь. Яровая разводится рѣдко и отличается довольно долгимъ періодомъ роста (заграницею

рожь гассельская). По Вернеру (l. c. II) яровая рожь отличается вдвое болѣе короткимъ вегетационнымъ періодомъ, чѣмъ озимая (120 дней вмѣсто 265), болѣе слабымъ кущеніемъ, меньшимъ ростомъ и несмотря на втрое большее число растений на единицу площади имѣетъ меньшую листовую поверхность. Ярица воздѣлывается у насъ въ сѣверо-западномъ краѣ и Сибири.

Извѣстна еще такъ называемая Пвановская рожь, высѣваемая рано и дающая въ первомъ году урожай зеленой массы на кормъ, а во второмъ году зерно. Она имѣетъ значеніе для Западной Европы, а у насъ только поздняя Пвановская рожь можетъ быть полезна, не ради однако указанного двоякаго использованія, а ради ея сильнаго развитія, сильной корневой системы и прочности зерна въ оболочкахъ. Рожь вѣтвистая, отличающаяся вѣтвистымъ колосомъ, прокидывается постоянно какъ уродство.

Обычная, озимая рожь имѣетъ нѣсколько установившихся мѣстныхъ формъ, которыя можно считать сортами. Наиболѣе часто встрѣчаются: *пробштейнская* рожь, страдающая отъ суровыхъ зимъ, но способная потомъ поправляться. Колосъ призматическій, зерно крупное, страдаетъ отъ осыпки; считается наиболѣе пригодной для русскихъ западныхъ и югозападныхъ г. г., лучше для среднихъ почвъ, не лишенныхъ извести. По даннымъ нашей с. х. литературы, переродъ пробштейнской ржи есть такъ называемая вѣшкинская рожь, встрѣчающаяся въ центральныхъ г. г.

*Пирнавская* рожь, старый сортъ саксонскаго происхожденія, съ характернымъ золотистымъ зерномъ, оказывается малоурожайной. Она предпочитаетъ болѣе легкія почвы.

Встрѣчается еще рожь шампанская и альпійская. Вопросъ о сравнительныхъ достоинствахъ упомянутыхъ сортовъ для суроваго континентальнаго климата остается открытымъ. Изъ единственнаго долгаго и систематическаго опыта воздѣлыванія на фермѣ бывшей Петровской Академіи видно, что при среднихъ условіяхъ роста всѣ они достаточно урожайны и хороши.

Финляндскіе сорта—*ваза* и *нюландская*, выносливы для культуры на каменистыхъ и болотистыхъ почвахъ, но сильно осыпаются.

Въ Германіи славится рожь *исполнская* Бестегорна,

*геттингенская*, выведенная пр. Дрекслеромъ, *вальдендорфская*, считаемая выносливой, а въ настоящее время *шланшtedская*, выведенная изъ пробштейнской; она обильна соломой и отличается длиннымъ колосомъ. Въ Лифляндіи выведена гр. Бергомъ рожь *загницкая*, отличающаяся хорошими достоинствами зерна и постоянствомъ. *Зеландская* и *улучшенная зеландская* Гейне годны для очень хорошихъ почвъ.

Абсолютный вѣсъ зерна этихъ сортовъ, даже при совмѣстной культурѣ, значительно различается по сортамъ, отъ 33.37 гр. на 1000 зеренъ (Геттингенская) до 29.22 (зеландская) (Зоммеръ, *Bied. C. Bl.* 1895).

Русское торговое зерно ржи, какъ болѣе континентальнаго происхожденія, отличается особенностями состава. Сравнительное изслѣдованіе Фишера надъ двумя торговыми образцами русской и нѣмецкой ржи показало, что въ нѣмецкой ржи было азота 1.784%, въ русской 2.361%. Изъ этого количества въ формѣ бѣлка въ нѣмецкой ржи 86.38%, а въ русской — 88.27%. Изъ русской ржи въ отрубяхъ остается 2½%, бѣлка, а изъ нѣмецкой 1% (*Fühl. Landw. Zeit.* 1895).

Выше, приводя данныя по общей характеристикѣ злаковъ, мы указывали на распредѣленіе зеренъ разнаго достоинства по разнымъ частямъ колоса. Въ общихъ чертахъ для ржи установлено, что среднія зерна наиболѣе тяжелыя, но это правило, можетъ быть, и неодинаково захватываетъ разные сорта. Такъ по мнѣнію Нотванга (*Bot. C. Bl.* 62) въ изслѣдованныхъ имъ колосьяхъ только верхніе и самые нижніе колоски даютъ не вполне развитое зерно, но въ средней части правильнаго размѣщенія по вѣсу незамѣтно. Разумѣется, подобныя разногласія много зависятъ отъ происхожденія взятаго на изслѣдованіе матеріала, и всѣ подобныя выводы всегда останутся подъ сомнѣніемъ.

Особенности ячменя (*Hordeum vulgare*). Ячмень по строенію вегетативныхъ органовъ отличается, главнымъ образомъ, большими крючками при основаніи листьевъ, переходящими въ широкую оторочку. Кромѣ того, можно отмѣтить большую ширину листа у сортовъ двуряднаго ячменя. Колосъ ячменя состоитъ изъ одноцвѣтныхъ колосковъ, сидящихъ по одному или по три рядомъ на уступкахъ

колосовой оси. Нижняя пленка колоска состоит из двух узких ремешков, а верхняя совсем отсутствует. Наружная цветочная пленочка граненая, пятинервная, чаще всего переходит в ость. Зерновка обыкновенно срастается с пленочками. В отличие от зерновок других колосовых, снабженных волосками на верхушке, у ячменя зерновка голая, вследствие спадания завязи складкой. Зерно ячменя сжато со спинки, в отличие от пшеницы и ржи. Алеуронный слой у ячменя многорядный. У зародыша чешуйки пять, как и у ржи; корешков выходит от 5 до 8.

Кроме общего назначения с другим зерном, как питательный материал, ячмень имеет еще и другое,—на пивоварение. С точки зрения пригодности для этой цели, ячмень подвергался всестороннему изучению, которое дало много интересного о состав ячменного зерна (см. Lohmer и Holzner, Die Gerste). Первое важное обстоятельство для характеристики пивоваренного ячменя—весь пленок, который колеблется от 7.13% до 14.86%. Второе—содержание белковых веществ, которое и обуславливает ход брожения и отчасти указывает на содержание крахмала. Наиболее широкие границы колебания в содержании белка дает Гинтнер, от 6.5 до 17.85%. Для пивоварения требуется белка как можно меньше: обилие его затрудняет брожение, благоприятствует появлению нежелательных микроорганизмов, ведет к заболванью и порчу пива. Несмотря на содержание белков в зерне однако вполне необходимо для полноты пива, очищения его и питания дрожжей. По Гинтнеру (Zeitschr. f. ges. Brauwesen 1886), нормальным содержанием белка надо считать 10.5%, однако пр. Меркер признает это высшей границей. При содержании выше 13% переработка ячменя затрудняется. В готовом пиве остается белка не больше  $\frac{1}{3}$  того, сколько было в сыром материале (Heine, d. Braugerste). По анализам Тищенко (Ж. Русск. Физ. Хим. Общ-ва, 1893), в русских ячменях содержание белка колеблется от 8.63 до 17.56% (ячмень западных г.г.—10—11%, балтийских—12.5%, средней полосы—10—12.5%, степных г. г.—17.5%).

Для немецких ячменей надо считать 11.5%, а для австрийских—10.81%. Консистенция эндоспермы ячменя

бываетъ мучнистая, стекловатая и смѣшанная. Стекловатое зерно считается негоднымъ для солода по неравномѣрности и медленности проростанія. Меркеръ (Bied. C. Bl. 1885) хочетъ объяснить это явленіе тѣмъ, что у стекловиднаго зерна клѣточные стѣнки топыше, вода поступаетъ при набуханіи медленнѣе, идя по ихъ толщѣ, чѣмъ и замедляется проростаніе. Лундъ (Bot. C. Bl. 1881) считаетъ неравномѣрность проростанія слѣдствіемъ бѣдности въ содержаніи воздуха въ эндоспермѣ. Онъ считаетъ вѣроятнымъ, что всякое зерно ячменя сначала бываетъ стекловатымъ, а подсыхая при созрѣваніи, становится мучнистымъ. Смотря по ходу созрѣванія, оно можетъ остановиться на промежуточной стадіи, не достигши полной мучнистости. Голцнеръ замѣтилъ, что стекловатый ячмень содержитъ болѣе мелкій крахмалъ, чѣмъ ячмень мучнистый, и это подтверждаетъ Гейне. Гренлундъ установилъ, что мучнистость ячменя можетъ быть вызвана искусственно (Zeitschr. f. ges. Brauwesen 1886). Стекловатое зерно, размоченное и осторожно высушенное, дѣлается мучнистымъ, а если размочить его больше, то опять стекловатымъ. Югансенъ (L. V. St. 1888) полагаетъ, что высушивание вызываетъ большую мучнистость въ бѣдномъ бѣлками зернѣ. По Краусу и Штельвагу (Zeitschr. d. landw. Ver. in Bayern 1894) быстрое созрѣваніе вызываетъ большую стекловатость зерна. Вообще, вопросъ о происхожденіи мучнистости не можетъ считаться разрѣшеннымъ; важно отмѣтить то обстоятельство, что консистенція эндоспермы прежде разсматривалась, какъ постоянное свойство сорта, а по новѣйшимъ даннымъ приходится думать, что она измѣняется смотря по уходу за зерномъ.

Найдено также, что ячменю присуще и нѣкоторое содержаніе молочной кислоты, вредно отзывающейся на дѣйствиіи диастаза. Какъ по теоретическимъ соображеніямъ, такъ и согласно съ практическими требованіями можно сдѣлать такую характеристику ячменя, пригоднаго на солодь.

Такое зерно должно быть полнымъ, короткимъ и брюшистымъ, вѣсомъ въ 40—63 гр. на 1000 штукъ; консистенція его рыхлая, мучнистая. Партія зерна должна быть ровная по величинѣ зерна, свѣтлосоломеннаго цвѣта, безъ темныхъ оттѣнковъ на кончикахъ. Пестрота указываетъ на неравномѣрность качествъ партіи. Нормальный цвѣтъ связанъ съ

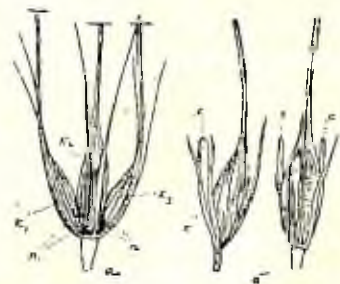


тонкокожестью и высокимъ содержаніемъ крахмала. Относительно чистоты и отсутствія запаха требованія понятны сами собою.

Въ изслѣдованіяхъ Просковца и Неергарда отмѣчены въ строеніи ячменя постоянныя взаимноотношенія отдѣльныхъ признаковъ, дающія возможность по измѣненію одного судить о другихъ. Неергардъ установилъ, что параллельно съ возрастаніемъ густоты колоса укорачивается стебель, и увеличивается стекловатость зерновки; чѣмъ гуще колосъ, тѣмъ прочнѣе солома.

Просковецъ нашелъ (Landw. Jahrb. XXII), что пивовареннымъ ячменямъ свойственны: отогнутое положеніе конца колоса и способность склоненія его подъ угломъ къ соломинѣ при полномъ созрѣваніи; измѣренія толщины стебля показали, что очень мучнистыя и тонкокожія зерна принадлежатъ растеніямъ съ гибкой колосовой осью и гибкимъ стеблемъ; чѣмъ болѣе тонкокоже и мучнисто зерно, тѣмъ длиннѣе, вѣжнѣе и менѣе растопыриваются ости колоса. По заключенію Мурро и Бивена (Journ. Agr. Soc. XI) малая пропорція зерна къ соломѣ указываетъ на большое содержаніе азотистыхъ веществъ въ зернѣ. По отношенію къ англійскому ячменю, большое грубое зерно менѣе пригодно для солодовни, чѣмъ болѣе мелкое и хорошо выспѣвшее.

Разновидности и сорта ячменя. Различаютъ три разновидности ячменя: шестирядный, колоски котораго густо расположены по стержню, а колосъ въ поперечномъ сѣченіи представляется шестиграннымъ; четырехрядный, у котораго два противоположные колоска, по одному съ каждаго уступа оси, отходятъ отъ нея, а остальные четыре прижаты къ оси; такой колосъ даетъ въ поперечномъ разрѣзѣ неправильный четырехугольникъ. Эндосперма обѣихъ формъ—стекловатая; наконецъ, двурядный ячмень имѣетъ по одному колоску на каждомъ уступѣ, остальные атрофированы; эндосперма его по преимуществу мучниста.



Колоски ячменя: *a*—положеніе колосковъ много ряднаго ячменя, *b*—двуряднаго, *к1* *к2* *к3*—отдѣльные колоски, *к1*, *к2*—атрофированныя пшеницы; *c*—атрофированные колоски.

Есть форма двуряднаго ячменя съ короткимъ плотнымъ колосомъ, отчего ости его расходятся вѣрномъ: ячмень вѣрный (*Hordeum Zeocriton*).

Въ четырехрядномъ ячменѣ есть форма, гдѣ колоски не имѣютъ остей, а колпачки о трехъ концахъ (*H. trifurcatum*).

Между всѣми этими формами возможны помѣси, очень разнообразныя по строенію колоса, остей и проч.

Изъ попытокъ классификаціи сортовъ ячменя, которыя могли бы служить помощью при опредѣленіи формъ его,



Расположеніе колосковъ у разныхъ типовъ ячменя: 1—четырёхрядный, 2—шестирядный, 3—двурядный.

заслуживаетъ вниманія система, предложенная Аттербергомъ (*Landw. V. St.* 1891) и относящаяся къ формамъ преимущественно сѣверной Европы, имѣющимъ наибольшее значеніе и разнообразіе. Въ основу системы положены признаки зерновки. Аттербергъ нашель (1888), что у густоколосыхъ расъ ячменя при основаніи зерновки имѣется глубокая поперечная борозда, у рыхлыхъ колосомъ ея нѣтъ. Тогда же Неергардъ указаль на разную степень и характеръ шерстистости основной щетинки ячменя: она бываетъ то покрыта длинными волосками, то пушкомъ. Одинаково съ нею бываютъ болѣе или менѣе шерстисты и сидячія при основаніи чешуйки (*lodicae*).

Позднѣе онъ же указаль еще одинъ признакъ—разную зубчатость нервовъ покровной пленочки. У обыкновеннаго двуряднаго ячменя первая пара нервовъ пленочки не имѣеть

зубцовъ, а у обыкновеннаго шестиряднаго они зубчаты. Позднѣе (1899, Journ. f. Landw.) Аттербергъ изъ первоначальной классификаціи развилъ болѣе сложную систему формъ ячменя, которая однако не можетъ считаться объемлющей всѣ формы и расы, такъ какъ путемъ скрещиванія число ихъ постоянно возрастаетъ.

По этой системѣ мы приведемъ только характеристику наиболѣе извѣстныхъ сортовъ.

Ячмень *шевалье* (двурядный) съ рыхлымъ колосомъ, основная щетинка и чешуйки шерстистыя; колосъ при созрѣваніи склоняется подъ угломъ. Ячмень двурядный *средне-европейскій* отличается отъ перваго прямостоячимъ и болѣе скученнымъ колосомъ.

Ячмени — *шведскій*, *имперьяль* — тоже съ прямостоячимъ скученнымъ колосомъ, имѣють на зерновкѣ глубокую поперечную борозду при основаніи. Англійскіе шестирядные ячмени по признакамъ зерновки похожи на шведскій и имперьяль. Ячмени съ голымъ зерномъ, выпадающимъ изъ пленочекъ, принадлежать и къ двуряднымъ (голый), и къ шестиряднымъ (небесный или гималайскій).

Изъ пивоваренныхъ ячменей Рюмкеръ (l. c.) считаетъ пригодными: для лучшихъ природныхъ ячменныхъ почвъ въ благопріятномъ климатѣ — *шевалье* въ его улучшенныхъ представителяхъ: Бестегорна, Гейне, Безелера и др. Эти расы наиболѣе требовательны и относительно почвы, и относительно ровнаго хода развитія.

Въ районахъ съ менѣе совершенными условіями до-вольствуются сортами: *Засальскій*, *Золотая дыня*.

Для районовъ съ болѣе суглинистой почвой и болѣе богатой азотомъ наиболѣе подходящи сорта: *имперьяль* и *гольдсорпъ* (goldthorp), также Printice и Пробштейнскій.



Разрѣзъ зерновки ячменя: а — основная щетинка, б — основная чешуйка.

Для менѣе благоприятныхъ условий, на почвахъ, болѣе приближающихся къ песчанымъ, лучше всего подходитъ ячмень моравскій: *Ганна*, который отличается болѣе равнымъ созрѣваніемъ, хорошо укореняется и не полегаетъ.

Особенности овса (*Avena sativa*). Овесъ по строенію вегетативныхъ органовъ представляетъ такія особенности: отсутствіе крючечковъ при основаніи листовой пластинки, сравнительно меньшее развитіе листьевъ, меньшая толщина соломины, соцвѣтіе въ видѣ метелки.

Побочныя оси метелки тонкія, съ утолщеніемъ непосредственно подъ колосками, очень ломкія въ этомъ пунктѣ. Метелка бываетъ односторонняя и развѣсистая. Колоски



Колосокъ овса: *aa*, — покрывная  
плапки, *в*, *в'* — два плодущихъ  
цвѣтка.

овса обыкновенно о трехъ цвѣткахъ, но бываютъ, смотря по сорту и условіямъ роста, о 5 и болѣе цвѣткахъ. Пленки колосковъ большія, перепончатовидныя, тонкія. Цвѣточные пленочки плотно прилегаютъ къ плоду, срастаясь съ нимъ только при основаніи, по строенію плотныя, особенно наружная, снабженная часто остью. Завязь цвѣтка, а потомъ и вся зерновка — сплошь покрыта волосками. Зерновка, обыкновенно остающаяся въ пленочкахъ, нѣсколько сжата со спинки и имѣетъ глубокую и узкую бороздку. Зародышъ имѣетъ чешуйку и прорастаетъ тремя корешками.

Эндосперма овса мучнистая, крахмаль мелкозерный, соединенный въ комочки. Алеуронный слой однорядный. Абсолютный вѣсъ колеблется отъ 18,17 до 37,92 гр. на 1.000 зеренъ. По Аттербергу мелкій овесъ вѣситъ 25—32 гр., средній 33—38 гр. и крупный 39—51 гр. на 1.000 зеренъ.

Оболочки по даннымъ того-же автора составляютъ у бѣдныхъ эндоспермой овсовъ 41—32%, у среднебогатыхъ—31—27%, у богатыхъ 26—21%. Самыми толстокожими оказываются южно-европейскіе, а тонкокожими австралійскіе овсы. По Вестфельту, одногривый овесъ имѣетъ въ среднемъ 30,7% пленокъ, а развѣсистый 26,1%. Понятіе о тонкокожести въ зависимости отъ % оболочекъ стоитъ, разумѣется,

въ связи не только съ абсолютнымъ вѣсомъ оболочекъ но, и со степенью развитія самой зерновки. Полные овсы всегда будутъ тонкокожими, а мелкіе наоборотъ.

Относительно сравнительнаго состава овса разнаго происхождения есть данныя Баллона (*Journ. d'agr. prat.* 1895). Французскій овесъ изъ мѣстности Босъ (департаментъ Луаре) содержитъ: бѣлка болѣе 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, жира около 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, клѣтчатки 7,5—9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Оболочки составляютъ 24—26<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Овесъ Вогезовъ содержитъ оболочекъ—28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, овесъ Бретани—23<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Мѣшанные американскіе овсы 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> оболочекъ и 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> бѣлка. Бѣлые петербургскіе овсы 26<sup>0</sup>/<sub>0</sub> оболочекъ и 14<sup>0</sup>/<sub>0</sub> бѣлка. Овсы южныхъ русскихъ портовъ—30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> оболочекъ и нѣсколько болѣе 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> бѣлка. Дунайскіе овсы 27<sup>0</sup>/<sub>0</sub> оболочекъ, греческіе 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Приведенныя цифры указываютъ на большое разнообразіе достоинства торговыхъ образцовъ овса и не допускаютъ опредѣленныхъ обобщеній. Объ русскомъ овсѣ принято думать, что онъ отличается тонкокожестью, хотя этого прямо не видно. Русскіе овсы вообще плохи, особенно въ восточныхъ г.г. Черноземные овсы оказываются лучше нечерноземныхъ.

Сорта овса. Признаки, которыми обыкновенно пользуются при классификаціи сортовъ овса, сводятся къ характеру метелки—одногривые восточные овсы и раскидистые западные,—къ цвѣту пленочекъ—бѣлые, желтые и черные овсы,—къ присутствію или отсутствію остей на пленочкахъ и т. п. Такая классификація, равно какъ и подобныя ей для другихъ злаковъ, можетъ быть очень удобна для распредѣленія въ порядкѣ наличныхъ формъ, имѣющихся въ рукахъ систематика, но мало пригодна для опредѣленія и размѣщенія новыхъ, такъ какъ указанными признаками не охватывается весь габитусъ растенія. Поэтому классификація Аттерберга, составленная на основаніи формы зерна, является очень цѣннымъ дополненіемъ и вспомогательнымъ средствомъ къ существующимъ. Аттербергъ (*L. Vers. St.* 1891) различаетъ въ колоскѣ овса разныя формы зерна. Въ каждомъ двузерномъ колоскѣ можно различить по величинѣ и виду наружное зерно (большое) и внутреннее (мелкое). Если первое вѣситъ около 40 миллигр., то второе только 25. Наружное зерно длиннѣе, съ болѣе вытянутымъ кончикомъ, и внутренняя его сторона плоская. Внутреннее зерно короче, тупѣе и все яйцевидно

округлое. Основаніе наружнаго зерна тупое, а внутренняго — заостренное. Наружное зерно имѣетъ часто ость, а внутреннее никогда.

У однозернаго колоска внутренняя поверхность зерна выпуклая. У трехзернаго колоска третье, верхнее зерно самое мелкое. Въ нѣкоторыхъ сортахъ, а равно и въ случаѣ ускореннаго созрѣванія, встрѣчаются двойныя зерна.

Указанный составъ овсянаго колоска имѣетъ значеніе для выбора сорта,—такъ при одновременномъ существованіи двухъ или трехъ зеренъ ни одно изъ нихъ не достигаетъ полнаго развитія, какое доступно одному зерну въ колоскѣ. Многозерность колоска ведетъ къ мелкости зерна и его неравномѣрности. Отсюда понятно, что съ двухъ и трехъзерными овсами можно мириться въ климатѣ мягкомъ, съ продолжительнымъ періодомъ вегетаціи, особенно на стадіи созрѣванія; въ болѣе континентальномъ слѣдуетъ предпочитать овсы однозерные, которые своевременно завершаютъ наливъ, концентрируя пластическое вещество въ одномъ зернѣ въ каждомъ колоскѣ.



Разныя формы овса:  
а — наружное зерно,  
б — одлозерный овесъ,  
с — внутреннее зерно.

Сообразно съ характеромъ зерна, Аттербергъ различаетъ слѣдующія вариации: *ячменеобразные овсы (новозеландскій, канадскій, Уэлкомъ, Рэсхорзъ)*; колоски ихъ преимущественно однозерные, зерно короткое, полное, наружная пленочка почти сполва закрываетъ внутреннюю, и края ея часто завернуты. *Острозерные овсы* принадлежатъ къ восточнымъ; у нихъ наружная пленочка длинная, и завернутый кончикъ ея острый. *Полный овесъ* представляетъ третью группу, у которой внутренняя сторона наружнаго зерна выпуклая, пленочки короткія, острія нѣтъ, и внутренняя пленочка болѣе открытая; общій видъ зерна полный. При плохихъ условіяхъ роста этотъ овесъ выражается въ короткозерный овесъ. *Короткозерный овесъ* есть четвертая форма, къ которой относятся старые сѣверо-европейскіе овсы; наружное зерно у нихъ очень узкое, длинное и тонкое съ длиннымъ пустымъ остриемъ; зерновка развита слабо, составляя только 60 — 68% одѣтаго зерна. Въ противоположность имъ, новые короткозерные овсы (*бри, куломье*) имѣютъ болѣе выполненное зерно.

Въ Россіи распространены преимущественно мѣстные, короткозерные овсы; въ западной половинѣ появляются и европейскія расы, но очень мало изъ нихъ удерживаютъ свое мѣсто. Общеизвѣстный русскій сортъ—*Шатиловскій*—или тульскій—принадлежитъ, по всей вѣроятности, къ ячменеобразнымъ овсамъ; произошелъ онъ, по заявленію И. И. Шатилова, отъ неизвѣстнаго французскаго сорта, полученнаго на пробу. Оригинальный шатиловскій овесъ долженъ отличаться высокой натурой, до 6½ пуд., а сѣменной и до 7 пуд. 05 фунт. въ четверти, прочной соломой, прочной окраской оболочекъ и стойкостью противъ порчи цвѣта послѣ уборки (1888, Замѣтка въ трудахъ М. О. С. Х.). Можно прибавить, что въ настоящее время при довольно большомъ



Типы овса: 1—ячменеобразный, 2—средній, 3—острозерный, 4—мелкій.

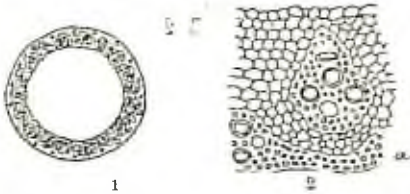
распространеніи этого сорта, онъ долженъ былъ измѣниться по отдѣльнымъ качествамъ и образовать уже мѣстные расы.

Степень распространенія заграничныхъ сортовъ у насъ не выяснена, и опыты хозяевъ въ этомъ отношеніи даютъ мало положительнаго матеріала; надо думать, что результаты слишкомъ зависятъ отъ условій климатическихъ и сравнительно мало отъ сорта, что и не даетъ возможности высказаться рѣшительно.

Въ частности, относительно американскихъ овсовъ П. И. Левицкій (Землед. Газета 1884) сообщаетъ, что испробованные имъ сорта отличались толстокожестью и грубой соломой.

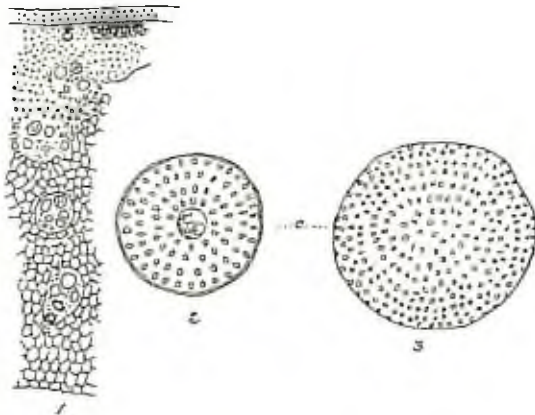
Характеристика, разновидности и сорта злаковъ второй группы. Вторая группа зерновыхъ злаковъ заключаетъ 4 вида, подлежащихъ нашему разсмотрѣнію: просо, сорго, маисъ и рисъ. Ихъ строеніе отличается вообще болѣе сильнымъ развитіемъ; стебли гораздо большаго размѣра и построены гораздо прочнѣе, чѣмъ со-

ломина первой группы; у сорго и у манса стебель совершенно выполненъ, деревянистъ въ значительной своей толщѣ и проченъ; стебель проса выполненъ болѣе рыхлой тканью. Соломина риса представляетъ по внешнему виду наибольшее сходство съ соломиной злаковъ первой группы. Всѣ отличія яснѣ видны при сличеніи поперечныхъ разрѣзовъ.



1—Соломина злаковъ первой группы, 2—увеличенный разрѣзъ; *a*—наружная сторона.

Механическое сопротивление соломины излому обуславливается слоемъ одревеснѣвшихъ клѣтокъ, лежащихъ подъ эпидермою, и двумя кольцами сосудистыхъ пучковъ, разбросанныхъ въ перемежку въ толщѣ стѣнки соломины. Стебель злаковъ второй группы отличается преобладашемъ древесинныхъ элементовъ. У проса находимъ уже четыре кольца сосудистыхъ пучковъ и болѣе широкій одревеснѣв-



Стебель злака второй группы: 1—увеличенный его разрѣзъ; 2—стебель проса; 3—стебель сорго.

шій слой подъ эпидермою. У другихъ всѣ механическіе элементы развиты еще сильнѣе.

Въ силу прочности стебля злаки второй группы не подвержены полеганію, если нѣтъ исключительныхъ условий, какъ-то: подмыванія, сильныхъ урагановъ во время спѣлости и т. п. Зерновка злаковъ второй группы также отличается своей формой, отсутствіемъ продольной борозды и однимъ зародышевымъ корешкомъ. Верхушка зерновки у нихъ лишена волосковъ.



Просо. Къ виду проса принадлежатъ: обыкновенное просо (*Panicum miliaceum*) и итальянское или боръ (*Panicum italicum*). Просо обыкновенное имѣетъ стебель часто волосистый, листья съ волосистыми краями, выступающимъ срединнымъ нервомъ и раскрытымъ влагалищемъ листа. Соцвѣтге-метелка разной формы: развѣсистая на двѣ стороны, пониклая на одну сторону и сжатая. Оси метелки—ребристыя, колоски щетинокъ не имѣютъ. Ребра вѣтвей метелки такъ взаимно сходятся, что въ сжатомъ состояніи метелка занимаетъ наименьшій возможный объемъ. Очевидно, ребристость и сплюснутость осей обуславливается взаимнымъ сжатіемъ ихъ въ тѣсномъ влагалищѣ во время образованія молодого соцвѣтга. Колосокъ проса заключаетъ нижній атрофированный цвѣтокъ, доведенный до двухъ пленочекъ, а верхній—плодущій. Строеіе цвѣтка — обыкновенное для зерновыхъ злаковъ; пленки пергаментообразныя, плоды всегда закрытыя, яйцевидной формы; зерновка прикрѣплена къ пленочкамъ только основаніемъ, круглая, желтоватая или бѣлая, съ широкимъ зародышемъ, доходящимъ до половины эндоспермы.



Колосокъ проса (1) и бора (2), .а— нижняя колосковая пленка, б—верхняя колосковая пленка, в—наружная пленочка атрофированнаго цвѣтка ?—его внутренняя пленочка. д—плодущій цвѣтокъ.

Пленочки составляютъ 16—18% ея вѣса. У сѣверныхъ сортовъ % пленочекъ больше, чѣмъ у южныхъ. Алеуронный слой однорядный, состоитъ изъ очень мелкихъ клѣточекъ. Консистенція эндоспермы внутри мучниста, а снаружи на разную глубину—роговидная.

Органическій составъ проса, по образцамъ разнаго происхождения и разныхъ изслѣдователей, виденъ изъ слѣдующихъ цифръ.

	Польсонъ.	Риттгаузенъ.	Ю. Кюль.	Бершь.
Воды . . . . .	8%	11,74%	12,7%	12,5%
Протеина . . . . .	10,2	10,97	—	10,61
Жиры . . . . .	3,5	4,15	3,3	3,89
Крахмала . . . . .	49,0	69,96	58	61,11
Клѣтчатки . . . . .	25,4			
Древесины . . . . .				
Зола . . . . .	1,8	3,61	3,0	3,82

Бершь (*L. Vers. Stat.* 1895) приводитъ еще составъ японской разновидности проса (*P. m. Breitsehneideri*), мука которой даетъ тѣсто, годное для хлѣбопеченія; она содержитъ до 12% протеина и до 7% жира.

Данныя о составѣ золы немногочисленны. А. П. Сабанинъ (1 с.) приводитъ для русскаго проса западныхъ районовъ 4.220%, и восточныхъ—2.537; Келлинеръ даетъ—4.90—4.75%, а Бершь приводитъ для указанной разновидности даже 10,21%. Большую долю этой золы надо отнести на кремневую кислоту пленочекъ, въ среднемъ около 50%. Сабанинъ нашелъ, что западное просо содержитъ кремневой кислоты болѣе чѣмъ въ полтора раза, сравнительно съ восточнымъ.

Сорта проса различаются только по грубымъ признакамъ: цвѣту плодовъ и виду метелки; устойчивость сортовъ совершенно не выяснена.

Признается существованіе трехъ вариаций проса: развѣсистаго (*effusum*), пониклаго или сжатого (*contractum*) и комоваго (*compactum*). Кѣрнике насчитываетъ для перваго 15 сортовъ, для втораго 8 и для третьяго 5. А. Ф. Баталинъ остановился на томъ же раздѣленіи (Просовыя растенія). По его монографіи, всѣ сорта обыкновеннаго проса можно встрѣтить въ предѣлахъ Россіи, всегда смѣшанными между собою. Скрещиваніе даетъ переходныя по цвѣту плодовъ формы. Красное просо преимущественно восточнаго происхожденія; зерновка его оранжеваго цвѣта съ просвѣчивающимъ изломомъ. Чѣмъ свѣтлѣе по окраскѣ зерно, тѣмъ большее пространство приходится въ поперечномъ разрѣзѣ на мучнистую долю эндоспермы; въ плохомъ бѣломъ зернѣ наружная роговая часть почти незамѣтна. Степень желтизны зерновки стоитъ, по всей вѣроятности, въ связи съ содержаніемъ бѣлковыхъ веществъ. Окраска бываетъ интенсивнѣе на лучшихъ почвахъ.

**Б о р ь.** Боръ или гоми (*P. italicum*) отличается главнымъ образомъ по своему соцвѣтію въ видѣ пониклаго цилиндрическаго сложнаго колоса, составленнаго изъ короткихъ и густо усаженныхъ колосками вѣточекъ, сидящихъ на главной оси. Колоски снабжены крѣпкими щетинками, представляющими продолженіе оси, на которой прикрѣпленъ колосокъ, или—другими словами—атрофированный кончикъ развѣтвленія.

Плодь бора меньше, чѣмъ у проса, зерновка нѣсколько длиннѣе и уже зерновки проса; эндосперма бѣлая, въ изломѣ роговидная. Борь встрѣчается въ Россіи исключительно желтый, а красный попадаетъ только въ Закавказьѣ (Баталпшѣ). Ближайшихъ данныхъ о составѣ бора не имѣется, да и вообще видъ Panicum мало обращаетъ до сихъ поръ на себя вниманія. Изъ принадлежащихъ сюда формъ разводятся еще въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Австро-Венгрии—росичка (*P. sanguinale*), дающая мелкую крупу.

С о р г о. Формы, принадлежащія къ виду сорго (*Andropogon Sorghum*), являются еще болѣе характерными представителями группы. Сорго и мансъ наиболѣе крупные представители зерновыхъ злаковъ. Есть примѣры ихъ развитія въ условіяхъ тропическаго климата до 6—7 метровъ высоты. Стебель у сорго круглый, съ неглубокой бороздой подъ каждымъ листомъ, всегда гладкій, сплошь заполненъ сердцевиной съ разсѣянными въ ней сосудистыми пучками. Листовое влагалище открытое, иногда снабжено волосками, пластинка ланцетовидная, съ волосками при основаніи, съ рѣзко выдающимся срединнымъ нервомъ. Въ пазухахъ листьевъ есть почки, иногда достигающія до размѣровъ побочныхъ вѣтвей съ метелками. Метелка—различнаго вида. Ребристыя осея спирально расположены на стержнѣ метелки и волнообразно изогнуты. Колоски сидятъ по два, а на концахъ осей и по три вмѣстѣ; одинъ колосокъ съ плодущимъ цвѣткомъ сидячій, а другой—съ пыльниками только—на короткой ножкѣ.

Корневая система всѣхъ формъ сорго—очень сильно развитая, многоярусная, т. е. корневая мочки отходятъ отъ нѣсколькихъ нижнихъ узловъ. По наблюденіямъ А. А. Измайльскаго, половина корневой массы занимаетъ до 10 вершковъ глубины, а остальная распредѣляется еще глубже. Этотъ фактъ поясняетъ выносливость сорго къ засухѣ: когда кукуруза уже привядаетъ, сорго стоитъ совсѣмъ свѣжее, особенно джугара.

Разновидностей сорго очень много и несомнѣнно больше, чѣмъ сколько удавалось достать европейскимъ систематикамъ. Кѣрнике насчитываетъ ихъ 14, въ число которыхъ входятъ наиболѣе извѣстныя, именно: с. сахарное, с. метельчатое и с. пониклое или джугара. Сорго сахарное имѣетъ сжатую кисть и сѣмена съ красными пленочками, опушен-

ными волосками. Сорго метельчатое имѣеть распущенную кисть съ осями до 50 ст. длины; зерновка его красножелтая и тоже съ волосками. Сорго пониклое отличается своими сѣрыми зернами и сжатой кистью, которая при созрѣваніи изгибается подь угломъ книзу. Зерновка сорго приблизительно вдвое длиннѣе и шире, чѣмъ у проса; у сахарнаго и метельчатаго сорго она овальная, а у джугары круглая. Зерновка безъ оболочекъ буро-желтаго цвѣта, а у джугары бѣлаго и сѣраго. Зародышь у всѣхъ широкій и длинный, лежитъ въ замѣтномъ углубленіи. Со спинки зерновки видно пятнышко, мѣсто бывшаго прикрѣпленія яичка къ завязи. Эндосперма снаружки стекловата, а внутри мучниста. Алеуронный слой однорядный. Зародышь и оболочки содержатъ мѣстами крахмаль. У Саго (Manuel d. cult. tropic.) приводится такой составъ зерновки обыкновеннаго сорго (*S. vulgare*):

Воды . . . . .	12,70%
Протеина . . . . .	9,18
Крахмала . . . . .	74,53
Жиры . . . . .	1,93
Золы . . . . .	1,69

М а и с ь. Главное отличіе маиса (*Zea Mais*) состоитъ въ томъ, что онъ—растение однодомное. Мужскіе цвѣтки его расположены въ метелкахъ на вершинѣ стеблей, а женскіе въ особыхъ многорядныхъ колосьяхъ (початкахъ), выходящихъ изъ пазухъ листьевъ. Колоски на метелкахъ содержатъ по два мужскихъ цвѣтка, а колоски на початкахъ имѣють одинъ плодущій цвѣтокъ, а другой атрофированный до одной оболочки. Завязь плодущаго цвѣтка голая, съ однимъ очень длиннымъ столбикомъ, на концѣ раздвоеннымъ. Початокъ маиса представляетъ толстый стержень, на которомъ рядами въ длину расположены колоски, а по созрѣваніи—плоды. Число рядовъ довольно постоянно у разныхъ группъ. Майльс (Deutsche Landw. Pr. 1877) утверждаетъ, что осьмирядный канадскій маисъ переходитъ въ южныхъ частяхъ Америки въ 10—12 и 16-рядный. Длина початковъ измѣняется отъ 8 до 42 сантим. Витмакъ указываетъ на видѣнный имъ древнеперуанскій сортъ длиною въ 5 сантим. Мельчайшія формы маиса, съ плодами не больше зерна сорго, найдены

въ Абиссиніи. По строенію стержня початка у нѣкоторыхъ сортовъ видно, что онъ состоитъ изъ сросшихся отдѣльныхъ осей: это указывается и въ некоторыми уклоненіями формы початка, когда онъ имѣетъ видъ пальчатый (бессарабская разновидность—гинганы). Отсюда можно заключить, что початокъ есть измѣненная форма метелки, у которой произошла гипертрофія и срастаніе осей. Дальнѣйшимъ доказательствомъ этого служатъ также такія уклоненія, когда изъ вершины короткаго початка съ женскими цвѣтками выходитъ метелка съ мужскими колосками. Снаружи початокъ обернуть влагалищами листьевъ съ недоразвитыми пластинками.

Сорта маиса — очень разнообразнаго роста; карликовыя формы бываютъ отъ 40 савтим., а наиболѣе крупныя достигаютъ 5—6 метровъ. Стебель внизу эллиптической въ поперечномъ сѣченіи, а выше переходитъ въ округлый. Листья крупныя, съ рѣзко видными срединными нервами и волнистыми краями.

Плодъ маиса голый, гладкій или морщинистый, смотря по сорту, къ верхушкѣ округленный, вдавленный или заостренный. Разная степень округлости или сжатости зеренъ маиса зависитъ отъ степени взаимнаго ихъ стѣсненія въ початкѣ. Если зерна сидятъ на початкѣ просторно (благодаря пустымъ промежуткамъ), они всегда имѣютъ округленную форму. Если початокъ сплошь усаженъ зернами, то послѣднія приобрѣтаютъ ребристыя формы, имѣя выпуклость только на свободной сторонѣ.

Окраска зеренъ маиса очень разнообразна; изъ разныхъ оттѣнковъ ея—бѣлый, желтый и красный зависятъ отъ цвѣта оболочекъ, а синій, фіолетовый и сиреневый происходитъ отъ пигмента, заключеннаго въ алеуронномъ слоѣ (Вернеръ). Пестрота окраски обусловливается смѣсью этихъ оттѣнковъ и разной прозрачностью оболочки. Зародышевая часть зерна обращена къ стержню. Эндосперма снаружи стекловата, а внутри мучниста. Есть и сплошь мучнистыя сорта, а у сахарныхъ сортовъ маиса зерно морщинистое, сплошь стекловатой консистенціи. Эта зерновка отличается особенностями



Цвѣты маиса: а—мужской, б—женскій.

при созрѣваніи: сначала поверхность ея имѣеть гладкій видъ, а при наступленіи созрѣванія, по мѣрѣ испаренія влаги, ссыхается, дѣлается морщинистой, прозрачной и сильно блестящей. Въ клѣткахъ эндоспермы этого зерна находится растворимое въ водѣ вещество, содержащее мелкія вкрапленныя зернышки крахмала. Последнія окрашиваются іодомъ съ нѣкоторыми особенностями, сравнительно съ обыкновеннымъ крахмаломъ. Алеуронный слой—одноярусный. Крахмалъ въ стекловатой части эндоспермы имѣеть видъ многоугольныхъ зеренъ, въ зависимости отъ взаимнаго стѣсненія, а въ мучнистой—округлыхъ. Паренхимная ткань зародыша маиса содержитъ крахмалъ. Изъ составныхъ частей зерновки маиса приходится на оболочки 6,5%, на эндосперму 83,1% и на зародышъ 10,4%. Зола содержитъ эти составныя части зерновки соотвѣтственно: 1,71%, 0,36% и 8,23% (Шиховскій, журналъ Сиб. Общества Естественспыт. 1883). Оболочки содержатъ главнымъ образомъ кремнеземъ, за нимъ магнезію и известъ. Въ эндоспермѣ больше всего фосфорной кислоты, извести нѣтъ. Въ зародышѣ тоже больше всего фосфорной кислоты, за нею извести и магнези. По американскимъ анализамъ составъ зерна разныхъ сортовъ таковъ:

	Воды.	Протеина.	Жира.	Крахмала.	Растворим. углеводногъ.	Зола.
	Въ процентахъ.					
Чинквантино . . . . .	10,95	8,60	3,05	63,60	8,75	1,71
Король Филиппъ . . . . .	11,23	7,95	5,00	61,28	9,65	1,70
Японская . . . . .	11,70	6,87	2,54	65,36	7,64	1,43
Конскій зубъ . . . . .	11,78	6,57	3,57	61,77	12,22	1,12
Карантино . . . . .	11,39	6,53	5,26	62,36	10,01	1,44

По сравненію состава маиса съ составомъ мелкихъ зерновыхъ злаковъ видно, что маисъ содержитъ столько же крахмала, меньше протеина, больше жира и клѣтчатки и меньше всѣхъ зола. Маисовая мука связной клейковины не даетъ.

Составъ зола маиса таковъ:

K <sub>2</sub> O	24,33—31,86	MgO	12,11—17,35
Na <sub>2</sub> O	1,50—1,74	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	37,63—53,69
CaO	2,03—3,76	SiO <sub>2</sub>	1,55—4,99

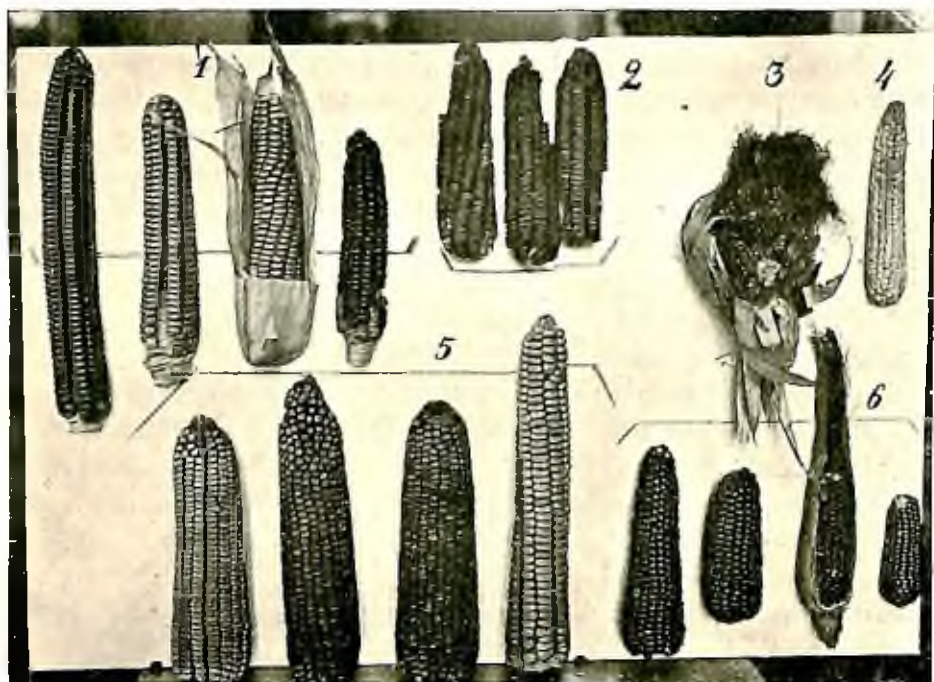
Разновидности маиса различаются по величинѣ зерна, его формѣ и силѣ развитія всего растенія. Формы съ крупными плодами, заостренными, а также и съ сидящими въ плешкахъ, относятся къ разновидностямъ—*excellens* (превосходной); формы съ морщинистыми плодами принадлежатъ къ сахаристой (*Saccharata*), формы съ зерномъ вдавленнымъ на вершинѣ относятся къ конскому зубу (*dentiformis*); кромѣ того различаютъ еще мелкозерную кукурузу (*microsperma*), и большую группу помѣсей и формъ неподходящихъ къ указаннымъ (*vulgaris*). Эта группа распространена въ средней Европѣ, тогда какъ группа конскаго зуба разводится въ Америкѣ и болѣе южныхъ широтахъ.



Типичныя формы зерна маиса: 1—карагуа 2—сахарный 3—конскій зубъ 4—поса-  
тыи 5—обыкновенный 6—одѣтый 7—мелкозерный.

Перечисленіе сортовъ маиса не входитъ въ нашу задачу. Въ Соединенныхъ Штатахъ разводимые сорта очень многочисленны и разнообразны, но европейское земледѣліе мало проявляетъ интереса къ этому злаку. Свое настоящее мѣсто маисъ занялъ еще съ пятидесятихъ годовъ. Въ то время были стремленія къ расширенію посѣвовъ маиса въ Европѣ за счетъ картофеля, который становился малопродуктивнымъ въслѣдствіе сильнаго развитія мокрой гнили. Эти стремленія остались, однако, безрезультатными, ибо съ болѣзнью картофеля все-таки справились, а расширеніе культуры сахарной свеклы совсѣмъ съузило границы для маиса. Въ настоящее время вопросъ о кукурузѣ поднимается опять. Наиболѣе распространенные сорта маиса въ Европѣ—баден-

скій маисъ, итальянскіе и венгерскіе сорта. По сравнительнымъ опытамъ Лохова въ Петкусѣ (Германія), сентябрьскій баденскій маисъ является теперь для средней Германіи самымъ подходящимъ. Венгерскій маисъ имѣетъ значеніе для воспитанія мѣстнаго сорта и для скрещиванія съ баденскимъ маисомъ, пользуясь для постепеннаго улучшенія отборомъ



Типичные сорта маиса: 1—обыкновенная (лонгфелло король, Филиппъ) 2—сахарная, 3—пальчатая (гипшавы), 4—покрытая, 5—копекій зубъ, 6—обыкновенная, венгерская напероттоло, чинквантино.

крупныхъ початковъ. Итальянскіе сорта: карантино (онъ же американскій сортъ yellow of Canada) и чинквантино (онъ же yellow flint) являются слишкомъ южными для средней Европы, но годны для южной Россіи. Необходимо отмѣтить, что часто называемый среди венгерскихъ формъ маиса сортъ *Чеклеръ* въ дѣйствительности не представляетъ характера особаго сорта, а просто мѣстную рассу маиса для цѣлаго большаго района, со случайнымъ названіемъ для иностран-



цевъ. Американскій сортъ—король Филиппъ (разныхъ оттѣн-  
ковъ) оказывается вполне пригоднымъ для средней Европы.  
Даже желтый конскій зубъ можетъ вызрѣвать при подходя-  
щемъ подборѣ теплой почвы, и важно отмѣтить, что вызрѣ-  
ваніе совершается лучше въ послѣдующіе годы, чѣмъ въ  
первый, при условіи пользованія сѣменами собственнаго  
урожака.

Р и с ъ. По своему табитусу рисъ (*Oryza sativa*) прибли-  
жается къ злакамъ первой группы; ростомъ онъ гораздо меньше  
представителей второй группы, и по размѣрамъ стеблей и ли-  
стьевъ имѣетъ очень скромный видъ. Соцвѣтіе его—метелка.  
Существенныя отличія риса состоятъ въ особенностяхъ  
строенія стебля и корней, указывающихъ на приспособленіе  
растенія къ водной средѣ, въ строеніи цвѣтка съ шестью  
тычинками и въ строеніи зерновки. Листья, стебли и корни  
риса пронизаны воздухоносными ходами, чего мы не находимъ у равнѣ описанныхъ  
злаковъ, отъ этого поперечные разрѣзы  
его органовъ даютъ совсѣмъ особаго ха-  
рактера изображенія, сравнительно съ сухо-  
путными злаками. Зерновка риса совсѣмъ  
свободна отъ волосковъ, сдавлена съ бо-  
ковъ и не имѣетъ продольной бороздки; она  
всегда остается покрытой ребристыми пле-  
ночками. Крахмальные зерна риса слож-  
ныя, овальные. Эндосперма стекловатая  
или мѣстами мучнистая. Алеуронный слой однорядный, состо-  
ящій изъ очень мелкихъ клѣточекъ, хотя по наблюденію Ге-  
неля встрѣчается также двурядный слой. Рисъ содержитъ  
крахмала больше другихъ злаковъ, но мало бѣлковыхъ  
веществъ, необходимыхъ для хлѣбопеченія. По урожайности  
своей въ тропическихъ широтахъ рисъ доставляетъ съ еди-  
ницы площади болѣе питательныхъ веществъ, чѣмъ осталь-  
ные злаки обѣихъ группъ. Бѣдность риса бѣлкомъ можно  
ставить въ связь съ его условіями роста, какъ водянаго  
растенія.



Зародышъ риса: *p*—  
ростокъ, *m*—щитокъ,  
*k*—корешокъ.

Органическій составъ зерна риса очень разнообразенъ.  
Пленокъ испанскій рисъ содержитъ 21,26%, а египетскій  
18,31%, по опредѣленіямъ Клозе и Горки. Данныя о составѣ  
таковы:

	Клар.	Kinch.	Atwater
	Въ процентахъ.		
Воды . . .	—	—	12,4
Протеина . .	7,4	5,8	7,8
Крахмала . .	86,21	73,14	79,0
Жира . . .	5,39	2,15	4,0
Золы . . .	0,36	1,28	0,4

Составъ золы обыкновеннаго зерна риса таковъ по Бибра:

K <sub>2</sub> O	17,38%	CaO	7,0%
Na <sub>2</sub> O	5,83	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	39,90
MgO	11,17	SiO <sub>2</sub>	0,50

Сравнительный составъ золы эндоспермы и пленокъ, по Пайэну, таковъ:

	Пленки.	Эндосперма.
K <sub>2</sub> O	1,60	18,48
Na <sub>2</sub> O	1,58	10,67
MgO	1,96	11,69
CaO	1,01	1,27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,86	53,36
SiO <sub>2</sub>	89,71	3,35

Отъ обыкновеннаго риса отличаютъ рисъ клейстый (*oryza glutinosa*), который при варкѣ даетъ тѣстообразную массу— и служить для кондитерскихъ издѣлій (Китай, Ява); крахмалъ этого зерна даетъ коричневую окраску съ іодомъ (Крейслеръ). Еще извѣстна одна мелкая разновидность риса— *Oryza minuta*, упоминаемая и Баталинымъ. Обыкновенный рисъ, при развариваніи разбухающій, имѣетъ зерно болѣе или менѣе стекловатое, и эта консистенція цѣнится у него не менѣе, чѣмъ у пшеницы. Такъ называемый горный или суходольный рисъ (*oryza montana*) отличается по извѣстнымъ намъ образцамъ небольшой, но вполне стекловатой зерновкой. По свидѣтельству Феска (*Beiträge z. Kenntniss d. Japan. Landw.*) и другихъ (*Delveaux, Revue de Commerce et de l'industrie 1895*) суходольный или манджурскій рисъ совсѣмъ не требуетъ орошенія, но за то не мирится съ сухостью воздуха. На этомъ основаніи были попытки рекомендовать этотъ рисъ для культуры въ болѣе сѣверныхъ широтахъ безъ орошенія, тѣмъ болѣе что онъ переноситъ болѣе холодныя

условія климата, будучи разводимъ на довольно значительныхъ высотахъ. Попытки эти однако не оправдались. Оказалось, что особенности суходольнаго риса относительно его потребности къ водѣ не слѣдуетъ переоцѣнивать, если детальнѣе знать условія его культуры. По свидѣтельству всѣхъ знающихъ культуру риса на мѣстѣ (Феска, Саго), суходольный рисъ воздѣлывается впродолженіи зимней половины года, т. е. въ періодъ тропическихъ дождей, когда вся почва и безъ орошенія обращается въ болото. Такимъ образомъ, у этой разновидности надо признавать болѣе существенной не особенность въ потребности воды, гдѣ рѣзкаго различія нѣтъ, а особенность мириться съ пониженной температурой, что позволяетъ ему занимать болѣе возвышенные районы воздѣлыванія. Урожай его тоже ниже, пѣ зерно, не смотря на большее содержаніе бѣлка, считается менѣе вкуснымъ. А Ф. Баталинъ (Земл. Газ. 1891) относительно риса разводимаго въ Россіи, насчиталъ среди имѣвшихся у него образцовъ 13 отдѣльныхъ формъ, различая ихъ по цвѣту зерновки, пленокъ, присутствію или отсутствію остей. И въ южномъ Закавказьѣ, и въ Туркестанѣ воздѣлывается смѣсь разновидностей. Наиболѣе распространенныя варіаціи это—красный рисъ (красы-чалтыкъ), акула и мала (Ленкоранскій у.); изъ нихъ акула или акулискій не сильно разваривается и хорошо сохраняетъ свою форму, почему и предпочитается для всѣхъ кашеобразныхъ блюдъ, плова и проч. Другіе сорта развариваются до потери формы зерна.

### III.

#### Историческія свѣдѣнія.

Къ морфологическимъ и систематическимъ свѣдѣніямъ о зерновыхъ злакахъ необходимо добавить для полной характеристики предмета и наиболѣе крупныя историческія. Въ этомъ направленіи существуютъ уже многія солидныя работы, дающія возможность обозрѣть все до сихъ поръ известное по данному вопросу, какъ сочиненія Декандоля (*Origines d. pl. cult.*) Дарвина (*Измѣненія животн. и раст.*), Хёка (*Nährpflanzen etc.*) и Бурдо (*Conquête du monde végétale*). Въ настоящей главѣ будетъ приведенъ только тотъ матеріалъ,

который касается зерновыхъ злаковъ, съ указаніемъ болѣе мелкихъ источниковъ взятыхъ свѣдѣній.

Въ связи съ происхожденіемъ культурныхъ злаковъ и ихъ переходомъ изъ одной мѣстности въ другую стоитъ вопросъ объ отысканіи ихъ родичей. За исчезновеніемъ переходныхъ формъ къ дикимъ, связь съ послѣдними культурныхъ злаковъ остается неполной, такъ что рѣшеніе вопроса о происхожденіи сильно затруднено при самомъ началѣ попытки. Предполагается, что отысканы дикія формы однозернянки и ржи, послѣдняя и теперь растетъ дико и самостоятельно на туркестанскомъ плато и засоряетъ посѣвы пшеницы, ячменя, овса, риса, бора и сорго. Родичи пшеницы и маиса неизвѣстны.

Въ питаніи человѣка зерновые злаки хотя и не были первыми растительными веществами, а явились только впослѣдствіи, послѣ плодовъ, орѣховъ и клубней, но теперь занимаютъ несомнѣнно первое мѣсто. Теперь плоды и овощи являются дополненіемъ къ хлѣбу и, за исключеніемъ нѣкоторыхъ мѣстностей, не могли бы доставить достаточнаго пропитанія. Осѣдлость и цивилизація могли имѣть прочное начало только съ того времени, когда найдена была растительная группа, доставляющая правильные и достаточные запасы питательныхъ веществъ, доступныхъ легкому сохраненію. Эту задачу выполнили злаки. Несмотря на вяшній невзрачный видъ, они соединяютъ въ себѣ столько неоцѣненныхъ качествъ, что необходимо должны были сдѣлаться кормильцами человѣческаго рода. Сюда надо отнести: легкость размноженія, дающая возможность сообразовать посѣвы съ потребностями, быстрый циклъ развитія и однообразіе урожаяевъ, позволяющее рассчитывать на нихъ болѣе, чѣмъ на иныя растенія. По выносливости своей, злаки достаточно легко приспособляются къ разнымъ условіямъ и очень разнообразны по формамъ. Поэтому немудрено, что даже въ Европѣ съ ея развитою промышленностью половина всего населенія занята работами по посѣву, уходу, сбору, молотьбѣ и перемолу злаковъ и превращенію зерна ихъ въ пищевые продукты.

По предположенію довольно вѣроятному, большинство злаковъ средней Европы появилось изъ Азіи. Переходъ ихъ отъ одного народа къ другому мало установленъ; даже такой

древній народъ, какъ египтяне, получили ихъ отъ другого народа, а не сами принесли и ввели въ культуру, потому что и у нихъ, одинаково какъ у народовъ Азии и Европы, происхожденіе хлѣбныхъ растеній сводится къ непосредственному дару со стороны тѣхъ или иныхъ божественныхъ личностей. Ячмень, повидимому, наиболѣе ранній извѣстный злакъ; онъ встрѣчается въ дикомъ состояніи между Краснымъ и Каспійскимъ морями, но только двурядный. Стержень колоса его при созрѣваніи распадается на части, какъ у дикой формы ржи. Происхожденіе многоряднаго ячменя отъ двуряднаго не доказано, тогда какъ обратные переходы извѣстны. При воздѣлываніи дикій двурядный ячмень (*N. Spontaneum*) подходитъ ближе къ культурному ячменю. Извѣстно, что жители Швейцаріи въ каменномъ вѣкѣ и италіоты въ бронзовомъ воздѣлывали многорядный ячмень, и его же зерна найдены въ самыхъ древнихъ памятникахъ Египта. Имя его одного корня для арійскихъ языковъ. М. Сафроновъ, на основаніи ближайшаго анализа колосковъ ячменя у его разновидностей, приходитъ къ заключенію Хеера, что родоначальникомъ формъ ячменя надо считать шестирядный ячмень, а *N. Spontaneum*—дикій ячмень надо признать случаемъ одичанія культурной формы. По краткости вегетаціоннаго періода, ячмень подходитъ къ условіямъ жизни помадовъ, будучи годенъ и для скота. Арабы сѣверной Африки до сихъ поръ воздѣлываютъ разные сорта ячменя, какъ наиболѣе удобный хлѣбъ при ихъ образѣ жизни. При короткомъ лѣтѣ сѣверныхъ широтъ ячмень тоже даетъ достаточные урожаи.

Пшеница отличается исключительно превосходными качествами для хлѣбопеченія, и ея площадь постепенно расширяется въ культурныхъ странахъ, вытѣсняя ячмень и рожь. Родиной ея считаютъ долину Тигра и Евфрата, гдѣ будто бы находили ее въ дикомъ состояніи. Древнихъ писателей повергали въ изумленіе колоссальные урожаи ея въ этихъ странахъ. Легендарное происхожденіе пшеницы у всѣхъ народовъ по имѣющимся памятникамъ ведетъ къ предположенію, что появленіе пшеницы связано съ древнѣйшей извѣстной цивилизаціей осѣдлаго народа, именно съ халдейской. У швейцарскихъ обитателей свайныхъ построекъ сѣялась тоже мелкозерная пшеница. До начала христіанской

эры пшеница въ Европѣ не была распространена, и пшеничный хлѣбъ былъ предметомъ роскоши. Съ начала девятнадцатаго вѣка бѣлый хлѣбъ стремится замѣнить всюду черный. Расширеніе культуры пшеницы въ Западной-Европѣ всегда шло рядомъ съ прогрессомъ народнаго благосостоянія.

Европа передала пшеницу Америкѣ. По рассказамъ первый посѣвъ пшеницы въ Америкѣ былъ сдѣланъ слугою Кортеса, посадившимъ три зерна этого злака, случайно попавшія ему въ руки; черезъ 350 лѣтъ Соединенные Штаты стали первымъ производителемъ пшеницы.

Рожь считается происшедшею отъ дикихъ родичей, распространенныхъ въ Южной Россіи, центральной Азіи (Сѣверцовъ, путешествіе по Туркест. 1873). Этотъ родичъ (*Sesale montanum*) отличается ломкимъ стержнемъ, *скрытыми* въ оболочкахъ зернами и многолѣтнимъ развитіемъ. По замѣчанію Баталіна, культурная рожь тоже бываетъ многолѣтней, если отава остается нетронутой. По мнѣнію же гр. Берга, обыкновенная рожь можетъ существовать по нѣскольку лѣтъ при томъ условіи, если не завязываетъ колоса и не даетъ зерна. Дикіе сорта ржи, полученные имъ съ разныхъ мѣстъ, жили три года, а выписанный изъ Англіи четыре года, цвѣлъ ежегодно, но зерна ни разу не далъ. Отсюда можно полагать, что урожайность и многолѣтнее развитіе у ржи являются обратно коррелятивными признаками. Ржи не знали ни египтяне, ни древніе индусы, ни китайцы, ни греки, и корень ея названія встрѣчается только въ языкахъ кельтскихъ, германскихъ и славянскихъ.

Овесъ былъ всегда спутникомъ ржи. Зерна его найдены въ остаткахъ бронзоваго вѣка, и историческіе германцы питались еще овсяной размазней. Теперь овесъ употребляется въ пищу въ Ирландіи, Шотландіи и Бретани. Рисъ кормитъ наибольшее число людей; ѣдоки риса считаются сотнями миллионовъ. Будучи непригоднымъ для хлѣбопеченія, рисъ имѣетъ крупныя выгоды въ другихъ отношеніяхъ, даетъ 2—3 жатвы въ годъ, легко шелушится безъ потери содержимаго и легко сохраняется вслѣдствіе плотнаго строенія зерновки. Родиной риса считаются заливныя долины между Китаемъ и Бенгаломъ. Дикія формы риса

найлены въ болотахъ Кохинхины. Послѣ походовъ Александра рисъ перешелъ въ Грецію, во времена калифовъ — въ Египетъ. Арабы перенесли его въ Испанію и Сицилію, а въ XV вѣкѣ онъ перешелъ въ Ломбардію и Америку.

Просо извѣстно съ глубокой древности, какъ свидѣтельствуя священныя обычаи Индіи. Прежде оно было распространено гораздо значительнѣе, чѣмъ теперь, уступивши много мѣста картофелю на сѣверѣ и мансу на югѣ. Родичи проса предполагаются въ Абиссиніи, похожи на аленское просо.

Сорго — африканскаго происхожденія, и громадное большинство населенія Африки теперь еще питается зерномъ обыкновеннаго сорго.

Родина манса—Америка, откуда онъ съ давнихъ поръ былъ занесенъ въ Японію. Въ Китаѣ его привезли португальцы только въ XVI столѣтіи, уже послѣ ознакомленія съ нимъ европейскаго населенія. Судя по лингвистическимъ даннымъ, племена американской расы получили свое земледѣліе отъ доисторическаго народа Майевъ, жившаго въ центральной Мексикѣ. Тамъ встрѣчаются и родственныя мансу злаки (*Euchlaena*, *Tripsacum*). Дикой формы манса не найдено; проф. Дюжи считаетъ таковой найденную имъ форму—волчій мансъ (*Maize de coyote*), зерновки котораго помѣщаются въ пузырчатыхъ оболочкахъ съ грубыми краями. Стержень его сросшійся изъ отдѣльныхъ осей, и зрѣлый початокъ способенъ разбиваться на куски. Кромѣ того этотъ мансъ способенъ къ кущенію и развѣтвленію (*Harschberger*, *Maize*, 1893).

#### IV.

#### Внѣшнія условія жизни. Солнечная энергія.

Предыдущее изложеніе имѣло цѣлью характеристику зерновыхъ знаковъ; за нимъ должно слѣдовать разсмотрѣніе ихъ отношеній ко внѣшнимъ условіямъ жизни: солнечной энергіи (теплу и свѣту), влагѣ, почвѣ, живымъ организмамъ (врагамъ растительнымъ и животнымъ). Распределеніе и степень вліянія всѣхъ этихъ факторовъ представляютъ неисчислимыя по разнообразію комбинаціи въ раз-

ныхъ климатическихъ поясахъ земнаго шара, къ которымъ растенія приспособляются. Поэтому въ связи съ вопросомъ о внѣшнихъ факторахъ жизни подлежитъ разсмотрѣнію и вопросъ объ относящихся сюда явленіяхъ приспособленія хлѣбныхъ злаковъ.

Изучать отношенія ко внѣшнимъ факторамъ приходится по отдѣльности къ каждому, хотя такой пріемъ—довольно искусственный. Онъ представляетъ существенныя удобства по размѣщенію матеріала, но за то способенъ дать невѣрное представленіе о дѣйствительности, если не имѣть постоянно въ виду, что всѣ внѣшніе факторы дѣйствуютъ одновременно и въ своихъ сочетаніяхъ проявляютъ часто большее вліяніе, чѣмъ въ отдѣльности.

Значеніе распредѣленія тепла по времени развитія злаковъ. Вліяніе солнечной энергіи стоитъ въ связи съ продолжительностью вегетаціоннаго періода, предѣлы котораго устанавливаются: весной—согрѣваніемъ почвы и температурой воздуха, а осенью—охлажденіемъ почвы и растеній отъ ночнаго излученія тепла и холодныхъ воздушныхъ теченій.

Первое проявленіе жизни у злаковъ первой группы, проростаніе, было констатировано при  $T^{\circ}$  близкой къ  $0^{\circ}$ , для усвоенія углекислоты и развитія зеленыхъ частей требуется  $T^{\circ}$  выше  $6^{\circ}$  С (по Декандоллю и Эрве—Мангопу, что подтверждается и Рислеромъ), для цвѣтенія—выше  $15^{\circ}$ ; для созрѣванія, въ послѣднихъ стадіяхъ, требуются еще болѣе высокія степени тепла. Изъ этихъ данныхъ видно, что для жизни растеній необходимъ опредѣленный порядокъ распредѣленія тепла въ предѣлахъ вегетаціоннаго періода. У Рислера находимъ примѣръ распредѣленія тепла для пшеницы, который приведенъ ниже и можетъ служить хорошей иллюстраціей этого положенія. Буссенго даетъ, съ другой стороны, примѣръ распредѣленія тепла на плоскогорьѣ Перу, гдѣ  $T^{\circ}$  колеблется круглый годъ около  $15^{\circ}$ С., и не смотря на такую довольно высокую среднюю  $T^{\circ}$  и общую сумму тепла, многія болѣе сѣверныя растенія тамъ не созрѣваютъ, не находя для этого соотвѣтственно высокой степени тепла. Характернымъ растеніемъ этой мѣстности является происходящій оттуда картофель.

Распредѣленіе тепла по отдѣльнымъ стадіямъ вегета-



ціоннаго періода пшеницы выражается, по Рислеру, въ слѣдующихъ цифрахъ:

Общая сумма тепла (произведеніе числа дней на среднюю  $T^{\circ}$ ), считая отъ 6 С. вверхъ, какъ начала усвояющей дѣятельности злаковаго растенія, предполагается Рислеромъ въ 2134°. При достаточной влажности, зерно лежащее близко къ поверхности для своего проростанія требуетъ 82—85°. На каждый лишній сантиметръ глубины требуется еще 10—12°. Для образованія каждаго листа надо, смотря по погодѣ и освѣщенію, 90—120°. Въ декабрѣ требуется для этого вдвое больше времени, чѣмъ весной. Считая въ среднемъ 9 листьевъ на стеблѣ, всего тепла надо для нихъ 810—1080°. Съ повышеіемъ средней  $T^{\circ}$  до 15°C, пшеница удлиняетъ стебель, идетъ въ трубку; для выколашиванія ея требуется 200—270°, а для созрѣванія 780—840°.

Вообще для каждой послѣдовательной стадіи развитія злаковаго растенія требуется все болѣе и болѣе высокая степень тепла, и каждый отдѣльный процессъ (корнеобразованіе, листообразованіе, ростъ стебля, колошеніе, цвѣтеніе, созрѣваніе) имѣетъ нѣкоторые свойственные ему предѣлы температуры. По Гаспарену, цвѣтеніе пшеницы совершается при 16.3°, ржи при 14°, а манса при 19°C. Для созрѣванія ржи требуется  $T^{\circ}=19^{\circ}$ ; для пшеницы и другихъ 20°, а мансъ можетъ созрѣвать и при пониженной  $T^{\circ}=17^{\circ}$ С. Уклоненія отъ указаннаго общаго и наиболѣе благопріятнаго хода температуръ отзываются на растеніи различно. Весенніе холода задерживаютъ ростъ листьевъ, потомъ и стебля, майскіе морозы вызываютъ отмерзаніе молодаго колоса или гибель отдѣльныхъ колосковъ (чреззерница). Пониженіе температуры во время цвѣтенія останавливаетъ оплодотвореніе цвѣтковъ, и они не раскрываются. Въ это критическое время, въ періодъ цвѣтенія, даже не морозъ, а просто пониженіе температуры, въ зависимости отъ случайнаго града по сосѣдству, бываетъ замѣтно на позднѣйшемъ урожаѣ. Слишкомъ быстрое повышение  $T^{\circ}$ , особенно при мѣстномъ недостаткѣ почвенной влаги, дѣйствуетъ наоборотъ, ускоряя развитіе, сокращая прохожденіе отдѣльныхъ стадій; это особенно замѣтно въ болѣе южныхъ широтахъ, гдѣ злаки не успѣваютъ раскуститься, какъ слѣдуетъ выйти въ трубку и колоситься; въ результатѣ колосъ на короткой соломинѣ со-

держитъ лишь нѣсколько скороспѣлыхъ щуплыхъ плодовъ, и растеніе не болѣе 10—12 вершковъ высоты. Отсюда понятно, что въ сѣверныхъ широтахъ, гдѣ кривая температура по правилу повышается медленно и идетъ болѣе полого, всякое увеличеніе ея крутизны отзывается на ростѣ злаковъ благопріятно, а въ южныхъ, гдѣ эта кривая по правилу очень крута, болѣе благопріятны годы, понижающіе эту крутизну.

По наблюденіямъ Гофмана (*Landw. Jahrb.* XIV), въ продолжительности отдѣльныхъ періодовъ вегетаціи тоже наблюдаются разницы и въ зависимости отъ сравнительной континентальности мѣста. Для озимой ржи онъ вывелъ изъ сравнительныхъ наблюденій, что въ Гиссейѣ (Сѣв. Германія) отъ цвѣтенія до созрѣванія протекаетъ два мѣсяца, въ Финляндіи съ ея долгими лѣтними днями этотъ періодъ сокращается до 37 дней, а въ Венгріи даже до 19 дней. Въ Англіи рожь не воздѣлывается, и по даннымъ одной станціи періодъ созрѣванія длится 53 дня. Вліяніе высоты мѣста замѣтно лишь при большихъ высотахъ, но и въ этомъ случаѣ опредѣляется одновременно съ высотой и направленіемъ склона. Въ зависимости отъ продолжительности указаннаго періода стоитъ полнота вызрѣванія, а вмѣстѣ съ тѣмъ выборъ сортовъ.

О суммѣ потребнаго тепла. Попытка связать распредѣленіе растений по широтамъ съ ихъ потребностью въ теплѣ принадлежитъ Буссенго, который хотѣлъ осуществить первоначальное предположеніе Реомюра. Онъ бралъ среднія температуры за каждый день вегетаціоннаго періода и складывалъ въ одну сумму, способную, по предположенію, выразить потребность даннаго растенія въ теплѣ. Нѣкоторыя наблюденія общаго характера подтверждаютъ вполне понятное положеніе о потребности отдѣльныхъ видовъ растений въ нѣкоторой соответствующей суммѣ тепла, но только сумма эта крайне мало доступна болѣе близкому опредѣленію. Кромѣ средней температуры дня для вычисленія надо принимать во вниманіе и продолжительность дня, и біологическія особенности сорта, пріобрѣтенныя въ мѣстѣ его послѣдняго пребыванія. Такимъ образомъ, сумма тепла является очень сложной функціей нѣсколькихъ измѣнчивыхъ величинъ, и опредѣлить ее пока нѣтъ способа.

Приводимые обыкновенно примѣры такихъ суммъ температуръ колеблются въ очень широкихъ предѣлахъ: для пшеницы и яровой ржи отъ 1 до 1,3 (принимая наименьшую сумму за единицу), для злаковъ второй группы и ячменя какъ 1:1,6.

Руководящаго значенія такія цифры имѣть не могутъ для мѣстностей расположенныхъ на разныхъ широтахъ. Балланъ (Comptes rendus 1879) приводитъ, что пшеница въ Алжирѣ при 180 дняхъ вегетационнаго періода получаетъ 2432° сумму тепла, а въ Нормандіи при 270 дняхъ—2365° сумму тепла. Но если брать одну опредѣленную мѣстность и вычислить для нея среднюю сумму температуръ для опредѣленнаго растенія, то можно, пожалуй, пользоваться ею для приблизительнаго вычисленія времени жатвы. Такъ Демуленъ считаетъ возможнымъ во всякій данный моментъ путемъ дѣленія остатка суммы на предполагаемую среднюю Т° найти срокъ уборки (рефер. Журн. Оп. Agr. 1900).

Потребность тепла при проростаніи. Разное отношеніе растеній къ теплу проявляется уже на первой стадіи ихъ развитія, на проростаніи, какъ наглядно показываютъ цифры Габерландта, здѣсь приводимыя (Wissensch. Unters).

	4,38°C.	10,25°	15,75°	19,0°
Озимая пшеница . . . . .	6 дней.	3 дня.	2 дня.	1,75 дня.
Яровая пшеница . . . . .	6 „	4 „	2 „	1,75 „
Маисъ . . . . .	—	11,25 „	3,25 „	3 „
Просо . . . . .	—	13,25 „	3,25 „	3 „

При повышеніи Т° не только ускоряется проростаніе, но и усиливается ростъ корешковъ:

Озимая пшеница . . . . .	1,40 mm.	3,67 mm.	6,54 mm.	8,72 mm.
Яровая „ . . . . .	1,35 „	3,14 „	6,28 „	7,85 „
Маисъ . . . . .	—	0,2 „	2,4 „	6,5 „
Просо . . . . .	—	0,15 „	2,33 „	6,33 „

Вегетационный періодъ. Продолжительность полнаго развитія всякаго растенія представляетъ величину очень измѣнчивую и подобно суммѣ температуръ зависящую не отъ среднихъ цифръ и показаній, а отъ хода дѣйствительныхъ метеорологическихъ данныхъ для каждаго года.

Вернеръ считаетъ, что вегетационный періодъ пшеницы колеблется отъ 270 до 330 дней, а для яровой отъ 90 до 150. Для другихъ злаковъ колебанія еще шире. По Маріе-Деві (Météor. st. physique agric.) рожь требуетъ для полнаго развитія: въ Парижѣ 138 дней и 1970° сумму тепла, въ Упсалѣ 122 дня и 1546° сумму тепла, въ Лондонѣ 72 дня и 675 сумму тепла. Шюблеръ приводитъ, что въ Норвегін тосканская пшеница вызрѣваетъ въ 105 дней, викторія въ 107 дней, а мѣстная въ 90 дней.

Для континентальныхъ райновъ приводимыя данныя о вегетационномъ періодѣ должны быть сокращены.

Отношеніе къ низкимъ температурамъ. Выносливость злаковъ относительно условіи существованія въ зимній періодъ, когда растение (озимое) находится въ покоѣ, различна, смотря по виду и сортамъ. Наиболѣе способною выносить низкія степени тепла въ юномъ возрастѣ оказывается рожь, но только при маломъ содержаніи влаги въ почвѣ, за нею пшеница, а всѣхъ чувствительнѣе озимый ячмень. Выносливость вообще очень неопредѣленное свойство и обуславливается очень многочисленными и случайными факторами. Сѣверные сорта считаются вездѣ стойкими южнѣ своей родины, но не далѣе извѣстнаго предѣла, за которымъ они дѣлаются опять склонными вымерзать, потому что вслѣдствіе непривычной мягкой зимы рано двигаются въ ростъ и попадаютъ подъ утренники.

Всѣ злаки второй группы болѣе чувствительны къ холодамъ и для самаго проростанія требуютъ болѣе высокой температуры, какъ видно изъ таблицы Габерландта. Для начала усвоенія углекислоты маисъ требуетъ уже  $T^{\circ}$  воздуха не ниже  $10^{\circ}\text{C}$ .

Значеніе температуры почвы. Кромѣ температуры воздуха, надо принимать во вниманіе и температуру почвы. Степень согрѣваемости почвъ зависитъ, главнымъ образомъ, отъ уклона поверхности и содержанія влаги. Песчанныя почвы нагрѣваются раньше глинистыхъ и торфянистыхъ, и эта разница должна отзываться на ходѣ развитія растений. Чѣмъ суше и горячѣе почвы, тѣмъ оно идетъ быстрѣе. Менѣе крупныя колебанія  $T^{\circ}$  почвы, измѣряемая долями градуса до 1—2°, врядъ ли замѣтно отзываются и не могутъ быть принимаемы во вниманіе. По опытамъ Бѣ-

долоцкаго (Гелларигель, Beiträge) рожь переноситъ благоприятно не выше 20° почвенной температуры, ячмень 25° и пшеница 30°. Далѣе на югъ, на болѣе горячей почвѣ, особенно при нагрѣвѣ, не умѣряемомъ орошеніемъ, развитіе злаковъ первой группы ненормальное (Южные Штаты Сѣв. Ам., Черноморское побережье Кавказа). Эти цифры во всякомъ случаѣ не неоспоримы: Демуленъ считаетъ, что для наивысшаго урожая пшеницы T° почвы въ среднемъ должна быть 28° C. (ibid.).

Границы воздѣлыванія. На основаніи приведенныхъ свѣдѣній мы не можемъ выразить отношеній къ теплу со стороны разныхъ видовъ зерновыхъ злаковъ въ какихъ нибудь опредѣленныхъ цифрахъ, потому что сами эти отношенія зависятъ отъ многихъ первоначальныхъ условій. Приходится довольствоваться только общими соображеніями, располагая виды злаковъ въ послѣдовательный рядъ, сообразно съ ихъ выносливостью. Прямымъ указаніемъ этой выносливости можетъ служить потребная температура для проростанія, но главнымъ образомъ географическія данныя о распространеніи видовъ злаковъ въ разныхъ широтахъ. Сѣверный предѣлъ распространенія опредѣляется продолжительностью безморознаго времени и его соответствія съ вегетаціоннымъ періодомъ разныхъ видовъ злаковъ: южный предѣлъ устанавливается способностью злаковъ выносить усиленное испареніе при высокой температурѣ. Поэтому далѣе предѣла обычной культуры злаковъ на югѣ лежитъ еще предѣлъ ихъ культуры при помощи орошенія. Изъ самыхъ общихъ данныхъ о потребности тепла видно, что злаки первой группы принадлежатъ болѣе сѣвернымъ широтамъ, а злаки второй группы болѣе южнымъ. Злаки первой группы тоже появляются въ большихъ размѣрахъ и въ подтропическихъ широтахъ, но съ тою особенностью, что высѣваются въ болѣе холодный (зимній) періодъ года, съ октября по мартъ (пшеница въ Индіи).

По Вернеру, пшеница въ сѣверномъ полушаріи занимаетъ широкій поясъ отъ 64° с. ш. до 5° с. ш. (на высотѣ 1500—2000 футовъ); озимая рожь отъ 69° с. ш. до 30° с. ш. (въ Греціи). Ячмень отъ 70° с. ш. (Норвегіи) и 67° с. ш. (Бѣлое море) до 17½° с. ш. (Тимбукту). Овесъ отъ 60° 28' с. ш. (Норвегія) до Абиссиніи. Майсъ отъ 54° с. ш. (Ка-

нада) и просо отъ 53° с. ш. (Сѣв. Германія). Южныя ихъ границы неограничены до экватора. Въ горахъ самая высокая граница остается за рожью и ячменемъ, такъ же какъ и въ сѣверныхъ широтахъ. Пшеница отстаетъ, причемъ яровая идетъ на сѣверъ далѣе озимой. По Верперу, озимая пшеница не переноситъ пребыванія подъ снѣгомъ долѣе трехъ мѣсяцевъ, чѣмъ и опредѣляется ея сѣверная граница.

Изъ всѣхъ злаковъ первой группы ячмень имѣетъ наиболѣе широкія границы распространенія, что обуславливается и разнообразіемъ его сортовъ. Сѣверные четырехрядные сорта его отличаются короткимъ періодомъ роста и, по Гофману, способны расти при  $T^{\circ}$  почвы немного выше  $0^{\circ}$ . Двурядный ячмень, болѣе требовательный, сосредоточился въ умѣренно-тепломъ климатѣ. Южнѣе идутъ ячмени Азіи и Аѳрики съ большою потребностью тепла. Границы овса значительно юже; на сѣверъ его не пускаетъ долгій вегетаціонный періодъ (не менѣе 120 дней), а на югъ большая потребность влаги при поверхностномъ укорененіи. Въ среднемъ, въ Западной Европѣ его сѣверная граница доходитъ до 65° с. ш., а въ Россіи спускается до 60° с. ш. на Волгѣ и до 50° с. ш. въ восточныхъ степяхъ. Сѣверная граница овса идетъ вообще параллельно сѣверной границѣ ячменя; къ востоку отъ Бѣлаго моря онѣ расходятся больше всего (ячмень по 65 параллели и овесъ по 60-й), а къ западу постепенно сходятся. Южная граница овса, гдѣ онѣ вытѣсняются ячменемъ и мансомъ, не такая рѣзкая, какъ сѣверная, потому что южныя засухи и высокая температура не такъ сильно вліяютъ на урожайность, какъ ранніе осенніе заморозки; южная граница овса идетъ близко къ Іюльской изотермѣ  $+21^{\circ}\text{C}$ .

Яровая пшеница весною болѣе другихъ воспримчива къ холодной погодѣ; по Буссенго, крайнія лѣтнія  $T^{\circ}\text{t}^{\circ}$  для нея 12—23,5°С. Вся вторая группа болѣе чувствительна къ холодамъ, особенно въ юномъ возрастѣ; въ умѣренномъ поясѣ при условіи поздняго посѣва встрѣчаются только скороспѣлыя виды (просо) и сорта (маиса). Маисъ имѣетъ самыя широкія границы распространенія послѣ ячменя, опять благодаря обилію разновидностей и сортовъ. Такъ какъ маисъ и ячмень существуютъ на югѣ рядомъ и вмѣстѣ замѣняютъ

овесъ на южной границѣ его распространенія, то надо отмѣтить и ихъ взаимное здѣсь отношеніе: долгое жаркое лѣто съ достаточными осадками выдвигаетъ маисъ на первый планъ, а болѣе короткое лѣто и ранняя засуха даютъ мѣсто ячменю. Поэтому по всей линіи отъ устьевъ Гаронны до Подольской губ. и далѣе по 50-й параллели овесъ вытѣсняется тѣмъ или другимъ, на западѣ больше маисомъ, на востокѣ ячменемъ.

Сорго—виолнѣ тропическій злакъ, требуя для своего вызрѣванія 4—5 мѣсяцевъ. Въ верхнемъ Египтѣ, Сенегамби и срединной Аѳриктѣ—оно совершаетъ свое развитіе въ зимній дождливый періодъ, заканчивая его къ наступленію засухъ. То же относится и къ рису, который требуетъ средней годовой температуры въ 20° и развивается въ зимній періодъ года безъ орошенія, а въ лѣтній съ орошеніемъ.

Отношенія зерновыхъ злаковъ къ свѣту. Та же солнечная энергія, только представляемая не въ видѣ тепла, а въ видѣ свѣта, является для всѣхъ растений источникомъ силы, которую они утилизируютъ въ разной степени. Всѣ злаки, кромѣ нѣкоторыхъ травъ (*Melica nutans*, *Poa nemoralis*), будучи жителями открытыхъ мѣстъ, очень чувствительны къ недостаточному притоку свѣта. Выростая въ затѣненіи, они вытягиваются, образуютъ мало древесныхъ элементовъ и склонны къ полеганію. Свѣтовые листья у нихъ всегда короче и шире, чѣмъ тѣневые. По измѣреніямъ Вольни (*Deutsche Landw. Pr.* 1891), листовая поверхность свѣтового экземпляра маиса была 92,62 квадр. сантим., а тѣневаго 42,23 квадр. сантим. Онъ же приводитъ еще цифры относительно сухаго вещества, выработаннаго злаками на свѣту и въ тѣни (*Forschungen* 1889).

Маисъ на свѣту 0,4 грамма въ корняхъ и 0,313 въ зел. част.

„ въ тѣни 0,086 „ „ „ 0,098 „ „ „

Яровая рожь дала на свѣту 11,9 гр. зерна и 28,4 гр. соломы.

„ „ „ въ полут. 10,0 „ „ „ 17,4 „ „

„ „ „ „ тѣни. 7,3 „ „ „ 13,5 „ „

Опытъ Крауса (*Forschungen* 1879) надъ яровой рожью далъ такіе результаты:

Число листьевъ на свѣту . 5 въ тѣни 2

Корней свѣжихъ „ „ . 9,5 гр. „ „ 5,5 гр.

Длина общая корней . . . 226 мм. „ „ 66,5 мм.  
 Поверхность листьевъ . . . 23,25 квадр. сант. 10,75 кв. с.

Опытъ Сестини и Фунаро (Landw. Vers. St. 30) падь маисомъ, росшимъ свободно, подъ бѣлымъ прозрачнымъ покровомъ и подъ непрозрачнымъ, интересенъ по относящимся къ нему анализамъ. По суммъ среднихъ  $T^{0t}$  авторы нашли приблизительное сходство для трехъ случаевъ ( $2462^{\circ}$ ,  $2336^{\circ}$  и  $23,11^{\circ}$ ), но разница въ развитіи оказалась существенная. Маисъ подъ непрозрачной крышей даже не цвѣлъ, а въ первыхъ двухъ случаяхъ оказалась такая разница:

	Непокрытый.	Бѣлый покровъ.
Воздушно сух. в-ва . . . . .	26,3 кил.	30,3 кил.
Воды . . . . .	11,7%	18,8%
Жира . . . . .	4,7	3,3
Древесины . . . . .	2,95	2,95
Протеина . . . . .	8,31	5,34
Углеводовъ . . . . .	70,74	73,81
Золы . . . . .	1,6	1,8
Азота въ протениѣ . . . . .	1.331 грамма.	0,885 грамма.

Свободно освѣщенная грядка дала больше протеина и жира. Дѣйствию бѣлаго покрова допускаетъ сравненіе съ вліяніемъ облачнаго неба, и продолжительность солнечнаго освѣщенія должна играть существенную роль въ сравнительной производительности злаковаго растенія. Сводка наблюдений по продолжительности солнечнаго освѣщенія (Кремзель, Bied. Centr. blatt. 1896) даетъ слѣдующія показанія относительно возрастанія степени дневнаго освѣщенія съ сѣвера на югъ:

Великобританія—3—4 $\frac{1}{2}$  часа въ среднемъ.

Германія . . . 4 $\frac{1}{2}$ —5 часовъ

Франція . . . 5—6 „

Австрія . . . 5—7 „

Испанія . . . 7—8 „

Усиленіе освѣщенія къ югу зависитъ отъ широты мѣста и меньшей облачности, также какъ и отъ запада къ востоку. Очень вѣроятно, что большее солнечное освѣщеніе восточной Европы, являясь одною изъ чертъ континентальнаго климата, обуславливаетъ характеръ и составъ мѣстныхъ сор-



товъ растеній, въ частности и хлѣбныхъ злаковъ. Въ приведенной работѣ для Россіи даны лишь два пункта: Павловскъ съ 4,6 часами освѣщенія и Тифлисъ съ 6,3 часами.

Прямое вліяніе свѣта на транспирацію злаковъ показалъ Дегеренъ (Ann. d. Sc. Natur. Botanique 1869):

	Листья маиса.		Листья ячменя.	
	Т°	Испарили воды.	Т°	Испарили воды.
На солнцѣ . . . . .	25°С.	70,3 грамма	19°С.	74,2 гр.
При разсвѣтѣ . . . . .	22°С.	6,0 „	16°С.	18,0 „
Въ темнотѣ . . . . .	22°С.	6,7 „	16°С.	2,3 „

Изъ приведенныхъ показаній видно, что при одинаковой Т° воздуха, которая доступна обычнымъ измѣреніямъ, значеніе солнечной энергіи для злаковъ можетъ быть очень различно, смотря по степени прямого освѣщенія. Является вопросъ о томъ, возможенъ ли такой случай, когда солнечное освѣщеніе и нагрѣвъ достигаютъ интенсивности вредной для растенія? На этотъ счетъ извѣстенъ опытъ Крейслера, изъ котораго слѣдуетъ, что усвоеніе углекислоты маисомъ происходитъ съ одинаковою энергіей между 28 и 35°С., по при 45°С., прекращается. Насколько здѣсь вліяетъ освѣщеніе и насколько другія могущія быть причины—неизвѣстно. Мы знаемъ, что у ржи есть воскообразные выпоты, у злаковъ второй группы волосистыя образованія, которыя могутъ имѣть цѣлью—защиту отъ излишняго вліянія прямого солнечнаго свѣта. Такая защита не только должна проявляться, но можетъ, вѣроятно, и усиливаться, смотря по потребности растенія.

Клаусенъ показалъ, что наилучшая Т° для дыханія ростковъ пшеницы находится при 40°С. Цигенбейнъ (Naturw. Rundschau 1895), въ своихъ опытахъ надъ различными растеніями, нашелъ для пшеницы слѣдующія колебанія дыханія на 100 грамм. свѣжаго вещества:

при 30°	выдѣлялось СО <sub>2</sub> —100,76	куб. сантим.	45°	95,76	куб. сантим.
35°	108,12	„	50°	63,90	„
40°	109,90	„	55°	10,65	„

Такое пониженіе энергіи дыханія при очень высокой Т° ясно показываетъ ослабленіе жизнедѣятельности.

Пониженіе усвоенія углекислоты при высокой температурѣ, которое замѣчается всегда въ естественныхъ условіяхъ по остановкѣ роста и общему ослабленію жизненныхъ функций растенія, можетъ обусловливаться слабымъ поступленіемъ углекислоты внутрь листа, вслѣдствіе извѣстнаго суженія и даже замыканія устьиць; этимъ путемъ растеніе пользуется для пониженія своего испаренія. Есть показанія, что въ тропическихъ широтахъ посѣвы хлѣбныхъ злаковъ предпочитаютъ въ тѣни древесной растительности.

## V.

## Внѣшнія условія жизни. Отношенія ко влагѣ.

Дѣйствіе солнечной энергіи связано съ тѣми процессами жизни, въ которыхъ принимаетъ большое участіе вода, а потому и вредныя послѣдствія отъ чрезмѣрнаго нагрѣва зависятъ одновременно и отъ недостатка влаги; трудно даже выяснитъ въ естественныхъ условіяхъ, вредитъ ли больше высокая температура, или высокая сухость почвы, неспособная поддерживать транспирацію. Какъ извѣстно, съ помощью орошенія, злаки переносятъ до извѣстныхъ широтъ и тропическія жары. Влага постоянно должна быть доставляема испаряющей поверхности, а безъ этого всякое растеніе черезъ нѣсколько часовъ, какъ наблюдается въ сухихъ пустыняхъ, превратилось бы въ пыль.

Потребность на единицу сухого вещества. Различныя злаки подвергались въ разное время наблюденію въ болѣе или менѣе искусственныхъ условіяхъ, ради выясненія ихъ сравнительной потребности во влагѣ. Чаще всего опыты были ведены въ горшкахъ и сосудахъ, подлежащихъ періодическому взвѣшиванію, только у Зорауера растенія помѣщались прямо въ воду. Разборъ большинства этихъ работъ былъ сдѣланъ нами раньше (С. X—во и Лѣс—во 1895); здѣсь можно ограничиться сопоставленіемъ результатовъ для злаковъ. Вычисленіе затраченной на транспирацію воды во всѣхъ случаяхъ было произведено на единицу сухого вещества.

	Вольши.	Маріе Деви.	Шредеръ.	Дюозъ и Гилбертъ.	Ргелеръ.	Гвалригелъ.	Кингъ.	Зорауэръ.	Винеръ.
Пшеница . . . . .	—	525	390	248	—	359	—	459	358
Ячмень . . . . .	774	—	470	258	—	330	388	431	—
Овесь . . . . .	665	—	391	—	250	401	514	569	—
Рожь . . . . .	—	—	349	—	—	235	—	377	—
Мань . . . . .	233	—	178	—	—	—	309	—	—
Просо . . . . .	447	—	190	—	—	—	—	—	140

Между приведенными показаніями видимъ очень большія разногласія, которыя надо больше всего отнести на неодинаковый методъ изслѣдованія въ его деталяхъ, но нельзя отрицать и индивидуальныхъ вліяній со стороны самого растенія. Въ такой сложной функціи, какъ транспирація, надо ожидать различій не только по отдѣльнымъ видамъ, но и по болѣе мелкимъ группамъ, хотя бы и при одинаковыхъ вѣдшихъ условіяхъ. Указанія на эти разницы находимъ у Яновчика (Земское оп. поле въ Херсовѣ IX), которыя приведемъ кратко:

Испарили въ сосудахъ на единицу урожая.

Пшеница улька . . . . .	423	Бѣлоколоска I . . . . .	413
„ арнаутка . . . . .	432	Бѣлоколоска II . . . . .	417
„ польская . . . . .	521		

Кромѣ спеціальнаго значенія этихъ цифръ, мы видимъ, что все онѣ много выше указанныхъ въ таблицѣ (кромѣ цифръ Маріе Деви и Зорауэра). Если принять во вниманіе что у Зорауэра были водныя культуры, а первая цифра является единичной и мало обоснованной (*Météor. et Phys. agric.*), то указанное разногласіе становится очень рѣзкимъ. Принимая же во вниманіе разницу климатическихъ условій среднихъ широтъ и Херсона, можно предположить, что эта разница и вліяетъ на размѣръ транспираціи. Такимъ образомъ является предположеніе, что южные районы не только сами бѣдны влагою, но должны удовлетворять и *болѣе высокимъ* потребностямъ такого злака, какъ пшеница, сравнительно съ ея требованіями въ среднихъ широтахъ. Въ сторонѣ отъ разногласій отдѣльныхъ экспериментаторовъ, мы можемъ заключить изъ приведенной таблицы, что злаки

второй группы (мансъ и просо) требуютъ значительно меньше влаги, чѣмъ злаки первой группы. Разница выходитъ почти въ 2,5 раза. Потребность влаги у манса исчисляется выше, чѣмъ у проса, настолько—что между нимъ и просомъ можно отмѣтить рѣзкую разницу и въ географическомъ распредѣленіи, объяснимую съ точки зрѣнія разнотребности въ водѣ (западные и восточные районы).

Потребность общая на единицу площади. Потребность растений въ водѣ можно выразить и другимъ способомъ, въ видѣ столба воды на единицу площади за всю жизнь растенія; тогда получается такая таблица въ мм.

	Рислеръ.	Гелригелль.	Кинтъ	Вольши.
Овесъ . . . . .	468	168	484	372
Мансъ . . . . .	510	—	642	—
Яров. пшеница . . . . .	342	159	—	—
Яров. рожь . . . . .	249	158	—	469
Ячмень . . . . .	—	138	—	372

При вычисленіи этихъ цифръ, понятно, играетъ роль не только испареніе на единицу сух. вещ.—ва, но и долгота вегетаціоннаго періода, въ связи съ общей массой урожая, что и отражается замѣтно для ячменя, понижая его общую потребность, и для манса, повышая оную.

Колебанія и ходъ транспираціи. Въ видѣ общей характеристики получаемыхъ при такихъ изслѣдованіяхъ результатовъ, можно сказать, что, несмотря на все искусство отдѣльныхъ экспериментаторовъ, врядъ ли можно ожидать и въ будущемъ большаго согласія въ результатахъ, чѣмъ видимъ въ настоящее время. Расходъ воды—такая измѣнчивая функція растительной жизни, что не можетъ быть и вопроса объ отысканіи какихъ-либо абсолютныхъ величинъ въ этомъ направленіи. Въ немъ участвуютъ колебанія температуры воздуха, колебанія интенсивности солнечнаго освѣщенія, напряженіе и характеръ вѣтра, влажность воздуха, запасъ влаги въ почвѣ, сравнительная трудность вбирания ея корнями изъ разныхъ почвъ и т. п.; все это заставляеть расходъ воды измѣняться изъ мѣсяца въ мѣсяць, изъ года въ годъ. Поэтому доступно только отысканіе широкихъ границъ колебанія, о которыхъ таблица и способна дать нѣко-

торое понятие. Какъ у другихъ растений, такъ и у злаковъ транспирація бываетъ значительнѣе въ молодомъ возрастѣ, ослабѣвая постепенно съ утолщеніемъ кутикулы. Періодъ наиболѣе энергичнаго испаренія совпадаетъ обыкновенно съ раннимъ весеннимъ временемъ, когда и верхніе слои почвы содержатъ достаточно влаги. Но бываютъ случаи быстрого наступленія жаровъ съ сухими вѣтрами, когда транспирація сокращается путемъ закрытія устьиць; въ усвоеніи и ростѣ происходитъ остановка. Еще задолго до потери тургесценціи тканями прекращается усвоеніе, и цѣлый періодъ времени бываетъ потерянь для развитія растенія. (А. Namagatz, Untersuch. z. Würzburg III; Stahl, Bot. Zeit. 1894). Если въ молодомъ, критическомъ возрастѣ усиленной транспираціи растеніе не сильно пострадало отъ недостатка влаги, а только временно пережило періодъ „заостренія“ листьевъ, ихъ свертыванія въ трубку, то въ дальнѣйшемъ оно болѣе застраховано. Съ утолщеніемъ кутикулы листьевъ и проникновеніемъ корней въ болѣе глубокіе влажные слои расходъ воды легче покрывается. Чѣмъ ближе къ созрѣванію, тѣмъ меньше испареніе, вслѣдствіе увяданія листьевъ, и наконецъ только колосъ становится испаряющимъ органомъ.

Транспирація колоса. Вопросъ о транспираціи колосевъ разрабатывался уже нѣсколькими авторами (Цобль и Микoszъ, Просковецъ, Шредеръ, Васильевъ, Шмидъ). Между отдѣльными работами есть и противорѣчія въ результатахъ, но они не мѣшаютъ признать нѣкоторые выводы и обобщенія. Въ колосѣ преимущественно ости, а при отсутствіи остей только концы пленокъ имѣютъ значительное число устьиць, указывающее на замѣтное участіе этого органа въ транспираціи. По сравненію остистаго ячменя съ неимѣющимъ остей (*H. trifur. satum*) и нарочно лишеннымъ остей, величины ихъ испаренія относились взаимно, какъ 10,25 : 4,65 : 3,9 у ячменя двуряднаго и какъ 14,98 : 5,85 : 6,35 у ячменя четырехряднаго. У ржи удаленіе остей понижаетъ испареніе на 30—35%; у пшеницы пониженіе соотвѣтствуетъ длинѣ удаляемыхъ остей: для брюшистой пшеницы въ 2,8 раза, у длинноостистой формы до 3 разъ. Безостыя пшеницы приближаются по испаренію къ лишеннымъ остей (*Schmid. Bot. Centr. Blatt LXXVI*). Искусственно лишенные остей колосья давали зерна меньшаго вѣса и притомъ соотвѣтственно съ длиною отнятыхъ остей.

Разницы въ вѣсѣ зеренъ найдены до 13% у ячменя, 6—8% у пшеницы. Если признать, что полученные результаты опытовъ какъ относительно транспираціи, такъ и относительно вѣса зеренъ, зависятъ только отъ присутствія или отсутствія остей, безъ побочнаго вліянія нанесеннаго колосу поврежденія, то многое можно сказать за разведеніе и воспитаніе сортовъ ячменя съ особенно длинными и широкими остями. Точно также распредѣленіе безостыхъ и остистыхъ сортовъ пшеницы, переходъ первыхъ во вторые при перемѣнѣ западныхъ районовъ воздѣлыванія на восточные—можетъ быть связано съ условіями транспираціи колоса. Наибольшее испареніе колосомъ, по Цоблю и Миконсу, происходитъ въ періодъ налива зерна (Sitzung. Wiener Akad. 1892), а по наблюденіямъ Н. И. Васильева, усиленное испареніе бываетъ то въ періодъ близкій къ цвѣтенію, то въ срединѣ молочной спѣлости (Зап. Ново-Алекс. института X). По мнѣнію Шмида, ости у всѣхъ злаковъ имѣютъ роль защитную отъ животныхъ, но у культурныхъ видовъ эта роль измѣняется и можетъ еще больше перейти въ роль фізіологическую, имѣющую въ результатѣ повышеніе производительности злаковъ.

Совмѣстное вліяніе нагрѣва и влаги. Вліянія солнечной энергіи и почвенной влаги на растеніе обыкновенно неразрывны между собою, и надо оба эти фактора разсматривать вмѣстѣ, особенно гдѣ нѣтъ искусственнаго орошенія, допускающаго возможность регулировать одинъ изъ нихъ по волѣ человѣка. Для странъ, въ которыхъ хлѣбные злаки пользуются только запасами почвенной влаги, собираемой въ зимнюю половину года и отъ лѣтнихъ дождей, можно принять, что урожай ихъ и общее развитіе соотвѣтствуетъ получаемой солнечной энергіи и суммѣ осадковъ. Всѣ прочіе факторы стоятъ уже на второмъ планѣ. Это довольно наглядно представлено въ таблицѣ Рислера (Physiol. et cult. de blé).

Года.	Продолжит. вегетац. періода.	Число ясныхъ дней.	Осадки въ миллим.	Урожай въ гектолитр.
18 <sup>66</sup> / <sub>67</sub>	158	70	1008	18
<sup>67</sup> / <sub>68</sub>	158	76	500	21
<sup>68</sup> / <sub>69</sub>	170	92	784	34

Года.	продолжит. вегетационн. періода.	Число ясныхъ дней.	Осадки въ миллім.	Урожай въ гектолитрѣ.
69/70	149	88	441	27
70/71	173	85	835	33
71/72	169	73	732	24
72/73	183	81	786	22
73/74	176	97	545	36
74/75	146	91	756	18
75/76	171	84	942	21

Эти наблюденія относятся къ западной Европѣ (Альзасъ); изъ нея видно значеніе числа ясныхъ дней для урожая, которое могутъ, однако, парализовать излишніе осадки. Нѣкоторые русскіе наблюдатели представляютъ интересныя для континентальной Россіи сопоставленія цифръ урожая, средней температуры и осадковъ. Такъ, гр. А. В. Олсуфьевъ (Труды VIII съѣзда) приводитъ свои наблюденія для ржи и овса въ Московской губ., сводимыя въ такой видъ:

Р о ж ь .	Осадки(а).	Суммы T°t°(b).	Отношеніе b : a.	Урожай.
Урожайные годы . . .	33 мм.	348	10,5	89 пуд.
Средніе „ . . .	45 „	288	6,4	66 „
Плохіе „ . . .	89 „	278	3,1	33 „

Эти цифры относятся къ первому періоду жизни ржи, отъ появленія весенней зелени до полного развитія трубки. Наблюденія во второй періодъ, отъ колошенія до цвѣтенія, показываютъ, что при обилии дождей преобладаніе беретъ солома надъ зерномъ. Вообще въ Московской губ. въ годы урожайные средняя температура выше и число ясныхъ дней больше, чѣмъ въ годы неурожайные. Что касается ярового злака, овса, то указанное отношеніе измѣняется. Въ дождливые годы получается наибольшій урожай: среднее количество дождя за вегетационный періодъ было въ лучшіе годы 343 мм., въ средніе—280 мм., и въ плохіе 228 мм. Въ общихъ чертахъ эта характеристика похожа на ту, которую показываютъ цифры Рислера для среднихъ широтъ западной Европы.

Въ болѣе южной полосѣ Россіи относительное положеніе тепла и влаги для ржи измѣняется и дѣлается такимъ же,

какъ въ среднихъ широтахъ для овса. Д. Н. Прянишниковъ привелъ слѣдующія наблюденія изъ записей имѣнія г. Карамзина въ Самарской губ. (Вѣстн. Русск. Сельскаго Хозяйства 1890).

Отношеніе осадковъ къ температурѣ.		Урожай.
Весна.	Лѣто.	
0.118	0.170	9,5 четверти.
0.075	0.100	7,5 "
0.070	0.080	3,7 "

Г. А. Бѣльскій приводитъ подобныя же цифры для овса изъ наблюдений Тимской опытной станціи, Курской губ. (Метеорол. Вѣстникъ 1893).

Годы.	Суммы T°t°(a).	(Осадки b).	Отношеніе (b : a)	
1890	1806,6	228,4	0.126	Урожай выше средняго.
1891	1809,4	117,0	0.065	
1992	1606,3	123,3	0.076	Урожай ниже средняго.

Опредѣляющее вліяніе на урожай—овса, по мнѣнію того же автора, имѣетъ температура во второй періодъ жизни его, когда почвенная влага значительно истощена, а средняя температура все еще повышается. Раздѣляя ростъ овса на два періода, отъ посѣва до колошенія и отъ колошенія до уборки, Бѣльскій даетъ такую табличку:

	Отношеніе T° къ осадкамъ.		
	1890	1891	1892
1-ый періодъ (78 дней) . . . .	8	11,1	12,8
2-ой періодъ (31 день) . . . .	7,7	33,4	13,3

Такое высокое отношеніе T° къ осадкамъ въ 1891 г. вызвало полный неурожай, вслѣдствіе такъ называемаго „захвата“. Появляется онъ главнымъ образомъ въ континентальныхъ районахъ и преимущественно подъ вліяніемъ сухихъ и горячихъ вѣтровъ-суховѣевъ.

Смотря однако по времени появленія суховѣя, отъ него не только страдаетъ зерно, но въ болѣе ранней стадіи ускоренно высыхаютъ стебли и самый колосъ (Протопоповъ,



Сел. Хоз. и Лѣс-во 1895, даетъ по этому вопросу много интересныхъ наблюденій).

Овесъ съ долгимъ вегетационнымъ періодомъ наиболѣе склоненъ терпѣть въ среднихъ широтахъ отъ высокой температуры и сухости конца лѣта; для яровыхъ съ болѣе короткимъ временемъ развитія захватъ на очень позднихъ стадіяхъ менѣе опасенъ.

Большое число цифровыхъ данныхъ о зависимости урожая отъ средней  $T^{\circ}$  года и суммы осадковъ приводитъ А. Ф. Фортунатовъ. (Урожай ржи, 1893), но только не вмѣстѣ, а отдѣльно для каждаго указаннаго фактора. Авторъ выставляетъ также, по его собственному выраженію, грубое апіорное предположеніе, что для четырехъ концовъ Европейской Россіи (СЗ, СВ, ЮВ и ЮЗ) съ ихъ обычными сочетаніями тепла и влажности можно дать такую характеристику: съверо-западу свойственны холодъ и сырость, съверо-востоку холодъ и сухость, юго-западу тепло и сырость, юго-востоку тепло и сухость. Сообразно съ этимъ онъ полагаетъ, что отклоненія отъ этой характеристики въ противоположную сторону для каждаго района должны имѣть полезное дѣйствіе на урожай, т. е. для СЗ важно сухое тепло, для СВ влажное тепло, для ЮЗ сухой холодъ и ЮВ влажный холодъ. Для Московской губ. (Петровское-Разумовское) авторъ даетъ при максимальномъ отношеніи тепла къ осадкамъ урожай въ 15,48 четв., а для минимальнаго 14,30. Эта схема вообще оправдывается для сѣверной половины Россіи, но для юга, вѣроятно, должны быть внесены измѣненія. Для четырехъ г.г. юго-востока мало данныхъ, и можно придти къ заключенію, что предполагаемый влажный холодъ не обуславливаетъ необходимо высокихъ урожаяевъ. Подобное можно думать и для ЮЗ относительно сухаго холода. Скорѣе надо думать, что тепло не слѣдуетъ считать на югѣ элементомъ погоды, подлежащимъ пониженію; надо только имѣть въ виду осадки: непремѣнное повышеніе ихъ на востокѣ для лучшаго урожая и далеко не постоянное, а только въ исключительные годы, пониженіе ихъ на западѣ.

Послѣднія извѣстныя намъ данныя по этому вопросу помѣщены въ статьѣ Скраштаева (Земл. Газ. 1898), составленной по наблюденіямъ Пульмана для Старооскольскаго у. (Фенино). Наблюденія тепла и осадковъ приведены по пяти-

дневіямъ и для сравненія взяты 3 урожайныхъ и три неурожайныхъ года. Вообще, въ неурожайные годы  $T^{\circ}$  была повышена, особенно въ періодъ отъ колошенія до уборки. Изъ большой таблицы автора мы по необходимости приводимъ только нѣкоторыя цифры, а для другихъ укажемъ только ихъ подсчетъ по срокамъ наблюденія:

	Урожайные годы.			Неурожайные годы.		
	'86	'87	'88	'91	'92	'93
Урожай . . .	16 четв.	14	16	1	4	3
Осадки . . .	252,5	241,1	182,2	59,7	92,1	80,7
$T^{\circ} > 15^{\circ}$ . . .	8 срок.	14 срок.	9 срок.	12 срок.	13 срок.	13 срок.
Облачн. $> 5$ .	9 срок.	8 срок.	11 срок.	5 срок.	4 срок.	9 срок.

Соотвѣтствіе урожая съ повторяемостью высокой температуры и суммою осадковъ очень замѣтно.

Контрастъ условій тепла и влажности сѣверныхъ и южныхъ широтъ замѣченъ и въ Западной Европѣ. Феррари резюмируетъ такимъ образомъ климатическія условія Испаніи: въ сѣверныхъ (болѣе гористыхъ) провинціяхъ урожай пшеницы падаетъ съ возрастаніемъ числа и обилія дождей весеннихъ, тумановъ въ мартѣ и іюнѣ, и съ пониженіемъ т-ры въ апрѣлѣ и маѣ; въ южныхъ провинціяхъ наоборотъ: тѣ-же условія благоприятствуютъ большому урожаю (Wollny's Forschungen, 1885).

Значеніе осенней погоды. Для озимыхъ злаковъ, главнымъ образомъ пшеницы и ржи, важенъ также характеръ осени. Если это время обильно дождями, то не только обезпечивается осеннее кущеніе, но образуется и значительный запасъ влаги на весну. Когда осень суха, то положеніе озимыхъ посѣвовъ бываетъ очень печальное; отъ лѣта въ обработанномъ многократно паровомъ полѣ остается очень немного влаги, и то на значительной глубинѣ. Для молодыхъ зеленей она бесполезна, ибо онѣ не имѣютъ возможности добраться до нея въ періодъ перваго развитія. Въ такой высушенной почвѣ только нѣсколько сильныхъ ливней могутъ возобновить влажность на глубину вершковъ четырехъ, что необходимо для оживленія біологическихъ процессовъ (Барыбинъ, Матер. къ изуч. культ. озим. 1893). Безъ этой помощи, озимыя остаются слабыми и склонными къ вымерзанію и высыханію, израсходовавъ

остатки почвенной влаги. Что касается осенних условий тепла, то нормально наблюдается довольно постепенное понижение т-ры, которое въ промежуткѣ отъ конца іюля и до сентября сполна и даже съ излишкомъ покрываетъ потребность растенія въ теплѣ. Но это не исключаетъ возможности такихъ годовъ, когда осень рано становится сухой и холодной; въ континентальной Россіи оба эти явленія наблюдаются обыкновенно вмѣстѣ, ибо одинаково обуславливаются преобладаніемъ сѣверныхъ и сѣверо-восточныхъ вѣтровъ. Въ такую осень озими, особенно поздніе, остаются на раннихъ стадіяхъ развитія почти неподвижными, и видъ поля при  $7^{\circ}$  ниже  $6^{\circ}$  С. остается недѣлями неизмѣннымъ. Можно предположить, что за это время возможенъ еще ростъ корешковъ. Такія остановки роста, могущія продлиться до наступленія зимы, заставляютъ по возможности держаться раннихъ сроковъ посѣва.

Зимнія условія жизни озимей. Въ жизни озимей недавно было обращено вниманіе на одинъ фактъ, оставляемый ранѣе безъ вниманія. Кильманъ (Studien aus Russ. Lappland 1890) и гр. Бергъ (Balt. Wochenbl. 1891) считаютъ, что простое физическое испареніе влаги озимыми посѣвами поздней осенью и зимою тоже представляетъ для нихъ вредный расходъ воды. Ниже  $6^{\circ}$  С. транспирація (физиологическій процессъ) прекращается, но испареніе, какъ физическій процессъ, продолжается и ниже  $0^{\circ}$ . Тогда молодые зелени, если онѣ не прикрыты защитнымъ снѣжнымъ покровомъ, продолжаютъ терять влагу безъ размѣщенія потери, потому-что дѣятельность корней при низкой т-рѣ почвы прекращается; тогда зеленныя части постепенно отмираютъ, и процессъ отмиранія можетъ коснуться и скрытыхъ почекъ будущихъ стеблей. Подобное вредное испареніе можетъ появиться и весной, если почва еще не оттаяла, а зеленыя уже обнажились и отчасти тронулись въ ростъ. Отсюда понятно благотѣльное вліяніе раннихъ теплыхъ дождей, которые способствуютъ оттаиванію почвы на глубинѣ. Подобное физическое испареніе не можетъ, конечно, считаться постоянной причиною гибели озимыхъ; гибель эта—явленіе сложное и можетъ зависѣть отъ многихъ условій.

За время зимняго покоя условія погоды могутъ склады-

ваться различно, но наибольшаго вниманія заслуживаютъ тѣ ихъ сочетанія, которыя вызываютъ гибель озимей отъ вымерзанія. Въ безснѣжныя зимы сильные морозы могутъ убить всходы (особенно пшеницу); попеременное замерзаніе и оттаиваніе сырыхъ верхнихъ слоевъ ранней весной можетъ погубить пробуждающееся растеніе; какъ приведено выше, сѣверные сорта нерѣдко вымерзаютъ отъ утренниковъ въ болѣе южныхъ широтахъ, какъ бы подѣ влияніемъ обмана подчиняясь непривычно теплой зимѣ и рано двигаясь въ ростъ, когда мѣстные сорта еще покоятся. Изъ многочисленныхъ причинъ и условій вымерзанія, Брейманъ (Bied. Centr. Bl. 1881) различаетъ три формы замерзанія: 1) Непокрытая снѣгомъ почва промерзаетъ до 20 сантим., съ промежуточными оттаиваніями; растеніе выжимается вверхъ при поднятіи почвы и замерзаетъ. 2) Сухой морозъ и вѣтра обращаютъ верхній слой почвы въ пыль, выдуваютъ посѣвы; растенія мотаются на корешкахъ и гибнутъ. 3) Масса снѣга рано ложится на непромерзшую землю, лежитъ долго и смерзается плотной корой; растенія, не успѣвши перейти въ состояніе покоя, продолжаютъ жить подѣ изолирующей покрывкой и задыхаются отъ недостатка кислорода.

Наблюденія эти относятся къ Западной Европѣ. На континентальномъ востокѣ почва всегда промерзаетъ раньше, да можетъ промерзнуть отъ средняго мороза и послѣ перваго снѣга. Гр. Бергъ (ibid.) замѣчаетъ, что озими оказываются иногда погибшими и при толстомъ защитномъ покровѣ на хорошо промерзшей почвѣ. Объясненіе этого случая затруднительно. Онъ же указываетъ, что гораздо чаще бываетъ гибель озимей отъ образованія льда весной на поляхъ. При сильномъ освѣщеніи т-ра подѣ прозрачнымъ льдомъ повышается какъ въ теплицѣ, и растенія оживаютъ на короткое время, а потомъ замерзаютъ. Хозяева средней Россіи считаютъ образованіе ледянаго покрова (черепка) тоже главнымъ условіемъ гибели озимей, 10—20% ежегодно.

Приспособленія къ условіямъ погоды. Приспособленія растеній по отношенію къ транспираціи состоятъ въ особенностяхъ строенія тканей (Коль, D. Transpir. d. Pflanzen). Чѣмъ интенсивнѣе испареніе, тѣмъ болѣе стремятся защитить себя сухопутныя растенія отъ излишняго расхода влаги, клѣточки дѣлаются толстостѣн-

ными, а ткани изъ рыхлыхъ плотными. Въ частномъ случаѣ, для хлѣбныхъ злаковъ, замѣчается соотвѣтствіе между интенсивностью транспираціи и прочностью соломины. По изслѣдованію полегшихъ и неполегшихъ хлѣбовъ (Abnorme Aenderungen) Кохъ нашелъ, что длина междоузлій у первыхъ относилась къ длинѣ ихъ у вторыхъ, какъ 1,2:1. Далѣе имѣются и другія различія: отношеніе по длинѣ клѣтокъ эпидермиса—1,6:1; по толщинѣ стѣнокъ—1:1,5; по толщинѣ клѣтокъ сосудистаго кольца—1:2,6. Причиной, которая вызвала эти измѣненія, служила только разница въ транспираціи стебля у густостоящихъ хлѣбовъ, болѣе всего и подверженныхъ налеганію сравнительно съ рѣже стоящими. По наблюденіямъ С. Г. Топоркова (Къ біологіи озимой пшеницы), существуютъ тоже различія по распредѣленію устьицъ, на обѣихъ сторонахъ листа и въ самомъ положеніи листа къ горизонту, смотря по степени приспособленности сорта къ условіямъ усиленнаго испаренія. Всѣ эти единичныя замѣчанія по такому интересному вопросу указываютъ только на необходимость тщательныхъ и детальныхъ разслѣдованій въ затронутой области.

## VI.

### Внѣшнія условія жизни. Отношенія къ почвѣ.

Зола растенія. Отношенія къ почвѣ понимаются нами, какъ отношенія къ ея составнымъ частямъ съ точки зрѣнія питанія растеній. Потребность злаковъ въ минеральныхъ питательныхъ веществахъ является для насъ вопросомъ, подлежащимъ выясненію. На первый взглядъ кажется вполне вѣроятнымъ, что эта потребность должна соотвѣтствовать химическому составу золы растенія и содержанію въ немъ азота; но разбирая далѣе и не находя во всѣхъ имѣющихся примѣрахъ состава золы достаточно близкаго согласія, приходится считать эту величину измѣнчивой и только болѣе или менѣе соотвѣтствующей потребности растенія въ минеральныхъ элементахъ. Очевидно, если бы каждое растеніе опредѣленнаго вида достигало всегда одинаковаго развитія, то его потребность была-бы строго опредѣлена, и если-бы въ распоряженіи такого растенія всѣ необходимые элементы минеральной пищи

находились всегда въ строго соответственныхъ пропорціяхъ для каждой стадіи развитія, и атмосферныя условія были-бы неизмѣнно благоприятны, то растеніе имѣло-бы опредѣленную потребность, и составъ золы могъ бы выражать собою эту потребность; другими словами, можно было-бы найти нормальный составъ золы растенія и по ней опредѣлить его потребность. На самомъ дѣлѣ этотъ случай совершенно невозможенъ: ни атмосфера, ни почва нигдѣ не соответствуютъ вполне тому, что было-бы одинаково выгодно и каждому отдѣльному виду, а тѣмъ болѣе нѣсколькимъ видамъ вмѣстѣ. Отсюда, вмѣсто одного и того-же состава золы для отдѣльныхъ видовъ, имѣются только постоянныя, индивидуальныя отклоненія въ составѣ для разныхъ мѣстъ, разныхъ лѣтъ и разныхъ индивидуальныхъ отличій. Это ведетъ къ положенію, что опредѣленнаго количественнаго состава золы и нельзя искать, такъ какъ есть только сходныя группы составовъ, и это тѣмъ болѣе важно отмѣтить, что въ составѣ золы растеній колебанія отличаются очень большимъ размахомъ. Выведенный ариѳметически средній составъ долженъ имѣть очень подчиненную роль при пользованіи имъ, въ зависимости отъ особенностей питанія растенія вообще, на разныхъ почвахъ и въ разныхъ возрастахъ.

Такъ какъ иного способа для опредѣленія потребности растенія въ минеральныхъ элементахъ нѣтъ, кромѣ анализа золы его, то надо сначала условиться, когда зола наиболѣе близко выражаетъ потребность растенія. Поступленіе минеральныхъ веществъ происходитъ неодинаково: сначала быстрѣе, тѣмъ идетъ усвоеніе ихъ растеніемъ; поэтому въ разномъ возрастѣ  $\%$ -ное содержаніе золы и составъ ея неодинаковы. Химическіе элементы въ почвѣ находятся въ опредѣленныхъ соединеніяхъ, и растеніе принуждено бываетъ брать одинъ потребный элементъ съ другимъ ненужнымъ, или два въ такой пропорціи, какая не вполне соответствуетъ его потребностямъ. Усиленно поступающіе элементы и элементы мало потребныя не сразу перерабатываются въ минерало-органическія соединенія, а составляютъ отчасти внутренней запасъ сырого матеріала. На плодородной почвѣ этотъ запасъ остается значительнымъ до конца жизни растенія, тогда какъ на бѣдной оны бываетъ болѣе или менѣе сполна и рано

использованъ. При выжиганіи золы отдѣлится этотъ запасъ отъ усвоенной части золы у насъ нѣтъ средствъ. Отсюда Геллригель вывелъ, что чѣмъ меньше содержаніе процентное золы, тѣмъ меньше должно оставаться ея на запасъ, а больше приходится на минералоорганическія соединенія; другими словами, потребность растенія въ минеральныхъ элементахъ должна близко совпадать съ минимальнымъ содержаніемъ золы. Тогда для опредѣленія потребности растенія въ отдѣльныхъ минеральныхъ элементахъ надо анализировать золу при ея наименьшемъ содержаніи. У однолѣтнихъ растеній, каковы злаки, можно постепенными опредѣленіями приблизиться къ этой искомой величинѣ. Изъ относящихся сюда анализовъ были выведены минимальныя величины содержанія въ золѣ разныхъ элементовъ, и эти величины принимаются также разными авторами за указательныя относительно достаточнаго или недостаточнаго питанія растенія и относительно бонитировки почвы. Геллригель давно уже показалъ (1869 г.), что содержаніе калия въ золѣ ячменя можетъ измѣняться отъ 0,4 до 6%, смотря по почвѣ. Гейрихъ (Beurth. d. Ackerkr.) считаетъ, что, при содержаніи въ корняхъ овса отъ 0,08 до 0,1% калия или фосфорной кислоты и 0,35 или менѣ извести, почву надо считать бѣдною этими веществами и требующею удобренія. Диковъ (Journ. f. Landw. 1891) при повтореніи изслѣдованія ячменя признаетъ минимумъ фосфорной кислоты въ корняхъ до 0,13%. Аттербергъ (Landw. Jahrbüch. 15, 16 и Journ. f. L. 49) въ своихъ долготѣтнихъ изслѣдованіяхъ нашелъ, что въ зернѣ овса при наилучшихъ условіяхъ отношеніе азота къ фосфорной кислотѣ должно быть какъ можно ближе къ слѣдующему—100:55, а въ соломѣ отношеніе азота къ калию, какъ—100:100. Минимальное содержаніе отдѣльныхъ элементовъ золы и азота въ овсѣ по его же даннымъ такое:

	Зерно.	Все растеніе.	Полузрѣлое.
Фосфорн. кис. . . . .	0,37	0,21	0,14
Калий . . . . .	—	0,37	0,37
Известь . . . . .	—	0,08	0,10
Магnezія . . . . .	—	0,10	0,08
Азотъ . . . . .	—	0,80	0,68

Изъ всего предъидущаго слѣдуетъ, что простой минерализаціей растенія далеко не рѣшается вопросъ о потребно-

стяхъ его въ минеральныхъ элементахъ, а констатируется только принятое имъ количество; все ли оно потребно—неизвѣстно. Опыты Жодена, произведенные въ 1883 г., показали, что мансъ достигалъ полнаго созрѣванія въ искусственной культурѣ, пользуясь только  $\frac{1}{4}$  того количества фосфорной кислоты и  $\frac{1}{2}$  того количества калия, какія были найдены въ растеніи одинаковаго вѣса, выросшемъ въ естественныхъ условіяхъ почвы. Эти опыты были доведены имъ при тѣхъ же условіяхъ до четвертаго поколѣнія.

Колѣбанія состава золы. Переходя къ изложенію сравнительныхъ данныхъ о составѣ злаковъ первой группы, мы пользуемся результатами двадцатилѣтнихъ работъ Жули, въ которыхъ интересующій насъ вопросъ иллюстрируется довольно полнымъ образомъ (Mon. Scientif. 1894)

Въ таблицахъ будутъ приведены только три главнѣйшіе элемента пищи растенія; другіе, какъ и случайныя примѣси, колеблются въ еще болѣе широкихъ предѣлахъ.

### Вліяніе сорта.

#### а) Періодъ цвѣтенія.

Викторія бѣлая. Черноколоска. Ксересъ.

Средній вѣсъ сух. стебля			
съ корнями въ грамм. . . . .	3,48	1,96	3,74
% азота . . . . .	9,30	16,80	14,28
фосфорн. кисл. . . . .	8,53	6,88	6,46
калія . . . . .	20,67	26,76	17,78

#### б) Періодъ спѣлости.

Средн. вѣсъ сух. стебля съ			
корнями въ грамм. . . . .	4,96	3,11	5, 4
% зерна въ колосѣ . . . . .	28,32	33,80	29,24
азота . . . . .	8,86	12,20	10,70
фосфорн. кисл. . . . .	5,15	7,50	5,39
калія . . . . .	10,26	11,29	6,97

### Вліяніе погоды.

#### а) Періодъ цвѣтенія.

	Петаньбель бѣлая.		Ксересъ.	
	1876	1878	1876	1878
Вѣсъ средняго стебля . . . . .	6,38	4,41	3,74	2, 1
% азота . . . . .	9,48	16,96	14,28	18,31



	Петаньель бѣлая.		Ксересъ.	
фосфорн. кисл. . . . .	9,24	8,08	6,46	5,90
калія . . . . .	22,61	36,69	17,78	18,70

## б) Періодъ спѣлости.

Вѣсь средняго стебля . . . . .	7,03	4,59	4,78	3,36
% зерна . . . . .	21,01	14,64	29,24	31,57
азота . . . . .	7,30	14,86	10,70	20,24
фосфорн. кисл. . . . .	3,11	6,47	5,39	6,27
калія . . . . .	11,78	25,71	6,97	6,16

## Вліяніе почвы на составъ зерна сорта Бордо.

	Почва № 1.	№ 2.	№ 3.
% азота . . . . .	18,92	25,60	16,79
фосфорн. кисл. . . . .	8,92	9,02	9,00
калія . . . . .	4,60	5,27	6,13

Разсмотрѣніе этихъ примѣровъ даетъ возможность судить объ измѣнчивости состава золы въ зависимости отъ всѣхъ врозь и вмѣстѣ дѣйствующихъ чертъ характера и условій роста растенія. Изъ многочисленныхъ анализовъ разныхъ урожаевъ видно однако, что составъ зерна менѣе измѣнчивъ, чѣмъ составъ соломы. Вліяніе удобренія на составъ зерна въ полевыхъ опытахъ найдено было лишь въ случаяхъ аномальной недостатчи составныхъ частей почвы (Лоозъ и Гилбертъ, Chem. News 1884). Въ особо поставленномъ опытѣ Риттгаузенъ и Поттъ (Landw. Vers. St. 1883) показали вліяніе азотистаго удобренія на составъ зерна пшеницы, причѣмъ возрастало содержаніе бѣлковыхъ соединеній и прибавлялась стекловатость. Отношеніе фосфора къ азоту измѣнилось съ 1:2,8 на 1:3,4. Опыты Власова (Почвовѣдніе 1901) дали предѣлы колебанія азота въ зернѣ съ разныхъ почвъ—1:1,33 для пшеницы, 1:1,5 для ячменя и 1:1,2 для ржи. Количество азота возрастало параллельно съ богатствомъ почвы растворимыми соединеніями.

У другихъ авторовъ (Фитбогенъ, Вольфъ, Аттербергъ) получились неодинаковыя серіи по результатамъ, однѣ согласныя съ указаннымъ, другія уклоняющіяся и иногда противоположныя.

Ранѣе Зеельгорстъ (Journ. f. Landw. 46) далъ резуль-

таты опытовъ удобренія подъ овесъ, при чемъ получены такія сравнительныя величины:

	Калій.	Фосф. кисл.
Безъ удобренія . . . . .	2.122 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	0.588 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
Калійное удобр. . . . .	2.997	0.597
Фосфорнок. удобр. . . . .	2.175	0.735

Кромѣ удобренія и густота посѣва вліяеть на содержаніе и составъ золы. Таковы данныя приведенныя Толлепсомъ относительно яровой пшеницы и овса (Exper. Stat. Record XIII).

Помѣщено растений въ сосудѣ	Яровая пшеница.			Овесъ.		
	1	5	8	1	5	8
Всего золы въ % . . . . .	2.334	2.177	2.034	3.393	3.240	3.382
Калія . . . . .	34,75	29,85	41,59	17,89	12,56	21,05
Фосфорн. кисл. . . . .	33,38	32,01	31,27	22,99	20,74	18,59
Кальція . . . . .	7,46	5,33	5,11	7,05	7,03	5,06

Объ измѣненіи состава зерна въ зависимости отъ истощенія почвы свидѣтельствуютъ и факты всемірнаго земледѣлія, всѣ жалобы на исчезновеніе твердыхъ яровыхъ пшеницъ съ рынка. Въ Россіи пропадаетъ бѣлотурка, въ Соединенныхъ Штатахъ—сѣверо-западная твердая, во Франціи—овернская твердая.

Въ заключеніе, результаты изслѣдованія Вуда (Chem. News 1895) показываютъ, что и однородное удобреніе, вносимое въ разной формѣ, тоже измѣняетъ составъ продукта.

Фунтовъ протеина въ урожаѣ (зерно+солома).

	Селитра.	Сѣрнокисл.	Сушен. кровь.
	амміакъ.		
1890 25 ф. азота . . . . .	111	84	93
1892 тоже . . . . .	196	—	164
1890 50 ф. азота . . . . .	140	111	101
1892 тоже . . . . .	207	—	197
1890 75 ф. азота . . . . .	178	153	146
1892 тоже . . . . .	314	—	225

Частности о вліяніи почвы. Все вышеприведенное позволяетъ думать, что даже очень легкія уклоненія въ составѣ почвъ оказываютъ разное вліяніе на развитіе не только разныхъ видовъ, но и сортовъ, будучи однимъ благоприятнѣе, чѣмъ другимъ. Аттербергъ

пашель, что содержаніе извести въ овсѣ пропорціонально ея содержанію въ почвѣ, содержаніе кремневой кислоты измѣняется сообразно съ богатствомъ почвы разложимыми кремнекислыми соединеніями, ея бываетъ больше въ овсѣ съ болѣе тяжелаго суглинка, чѣмъ съ болѣе легкаго. Недостатокъ извести отзывается при 0,10% болѣзненными явленіями; недостатокъ магнезій, ниже 0,15%, отзывается плохимъ зернообразованіемъ и пустою пленкою у овса.

Вопросъ о кремневой кислотѣ. Хотя и считается доказаннымъ (Ю. Саксъ), что кремневая кислота не играетъ роли въ питаніи растеній, большое содержаніе ея у злаковъ не можетъ не обращать на себя вниманія. Защитное ея значеніе по Шталю мы разсмотримъ въ дальнѣйшемъ изложеніи. На смотря на то, что безъ кремневой кислоты злаки развиваются вообще удовлетворительно въ водныхъ культурахъ, опыты Крейцгаге и Вольфа (Landw. Vers. Stat. 30) заставляютъ думать о нѣсколько болѣемъ значеніи этого элемента. Сравненіе рядовъ водныхъ культуръ съ разнымъ содержаніемъ кремневой кислоты въ питательномъ растворѣ говоритъ за то, что овесъ, имѣющій въ своемъ распоряженіи кремневою кислоту, лучше и полнѣе используетъ другія, уже несомнѣнно питательныя соединенія, образуя лучшее зерно. Изъ старыхъ опытовъ въ Гогенгеймѣ (Landw. Vers. Stat. 18) извѣстно, что и большое содержаніе фосфорной кислоты въ растворѣ тоже вліяетъ благоприятно на полноту развитія зерна. Изслѣдованіе Фогеля о воспринятіи кремнія растеніемъ, премированное въ шестидесятихъ годахъ Берлинской Академіей Наукъ, показываетъ что аморфная кремневая кислота сильнѣе вліяетъ на развитіе злаковъ, чѣмъ кристаллическая. Въ золѣ соломы пшеницы, выращенной съ аморфной кремневой кислотой, Фогель нашелъ 28,14%, а въ выращенной съ кристаллической—20,1%; урожай въ обоихъ случаяхъ были въ отношеніи, какъ 36:32. Для овса опыты Фогеля дали болѣе неопредѣленные результаты.

Недавно (1898) по этому вопросу представилъ диссертацию В. Свенцицкій (Ueber d. Bedeutung. d. Kieselsäure), въ которой путемъ анализа и измѣреній пришелъ къ такому заключенію: прочность отдѣльныхъ междоузлій у ржи стоитъ въ прямомъ отношеніи къ содержанію въ нихъ золы, и осо-

бенно это замѣтно для пятого междузвѣя и для первого; такъ какъ кремневая кислота составляетъ главную часть золы соломины, то подтверждается прямая зависимость прочности отъ содержанія кремнія. Рожь съ песчаной почвы отличается прочностью въ высокой степени и вмѣстѣ съ тѣмъ богатымъ содержаніемъ кремнія, хотя другихъ зольныхъ элементовъ въ ней меньше. Такимъ образомъ, содержаніе кремнія у злаковъ надо считать не случайнымъ, а имѣющимъ біологическое значеніе.

Рѣдкіе минеральные элементы почвы и золы. На прочія случайныя примѣси къ золѣ растений обращалось мало вниманія, хотя детальное разслѣдованіе золы съ разныхъ почвъ, за предѣлами признаннаго шаблона искусственныхъ культуръ, могло бы дать новое направленіе аналитической работѣ. До послѣдняго времени въ этомъ отношеніи можно упомянуть только данныя Дворжака (Landw. Vers. Stat. 17) о содержаніи барія въ египетской (по происхожденію) пшеницѣ (0,08% въ листьяхъ и 0,0015% въ стебляхъ). Умершій въ 1896 году въ Англіи нѣкто Гиллсъ высказалъ въ завѣщаніи слѣдующее выработанное имъ воззрѣніе на минеральный составъ золы растенія: въ составъ золы входятъ элементы трехъ степеней, смотря по ихъ значенію для организаціи; къ первостепеннымъ принадлежатъ: фосфорная к., известь, калий и сѣрная к.; ко второстепеннымъ: магній, натрій, хлоръ, окись желѣза, кремній; къ третьестепеннымъ—по его выраженію—рѣдкіе элементы золы, которые не встрѣчаются въ большинствѣ культурныхъ почвъ, но могутъ быть существенными для вполне совершенной организаціи растенія, и въ настоящее время (1891 г.) это ихъ значеніе можетъ еще ускользать отъ должной оцѣнки. Къ такимъ рѣдкимъ элементамъ онъ относитъ: фторъ, марганецъ, іодъ, бромъ, титанъ и литій. Гиллсъ завѣщалъ значительную сумму на производство опытовъ по вопросамъ „третьестепенной“ минеральной части. Первые полученные Фолькерсомъ результаты сводятся къ тому, что галоидныя соли (для ячменя и овса) дѣйствуютъ вредно, а хлористый литій переносится хорошо. Далѣе оказалось (1899), что вымачиваніе сѣмянъ въ 1% растворѣ іодистаго патра повышало урожай пшеницы; въ водныхъ растворахъ  $\frac{1}{2}$ % растворъ іодистаго натра сильно останавливалъ ростъ корня

(Journ. R. Agric. Soc. 1900). На этомъ пока останавливается разработка вопроса о случайныхъ элементахъ золы.

Не считая необходимымъ приводить большія цифровыя таблицы Жули для доказательства колебаній состава золы зерна, можно все-таки представить нѣкоторые выводы изъ его анализовъ. Менѣе всего колеблется содержаніе фосфорной кислоты, въ предѣлахъ отъ 5 до 10% у ржи и пшеницы, но отъ 10 до 20% у овса и ячменя. Содержаніе другихъ элементовъ золы—калія, извести и магнезіи—колеблется отъ 15 до 60% и болѣе, преимущественно въ яровыхъ посѣвахъ. Содержаніе сѣры тоже довольно измѣнчиво. Всѣ приведенные анализы, имѣющіе цѣлью доказать непостоянство состава золы, разумѣется, не обязаны дать исходную точку для какой либо закономѣрности; они являются только протестомъ противъ установившагося руководствующаго значенія справочныхъ таблицъ. Кстати не мѣшаетъ здѣсь добавить, что кромѣ значенія самаго матеріала для анализовъ и его непостоянства, надо признать и значеніе самихъ по себѣ аналитическихъ приѣмовъ. За послѣднее время все болѣе и болѣе выясняется необходимость усовершенствовать способы полученія золы, предохранить ее отъ потери фосфора и сѣры при обычномъ выжиганіи (см. Берто - *Chémie végétale*, статьи Толленса etc). Такимъ образомъ, можно думать, что всѣ обычные руководящія данныя для вычисленія потребности растенія въ минеральныхъ элементахъ не только относятся къ случайному матеріалу, но и получены такими способами, которые въ нѣкоторыхъ своихъ частностяхъ способны повести къ законному сомнѣнію.

Вычисленіе потребности на единицу площади. Существующія данныя о потребности главнѣйшихъ растеній въ минеральныхъ веществахъ получены путемъ перечисленія данныхъ состава для условно принятыхъ величинъ средняго или максимальнаго урожая. Мы приведемъ три такихъ таблицы для сравненія. Надо помнить, что и составъ, и величины урожая въ взяты для западноевропейской практики и для тамошнихъ условій.

Жули даетъ слѣдующую таблицу для наибольшаго урожая на гектаръ (0,9 дес.).

	Озимая пш.	Яров. пш.	Рожь.	Овесь.	Ячмень.
Зерна . . . . .	190 пуд.	140 п.	126 п.	144 п.	141 п.
Соломы . . . . .	420 пуд.	340 п.	290 п.	230 п.	230 п.

## К и л о г р а м м о в ь.

Фосфорн. кислоты .	36,32	33,50	27,20	23,86	35,47
Азота . . . . .	103,08	80,50	60,83	77,76	97,04
Магнезіи . . . . .	12,78	8,50	9,73	9,48	12,50
Сѣры . . . . .	20,66	31,00	28,32	35,16	43,30
Калія . . . . .	115,81	143,00	47,94	76,26	99,10
Извести . . . . .	29,73	19,50	45,79	31,23	29,63
Натрія . . . . .	—	—	5,90	19,88	22,59
Желѣза . . . . .	13,49	10,50	7,52	7,81	15,93
Кремнев. кисл. . . .	278,70	246,00	91,58	113,43	274,83

Въ таблицѣ Вернера приняты средніе урожаи, относящіеся къ урожаямъ, принятымъ Жули, въ такихъ пропорціяхъ: для пшеницы озимой какъ 100:280; для пшеницы яровой какъ 100:250. для ржи озимой какъ 100:209, для овса какъ 100:208 и для ячменя обыкновеннаго какъ 100:280. Количества соломы взяты соответственныя, отъ 2½ до 3 разъ больше, чѣмъ зерна. Въ этой таблицѣ, кромѣ злаковъ, упомянутыхъ у Жули, нашла мѣсто еще яровая рожь съ урожаемъ, равнымъ урожаю яровой пшеницы, и двурядный пивной ячмень съ урожаемъ какъ у овса.

Растенія.	Азотъ.	Общее кол-во золы.	Каліи.	Натрія.	Известь.	Магніи.	Фосфор. к.	Сѣра.	Кремніи.
Озим. пшеница. . зерно	22,3	19,0	5,9	0,6	0,6	2,4	8,8	0,4	0,3
	9,2	121,8	14,0	3,4	7,4	3,1	6,6	3,4	80,6
	31,5	140,8	19,9	4,0	8,0	5,5	15,4	3,8	80,9
Яров. пшеница. . зерно	18,7	16,0	5,0	0,5	2,0	0,5	7,4	0,4	0,3
	7,7	103,1	11,9	2,9	6,3	2,7	5,6	2,9	68,2
	26,4	119,1	16,9	3,4	8,3	3,2	13,0	3,3	68,5
Озим. рожь. . . зерно	17,6	17,3	5,4	0,3	0,5	1,9	3,2	0,4	0,3
	7,9	134,3	25,1	4,3	10,2	4,3	6,3	2,6	78,2
	25,5	151,6	30,5	4,6	10,7	6,2	9,5	3,0	78,5
Яровая рожь. . . зерно	15,5	15,2	4,8	0,3	0,4	1,7	6,2	0,4	0,3
	5,3	104,7	22,4	2,9	9,7	2,9	6,8	2,6	58,5
	20,8	119,9	27,2	3,2	10,1	4,6	13,0	3,0	58,8

Двурядн. ячень зерно	28,5	39,5	8,0	1,0	1,0	3,3	13,7	0,7	10,8
	солома	13,8	89,1	20,2	3,6	6,9	2,3	3,0	3,2
	42,3	128,6	28,2	4,6	7,9	5,6	16,7	3,9	57,2
Четырехр. ячм. зерно	16,5	23,0	4,7	0,6	0,6	2,0	8,1	0,4	6,3
	солома	7,2	65,8	13,9	3,0	5,0	1,7	2,9	2,4
	23,7	88,8	18,6	3,6	5,6	3,7	11,0	2,8	41,8
Овесь . . . . . зерно	21,1	29,0	4,6	1,1	1,1	2,0	6,1	0,4	13,5
	солома	10,0	110,0	24,3	5,8	9,0	4,5	9,0	3,8
	31,1	139,0	28,9	6,9	10,1	6,5	15,1	4,2	66,5

Третья таблица принадлежит Гарола (L. Céréales), составлена для хорошаго урожая и, повидимому, по собственнымъ анализамъ, для главнѣйшихъ элементовъ золы и для азота.

Урожайъ взятъ наибольшіе изъ всѣхъ приведенныхъ ранѣ, не менѣе 40 гектолитровъ на гектаръ. Интересъ представляетъ включенные въ таблицу злаки второй группы: маисъ и просо.

	Азотъ.	Фосфорн. кисл.	Известь.	Калій.
Пшеница озимая (кило)	125,2	75,6	61,0	110,0
„ яровая . . .	138,0	74,0	62,0	195,0
Рожь озимая . . . . .	110,0	39,0	64,0	131,0
Ячень . . . . .	86,5	79,3	42,6	90,3
Овесь . . . . .	126,5	78,9	38,0	129,0
Маисъ . . . . .	68,0	29,2	28,7	82,1
Просо . . . . .	65,7	56,7	31,2	111,9

Нельзя не замѣтить, что цифры Жули отличаются особо высокимъ размѣромъ, даже для такого малозначительнаго для злаковъ элемента, какъ известь. Онѣ менѣе всего способны служить для руководства въ какихъ либо хозяйственныхъ вычисленіяхъ.

Есть еще таблица, вычисленная Лирке (Prakt. Düngertafeln) на основаніи таблицы о составѣ по Е. Вольфу; она часто совпадаетъ съ данными Жули.

Составныя части золы распредѣляются между зерномъ и соломою урожая неодинаково. Въ зерно переходятъ по преимуществу азотъ, фосфорная кисл. и магній, а изъ остальныхъ элементовъ лишь небольшая часть. Это можно выразить въ процентахъ:

	Азотъ.	Фосф. в.	Сѣра.	Известь.	Магній.	Кальц.	Натрій.	Железо.	Кремній.
Озимая пшени. . . . .	58 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	70	28	8	50	26	6	4	0,73
Рожь . . . . .	55	64	31	9	40	24	9	20	10
Овесь . . . . .	65	79	40	18	50	15	6	24	30
Ячмень . . . . .	67	83	32	8	49	24	16	9	10

Какъ видно изъ таблицы, въ зерновкахъ злаковъ, въ противоположность мотыльковымъ, известь собирается лишь въ небольшомъ количествѣ. У овса, по анализамъ Аттерберга (*Journ. f. Landw.* 49), 16<sup>0</sup>/<sub>100</sub> всего содержанія извести находится въ стебляхъ, 13<sup>0</sup>/<sub>100</sub> въ зернѣ и 64<sup>0</sup>/<sub>100</sub> въ листьяхъ. Колебанія ея содержанія въ листьяхъ наиболѣе широкія. Содержаніе въ стебляхъ представляетъ небольшое количество, сравнительно съ листьями. При большомъ содержаніи извести въ почвѣ, листья содержатъ до 0.6—0.75<sup>0</sup>/<sub>100</sub> извести; наименьшее количество (0.17—0.20) приходилось на торфяныя и вообще бѣдныя известью низинныя почвы.

Ходъ воспріятія минеральныхъ веществъ. Если бы даже абсолютная потребность даннаго растенія въ питательныхъ минеральныхъ веществахъ намъ была извѣстна со всевозможной полнотой и опредѣленностью, то для выбора подъ него наилучшей, болѣе всего подходящей почвы этого мало.

Рядомъ съ абсолютной потребностью растенія надо помнить, что оно беретъ минеральныя соединенія не сразу и не равными частями въ опредѣленные сроки, а въ разныхъ взаимныхъ отношеніяхъ и въ различныя по продолжительности періоды вегетаціи. Одни соединенія требуются больше въ началѣ развитія и забираются въ возможно большемъ количествѣ про запасъ на будущее время, другія берутся постепенно, достигая максимума своего содержанія только въ концѣ періода роста и т. п. Для правильнаго теченія этой поглотительной дѣятельности растенія, въ частности—его корневой системы, характеръ почвы и протеканіе ея химическихъ и біологическихъ процессовъ должны быть возможно близко соответствующими.

Корневая система злаковъ. Поступленіе раство-



ровъ минеральныхъ соединеній въ растеніе совершается при помощи корней, которые у разныхъ видовъ неодинаковы по своему развитію внѣшнему и по предполагаемымъ функциональнымъ особенностямъ, такъ что и работа ихъ идетъ неодинаково.

Ближайшее рассмотрѣніе организаци и дѣятельности корней можетъ помочь выясненію ихъ особенностей въ смыслѣ производимой для растенія работы.

Всѣ злаковыя отличаются характернымъ для нихъ мочковатымъ корнемъ. У первой группы главный корешокъ всѣмъ не развивается, а у второй скоро послѣ проростанія теряетъ свое первенство. Корешки, по времени и мѣсту происхожденія, различаются на зародышевые, появляющіеся при началѣ роста, и узловые, вырастающіе потомъ, при кущеніи. Наружныхъ отличій между корнями нѣтъ. По строенію зародышевые корни отличаются тѣмъ, что имѣютъ только одинъ осевой сосудъ въ центральномъ сосудистомъ пучкѣ, а узловые—по 4 и даже по 6 сосудовъ. Предполагая, что эти трубки сосудовъ служатъ для проведенія почвеннаго раствора въ надземные органы—листья—мы видимъ, что умноженіе и расширеніе этихъ путей въ позднихъ корняхъ вполне соотвѣтствуетъ усиленной усвояющей дѣятельности растущихъ и умножающихся стеблей. Это анатомическое различіе указываетъ и Голцнеръ (Flora 1881).

Корни своею поверхностью и волосками плотно прилегаютъ къ частицамъ почвы,—можно сказать, сростаются съ ними. Такимъ близкимъ соприкосновеніемъ облегчается растворяющее дѣйствіе поверхности корневыхъ волосковъ. Обусловливается она кислымъ сокомъ, пропитывающимъ дѣятельную молодую поверхность корешковъ и ихъ волосковъ, и проявляется у различныхъ видовъ неодинаково. У злаковъ она чрезвычайно слаба, судя по немногочисленнымъ сравнительнымъ даннымъ въ этомъ направленіи. По изслѣдованію Дитриха, если растворяющую силу корней ржи принять за единицу, то пшеница оказывается вдвое сильнѣе, гречиха въ 23 раза, а мотыльковыя даже въ 200 разъ. Б. Дайеръ (Journ. of the Chem. Soc. LXV), изслѣдовавшій кислотность корневого сока многихъ семействъ и сравнивавшій ее съ выбранной имъ единицею (1% лимонной кислот.), даетъ для всего семейства злаковыхъ предѣлы ки-

слотности 0.28—1.06, выведенные на основаніи 20 пробъ; для мотыльковыхъ онъ нашелъ предѣлы 0.34—1.55, а для крестоцвѣтныхъ 0.37—1.42. По этимъ даннымъ злаки оказываются слабѣ бобовыхъ и крестоцвѣтныхъ, но сильнѣе сложноцвѣтныхъ (0.46—0.76), маревыхъ (0.25—0.70) и почти равняются съ зонтичными (0.33—1.10) Какъ ни слабой можетъ показаться эта растворяющая способность, дѣйствіе ея на почвенныя соединенія несомнѣнно. Для сравненія же въ данномъ отношеніи разныхъ видовъ мы не имѣемъ пока достаточныхъ данныхъ. По результатамъ работъ, исполненныхъ въ этомъ направленіи П. С. Коссовичемъ и Д. Н. Прянишниковымъ, видно, что виды растений, отличающіеся очень слабой усвояющей способностью по отношенію къ минеральнымъ соединеніямъ, какъ напр. ленъ, и тѣ способны использовать фосфоритъ; злаки же должны считаться въ этомъ отношеніи болѣе дѣятельными. Жоффръ (*Bullet. de la Soc. Botanique* 9) отрицаетъ растворяющую способность корней на томъ основаніи, что въ его опытахъ они не оказали дѣйствія на апатитъ, но, зная кристаллическое сложеніе и твердость этого минерала, врядъ-ли можно удивляться тому, что корни съ нимъ не могли справиться; большинство почвенныхъ соединеній должны считаться гораздо болѣе растворимыми.

Насколько растворяющая способность обуславливается кислыми ограниченными выдѣленіями корней и насколько лишь углекислотою, вопросъ пока надо признать открытымъ. Очень возможно, что эта растворяющая способность измѣнчива на разныхъ стадіяхъ развитія растенія. Чѣмъ нибудь должно обуславливаться то явленіе, что послѣ цвѣтенія злаковъ многія минеральныя вещества поступаютъ въ растеніе медленно, и даже притокъ ихъ останавливается.

Можетъ быть, постепенное уменьшеніе содержанія кислотъ въ растеніи имѣетъ нѣкоторое значеніе въ процессѣ принятія минеральныхъ веществъ.

Сравненіе видовъ по массѣ корней. Разъ нѣтъ возможности сравнивать между собою корни по ихъ растворяющей способности, остается сравнить ихъ для разныхъ видовъ по массѣ, въ томъ предположеніи, что дѣятельность корней можетъ быть сочтена пропорціональной ихъ поверхности, и послѣдняя пропорціональна массѣ. По этому во-

просу есть разнородныя давныя, цитируемыя во всѣхъ учебникахъ. Джонсонъ нашель, что на одинъ гектаръ изъ подъ ячменя остается 1659 килогр. корней, а изъ подъ овса 2115 килогр. Вернеръ и Вейске даютъ болѣе крупныя циффы, но въ такомъ же взаимномъ отношеніи, а именно: для ячменя 2226.9 килогр., а для овса 4525.7 килогр. (Landw. Vers. St. 14). По Шумахеру, на одинъ моргъ ячмень оставляетъ 200 фунтовъ корней, а овесъ—500 ф. Гейнрихъ изъ своихъ опытовъ въ ящикахъ выводитъ, что одно растеніе ячменя даетъ 27.5 грамма корней, а одно растеніе овса—43.75 грамма.

Подобное же соотношеніе найдено между рожью и пшеницей. По Вернеру, пшеница даетъ корневыхъ остатковъ, въ среднемъ 3.888, и рожь—5.889. По Ноббе, одно растеніе пшеницы имѣеть общую длину корней въ 82.425 метра длины, а одно растеніе ржи въ 118,6 метра (Landw. Vers. Stat. I—X). На основаніи измѣреній Ноббе, Мюллеръ (Landw. Jahrb. 1875) вычислилъ поверхность корневой системы пшеницы въ 4,16 квадр. метра, причемъ дѣятельная поверхность, покрытая волосками, составляла 1 квадр. метръ. Эта дѣятельная поверхность корня оказалась въ 5,7 раза больше поверхности надземныхъ частей. На основаніи этихъ давныхъ можно согласиться что корень дѣйствительно способенъ пополнять потребности растенія въ водѣ и минеральныхъ соединеніяхъ.

Приведенныя свѣдѣнія относятся къ корневой системѣ въ ея полномъ развитіи, котораго она достигаетъ не сразу; этимъ усложняется вопросъ о сравнительной дѣятельности корней въ разные періоды жизни. Въ молодомъ возрастѣ корни преобладаютъ по массѣ, а потомъ ихъ относительное положеніе постепенно понижается, смотря по силѣ развитія зеленой массы,

Габерландтъ (Oest. Landw. Wochenbl. 1875). приводитъ такія наблюденія:

	Отношеніе корней къ надземнымъ частямъ.		
	16 дней по пророст.	30 дней по пророст.	50 дней по пророст.
Яровая пшеница. . . . .	1 : 0.673	1 : 4.943	1 : 10.471
„ рожь . . . . .	1 : 1.075	1 : 7.171	1 : 12.288
Ячмень . . . . .	1 : 1.105	1 : 6.212	1 : 14.556
Овесъ . . . . .	1 : 1.208	1 : 8.319	1 : 16.914

Гарола (ibid.) приводитъ интересную таблицу для болѣе обширнаго сравненія:

	Масса корней на гект.	% Кущеніе.	к о р н е й. Цвѣтеніе.	Спѣлость.
Пшеница озимая. . . . .	1.525 кил.	48,5%	18,0%	17,4
„ яровая. . . . .	1.000 „	19,6	14,2	9,7
Рожь озимая . . . . .	1.155 „	44,0	17,8	17,8
Ячмень озимой . . . . .	672 „	58,9	21,5	12,0
„ яровой . . . . .	640 „	52,0	45,6	11,1
Овесь . . . . .	3.800 „	76,6	100,0	66,6
Маисъ . . . . .	590 „	33,9	19,7	10,1
Просо . . . . .	458 „	29,8	18,0	7,7
Гречиха . . . . .	411 „	16,7	8,0	11,4

Цифры этой таблицы по общей массѣ корней ниже ранѣ приведенныхъ, и только для овса видимъ выдающіяся показанія во всѣхъ графахъ, особенно рядомъ съ показаніями по яровому ячменю. Яровая пшеница оказывается гораздо слабѣ озимой. Рожь по массѣ корней оказывается по Гарола ниже пшеницы—явленіе совершенно исключительное.

Приведенныя свѣдѣнія о процентномъ отношеніи корней къ надземнымъ частямъ могутъ служить только примѣромъ, потому что въ дѣйствительности это отношеніе, несомнѣнно, измѣняется, въ зависимости отъ условій жизни корня. Г. Тольскій указываетъ на вліяніе т-ры почвы на ростъ корней овса, и его указанія могутъ служить иллюстраціей для нашего положенія. Въ первомъ періодѣ жизни—проростаніи — наибольшая масса корней и стеблей образуется при низкой Т° почвы (5—10°), меньше при нормальной (8—17°) и наименьшая при высокой (25—30°). Относительная масса корней къ стеблямъ уменьшается въ томъ же порядкѣ, а именно: по отношенію къ стеблямъ какъ 190 : 100 для низкой температуры, какъ 120 : 100 при средней и 44 : 100 при высокой. Абсолютная масса корня находится для трехъ взятыхъ случаевъ въ такомъ взаимномъ отношеніи: 1.320 : 574 : 100.

Энергія поглощенія минеральныхъ веществъ. Чтобы рѣзче отдѣлнить сравнительную дѣятельность корней у разныхъ видовъ, Гарола вычислилъ дневное

количество поглощаемых солей на одинъ граммъ массы корня для каждаго періода роста отдѣльно и затѣмъ среднее ежедневное воспріятіе солей на 1 гр. за весь вегетаціонный періодъ. Получается такое сопоставленіе въ нисходящемъ порядкѣ:

	Поглощеніе минеральн. солей въ день на 1 гр. корня въ миллингр.
Гречиха . . . . .	38,8
Просо . . . . .	22,0
Яровая пшеница . . .	14,5
Мансъ . . . . .	13,3
Ячмень яровой . . .	7,0
Пшеница озимая . . .	4,9
Рожь . . . . .	4,8
Озимый ячмень . . .	3,8
Овесъ . . . . .	2,8

Въ этихъ цифрахъ были приняты во вниманіе, при вычисленіи, слѣдующіе факторы: масса корня, долгота вегетаціоннаго періода и абсолютное количество принимаемых солей; цифры эти можно считать достаточно характерными для выраженія сравнительной потребности растеній въ плодородіи почвы. Только сравнительная растворяющая способность по ея неопредѣленности осталась въ сторонѣ.

Продолжительность вегетаціоннаго періода является вообще крупнымъ факторомъ въ дѣлѣ сужденія о потребности растенія. Для яровыхъ это положеніе было выяснено Штекгардтомъ (см. Либшеръ, *Jorn. f. Landw.* 1888) слѣдующимъ сравненіемъ:

Ячмень беретъ въ среднемъ урожаѣ нѣсколько меньше минеральныхъ веществъ, чѣмъ овесъ, но вслѣдствіе короткаго вегетаціоннаго періода и слабой по массѣ корневой системы ему приходится брать ежедневно больше, чѣмъ овсу, а потому и почва требуется для ячменя плодороднѣе:

Приходится азота въ миллиграммахъ, на 1 гр. корневой массы.

	Періодъ 1-й.	Періодъ 2-й.	Періодъ 3-й.
Ячмень . . . . .	55	22	6
Овесъ . . . . .	39	24	0

Относительно озимыхъ, свѣдѣнія объ ихъ корневой массѣ и содержаніи золы даютъ возможность предположить, что рожь, отличаясь большимъ развитіемъ корней и меньшимъ содержаніемъ золы, сравнительно съ пшеницей, можетъ мириться съ менѣе плодородными почвами. Сравнительно съ яровыми, озимые находятся вообще въ болѣе выгодныхъ условіяхъ, имѣя въ своемъ распоряженіи больше времени; они съ осени уже запасаютъ большее количество минеральныхъ солей и азотнокислыхъ въ корняхъ и берегутъ ихъ до весны. Запасенныя съ осени азотнокислыя соли даютъ озимымъ громадный перевѣсъ надъ яровыми съ ранней весны (Демусси, Со. Ре. 1894, Ann. agronom. 1894—1896).

Глубина распредѣленія корней. При разсмотрѣніи корневой системы важно знать, на какую глубину она проникаетъ и какой объемъ почвы используетъ. Для хлѣбныхъ злаковъ глубина сильно зависитъ отъ рыхлости почвы, потому что сами по себѣ корни ихъ мало энергичны. Напримѣръ, если заставить сѣмена злаковъ и сѣмена бобовыхъ проростать въ неглубокомъ слое воды надъ ртутью, то корни бобовыхъ углубляются во ртуть подъ вліяніемъ геотропизма, а корни злаковъ разбѣгаются по поверхности, не будучи въ состояніи преодолѣть препятствія ртuti. Поэтому злаки являются по преимуществу обитателями поверхностнаго слоя почвы.

По измѣреніямъ Аппельта, произведеннымъ надъ экземплярами гербарія пр. Орта, выращенными въ рыхломъ пескѣ, самые длинныя корешки пшеницы достигали 109 сантим. ржи—123 сантим., ячменя—135 сантим. и овса—127 сантим. Длина единичныхъ корешковъ и глубокое ихъ проникновеніе можетъ быть часто случайнымъ явленіемъ. По наблюденіямъ Гавзена (Jahrb. d. d. l. Gesellsch. 7), корешки могутъ проникать и въ плотную подпочву, слѣдуя по каналамъ, продѣланнымъ дождевыми червями; свѣдѣнія о распредѣленіи главной массы корня на разныхъ глубинахъ гораздо важнѣе для характеристики, чѣмъ измѣреніе длины отдѣльныхъ длинныхъ корней. По даннымъ Тилля (Jahrb. d. d. l. Gesellsch. 7), корни овса и маиса распредѣляются такъ:

О в е с ь.		М а и с ь.	
Глубина.	% общей массы корня.	Глубины.	% общей массы корня.
0 —0,25 метра	66	0 —0,38 метра	66—72
0,25—0,62 „	13	0,38—0, 6 „	17—22
0,62—0,82 „	9	0, 6—0, 9 „	13— 4
0,82—0,97 „	5	0, 9—1, 2 „	4— 2
0,97—1,22 „	7		

Мюццъ и Жираръ (Les engrais I) находятъ тоже наибольшее содержаніе корней въ верхнемъ слое и даютъ таблицу, вычисленную на гектаръ въ килограммахъ для разныхъ слоевъ, взятыхъ черезъ  $\frac{1}{4}$  метра.

	Озимая пше-ница	Ячмень.	Овесъ.
1 слой . . . . .	921	629	1120,3
2 „ . . . . .	292	185,7	178
3 „ . . . . .	248	110,4	230,4
4 „ . . . . .	101,4	86,4	113,6
5 „ . . . . .	110	16	11,2
Сумма . . . . .	1672,4	1027,5	1653,5

Можно приблизительно считать, что до глубины полметра располагаются болѣе 80% корней злаковъ. Озимая пшеница успѣваетъ глубже пройти своими корнями, чѣмъ яровые злаки, благодаря болѣе долгому нахожденію въ полѣ.

Вопросы, касающіеся дѣятельности корней, принадлежатъ къ наименѣе разъясненнымъ. Мы не знаемъ пока, въ какой степени вліяетъ на распредѣленіе корней ихъ организація и внѣшнія условія, напр., рыхлость почвы. Извѣстно только, что въ глубоко обработанной почвѣ послѣ парового плуга корневая система злаковъ раскидывается на такую глубину, что сглаживаются всѣ различія по разновидностямъ, наблюдаемыя при обыкновенныхъ условіяхъ. Развѣтвленіе корней злаковъ тоже много зависитъ отъ внѣшнихъ условій роста и питанія. Въ присутствіи большого количества растворимыхъ питательныхъ веществъ корни вѣтвятся меньше, но растутъ длиннѣе, а если преобладаютъ нерастворимыя ве-

щества, то происходитъ усиленное развѣтвленіе и богатство волосками. Эту разницу легко видѣть, если сравнить всходы въ песчаной культурѣ, гдѣ песокъ пропитанъ растворимой минеральной смѣсью, и въ обыкновенной почвѣ. Всякая остановка роста корня отъ механическихъ препятствій или отмиранія конца, вызываетъ усиленное появленіе изъ него побочныхъ корешковъ. При низкой температурѣ почвы корни бывають короче и болѣе развѣтвленные, а при высокой—наоборотъ—длинные и нитевидные. Всѣ эти разрозненныя наблюденія пока не могутъ быть поставлены въ одну стройную характеристику дѣятельности корней, и детальное ихъ изученіе пока все еще остается безъ вниманія. До сихъ поръ остаются справедливы слова пр. Тиля, что относительно корней въ любой книжкѣ по земледѣлію встрѣчаются только старыя данныя, которыя одинъ авторъ списываетъ у другого.

Отношеніе къ почвѣ второй группы зерновыхъ злаковъ. По отношенію ко второй группѣ злаковъ у насъ очень мало свѣдѣній. Большинство относящихся къ ней видовъ находятся какъ-то въ сторонѣ отъ сферы дѣятельности научнаго изслѣдованія, принадлежа другимъ материкамъ, съ иными условиями культуры. Маисъ извѣстенъ болѣе другихъ, просо знакомо болѣе изъ эмпирическихъ наблюденій, рисъ сталъ болѣе извѣстенъ только въ самое послѣднее время, благодаря дѣятельности японскихъ ученыхъ; африканскіе же злаки остаются и теперь во тьмѣ разказовъ путешественниковъ.

Маисъ достигаетъ наилучшаго развитія въ умѣренно-тепломъ климатѣ и хотя крупные сорта его съ глубокими корнями переносятъ засуху хорошо, но все-таки маису болѣе благоприятно влажное лѣто. Въ сухихъ мѣстностяхъ маисъ свободно выноситъ орошеніе и даже болѣе продолжительное время, чѣмъ другіе злаки. Потребность маиса въ минеральныхъ веществахъ мы приводимъ здѣсь по Вернеру. Таблица Лирке (*ibid*) сильно расходится съ таблицей Вернера, и главная странность ея заключается въ слишкомъ высокомъ отношеніи зерна къ соломѣ. Лирке взялъ для маиса такое же отношеніе, какъ у первой группы злаковъ, т. е. 1:2, или около того, а въ среднемъ это отношеніе никакъ не выше, какъ 1:4.



		Азотъ,	Вода.	Калій.	Известь.	Магній.	Фосф. к.	Сѣра.	Кремнѣв. к.
Зерна въ кил. . .	1190	19,3	14,8	3,9	0,4	2,2	6,6	0,1	0,4
Соломы „ . . .	7000	33,6	329,0	116,2	35,0	18,2	26,6	17,5	125,3
Сумма „ . . .	8190	52,9	343,8	120,1	35,4	20,4	33,2	17,6	126,7

Просо, сравнительно съ мансомъ, отличается неглубокой корневой системой, и только отдѣльные корешки встрѣчаются на большой глубинѣ. По Вернеру, просо для средняго урожая (1360 кил. зерна и 2725 кил. сол. на гект.) требуетъ 40 кил. азота, 23,2 кил. калія, 12,4 кил. магнія, 12 к. извести и 13,6 фосфорной кислоты.

Относительно бора и сорго данныхъ нѣтъ.

Относительно потребностей риса при свойственныхъ ему условіяхъ роста надо имѣть въ виду сравнительно одинаковое значеніе для него азотнокислыхъ и амміачныхъ соединений. Въ затопленной почвѣ нитрификація бываетъ незначительна, и естественно предположить, что рисъ способенъ использовать другія азотистыя соединения, кромѣ нитратовъ. Опыты Келлнера (Landw. Vers. St. 30) подтверждаютъ, что при большомъ значеніи азотосодержащихъ удобрений для риса, форма ихъ мало отзывается на урожайѣ.

По Вернеру, при среднемъ урожайѣ риса (зерна—2100 к. соломы—2600 кил.) имъ требуется на гектарѣ.

	Азота.	Воды.	Калія.	Магній.	Известь.	Магній.	Фосфор. к.	Сѣра.	Кремнѣв.
Зерно . . . . .	27,3	144,9	26,7	6,5	7,4	12,4	68,5	0,8	0,8
Солома . . . . .	—	—	26,5	9,9	1,8	11,7	2,9	9,4	191,7

На основаніи прямыхъ анализовъ Келлнера, урожай съ гектара содержитъ въ себѣ 125 килогр. азота, 32 к.—фосф. к. и 50,75 к. калія (Land. Vers. St. 39). Нельзя не отмѣтить крупнаго разногласія между приведенными показаніями, которое можетъ зависѣть отъ различно вычисляемаго урожая и особенностей состава, а главное—отъ бѣднаго состоянія фактическихъ данныхъ.

Постепенность воспріятія минеральныхъ

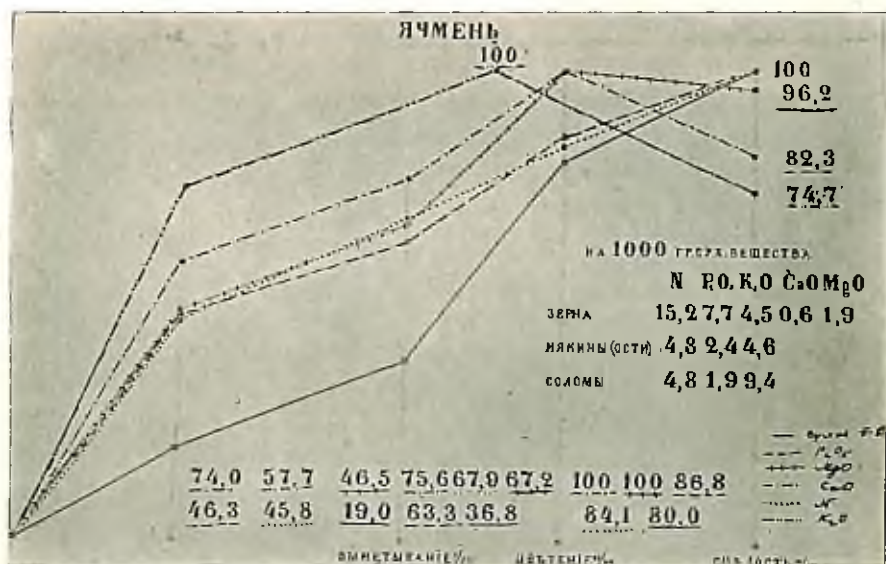
соединеній. До сихъ поръ насъ занимало выясненіе абсолютныхъ требованій злаковъ, а теперь предстоитъ рассмотретьъ постепенность самого процесса воспріятія минеральной пищи въ разные періоды ихъ жизни. Пользуясь главнымъ образомъ матеріаломъ, собраннымъ въ статьѣ Либшера (*Journal. f. Landw.* 1888) и нѣкоторыми позднѣе появившимися работами, мы приведемъ здѣсь и обсудимъ построенныя на основаніи указанного матеріала таблицы. Методъ произведенныхъ въ этомъ направленіи изслѣдованій заключался въ томъ, что въ опредѣленные промежутки времени съ посѣва интересующаго растенія брались образцы—опредѣленное число цѣльныхъ растеній, опредѣлялось общее сухое вещество, содержаніе и составъ золы и содержаніе азота. Представляемая такими данными картина послѣдовательнаго состава растеній будетъ, разумѣется, тѣмъ ближе къ дѣйствительности, чѣмъ чаще сроки взятія образцовъ. Послѣдовательность измѣненія состава растенія, которую можно графически представить послѣ надлежащихъ вычисленій, даетъ характеристику растенія по отношенію къ почвѣ, указывая, сколько какого элемента оно требуетъ на разныхъ стадіяхъ развитія. Въ большинствѣ изслѣдованій было сдѣлано 4—5 анализовъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ пользовались еженедѣльными сроками. Гарола (*ibid.*) довольствовался только тремя моментами для взятія образца (кущеніе, цвѣтеніе, спѣлость), но отъ этого полученныя имъ цифры и построенныя на ихъ основаніи кривыя носятъ слишкомъ схематическій характеръ и не выражаютъ особенностей отдѣльныхъ видовъ.

Ячмень. Таблица для ячменя составлена на основаніи среднихъ вычисленій изъ нѣсколькихъ изслѣдованій и имѣетъ такой видъ:

#### Періоды развитія.

	17/v Посѣвъ.	4/vi Конецъ кущенія.	8/vii Выходъ стеблей.	23/viii Цвѣтеніе.	16/ix Начало спѣлости.
Органическое в—во.	—	19%	37%	80%	100%
Азотъ . . . . .	—	46	68	84	100
Калій . . . . .	—	74	93	—	75
Известь . . . . .	—	58	76	100	82
Магній . . . . .	—	47	67	100	96
Фосфорн. кисл. . . . .	—	46	63	87	100

Передъ выходомъ стеблей, пройдя  $\frac{1}{5}$  вегетационнаго періода, растеніе успѣваетъ запастись азота, фосфора, извести и магнія около  $\frac{1}{2}$  всего потребнаго ему количества, а калия даже  $\frac{3}{4}$ , тогда какъ зеленая масса его составляетъ только  $\frac{1}{5}$  будущаго урожая. Далѣе, ко времени цвѣтенья, содержаніе извести и магнія достигаетъ уже своего максимума, калий даже раньше, а остальные къ началу спѣлости. Замѣчаемое пониженіе или убыль калия, извести и магнія объясняется скорѣе всего отпаденіемъ сухихъ листьевъ, хотя

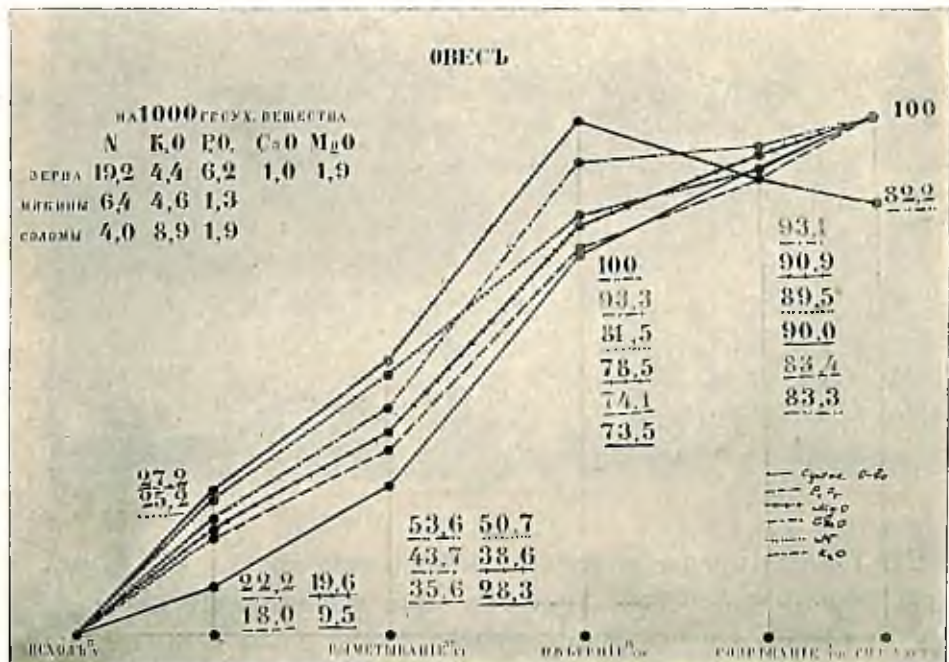


Жули (l. c.) предполагаетъ возможнымъ и прямое выдѣленіе растворовъ солей изъ листьевъ при транспираціи и утреннемъ плачѣ. По высыханіи капель плача соли остаются, по его мнѣнію, въ видѣ легкаго налета на листьяхъ, а потомъ уносятся вѣтромъ или смываются дождемъ; Жули нашель калий въ водѣ, которою обмывалъ листья растеній. Возможность такого выпотѣванія солей надо считать вѣроятною еще на основаніи старыхъ опытовъ Ноббе надъ гречихою въ крѣпкихъ растворахъ водной культуры, только въ обыкновенныхъ условіяхъ размѣры выпотѣванія уменьшаются.

О в е с ь: У овса мы встрѣчаемъ болѣе медленное воспріятіе солей, сравнительно съ ячменемъ.

Періоды развитія.

	17/V	1/VI	22/VI	14/VII	3/III	16/III
	Всходъ.	Концы ку- щени.	Начало стеблей.	Цвѣтене.	Начало со- зрѣванія.	Полная сѣбность.
Органич. вещ-во . . . . .	—	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	29 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	74 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Азотъ . . . . .	—	25	51	82	90	100
Калій . . . . .	—	27	54	100	88	83
Известь . . . . .	—	22	44	90	93	100
Магній . . . . .	—	20	39	79	91	100
Фосфорная кисл. . . . .	—	18	36	74	83	100



Здѣсь видимъ другую картину: овесъ беретъ минеральныя элементы медленнѣе и ровнѣе, въ началѣ развитія азота требуется въ половину меньше, чѣмъ ячменю, фосфорной кисл. въ два съ половиною раза меньше и т. п. Максимумъ только для калія наступаетъ ко времени цвѣтенія, а для всѣхъ прочихъ лишь на концѣ очень долгаго вегетационнаго періода. Отсюда понятны въ значительной степени эмпирическія представленія о томъ, какая почва требуется ячменю

и какая—овсу. Ячмень забираетъ минеральныя соединенія быстрее и этимъ указываетъ, что усвояемыя соединенія должны находиться въ почвѣ въ готовомъ состояніи. Овесъ же беретъ ихъ настолько медленно, что они могутъ и болѣе постепенно подготовиться путемъ вывѣтриванія и участія биологическихъ агентовъ. Такимъ образомъ, сравнительная характеристика овса и ячменя по ходу ихъ питанія и характеристика по корневой системѣ дополняютъ одна другую.

Озимая пшеница. Для озимой пшеницы мы располагаемъ въ настоящее время средними данными по вычисленіямъ Либшера и результатами изслѣдованія Адорьяна (Journ. f. Landw. 50). Между той и другой категоріей цифръ есть существенная разница: первая—Либшера—относится къ условіямъ болѣе мягкаго климата Западной Европы, а вторая—Адорьяна—къ условіямъ болѣе континентальнаго климата Венгрии. Параллельное разсмотрѣніе обѣихъ представляетъ существенный интересъ въ цѣляхъ характеристики развитія озимой пшеницы.

На среднемъ примѣрѣ Либшера она начинаетъ весну ( $1/v$ ) съ значительнымъ запасомъ органической массы—16% всего урожая, и въ это время содержитъ половину всего потребнаго ей азота и почти половину калия и извести. Этотъ запасъ солей она, очевидно, успѣваетъ сдѣлать главнымъ образомъ за время своего осенняго развитія, которое остается не изслѣдованнымъ; за время ранней весны, когда нитрификація еще слабая, она не могла бы найти въ почвѣ потребнаго ей количества нитратовъ.

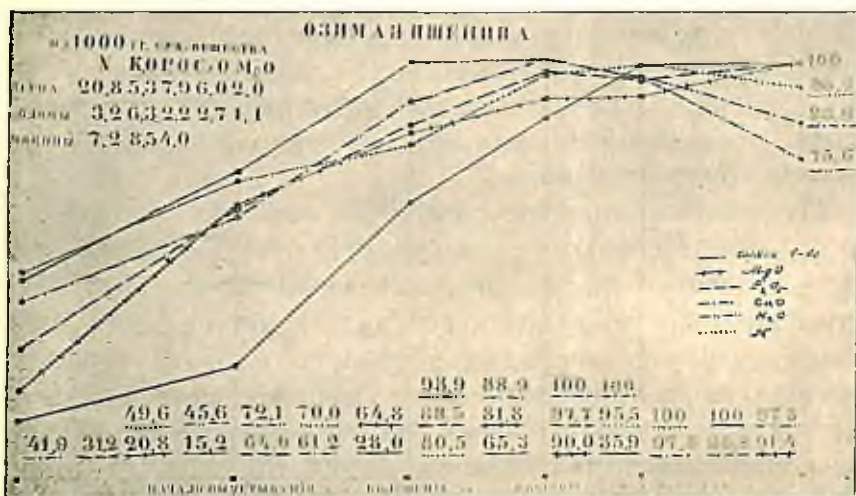
Періоды развитія.

	$1/v$ .	$29/v$ .	$20/vi$ .	$9/vii$ .	$29/viii$ .	$18/viii$ .
	Начало весны.	Выходъ стеблей.	Выходъ колоса.	Цвѣтеніе.	Начало созрѣв.	Полная сѣблость.
Сухое вещество . . . . .	16%	28%	67%	87%	100%	100%
Азотъ . . . . .	50	70	81	96	100	95
Калій . . . . .	46	72	99	100	97	76
Известь . . . . .	42	61	89	100	97	86
Магній . . . . .	21	65	82	90	91	100
Фосфорн. к. . . . .	31	64	84	98	97	100

Въ отличіе отъ указанныхъ яровыхъ, у озимой пшеницы ко времени цвѣтенія почти всѣ соли восприняты растеніемъ сполна, и за этимъ моментомъ замѣчается уже упадокъ въ

ихъ содержаніи, кромѣ тѣхъ элементовъ, которые собираются зерномъ—магній и фосфоръ.

То обстоятельство, что осенью озимая пшеница должна при успѣшномъ ростѣ собрать большой запасъ минеральныхъ солей и особенно азота, указываетъ на ея высокія требованія къ почвѣ и находящимся тамъ ко времени посѣва запасамъ нитратовъ. Очевидно, если по разнымъ причинамъ такихъ запасовъ образоваться не могло, или пшеница, вслѣдствіе слабаго осенняго развитія, воспользоваться ими не могла, то весной надо возможно скорѣе пополнить ея требованія болѣе искусственнымъ путемъ, экстреннымъ



удобреніемъ солитроу. Безъ этой мѣры задерживается весеннее развитіе пшеницы, потому что ранней весной нитраты почвы промываются дренажными водами, а біологическій процессъ нитрификаціи еще слабъ.

Исслѣдованіе Адорьяна даетъ нѣсколько иную картину развитія озимой пшеницы, что обусловливается болѣе южными условіями климата, раннимъ пробужденіемъ растительности и болѣе быстрымъ прохожденіемъ вегетаціи. Начиная съ одного срока ( $\frac{1}{v}$ ), таблица Адорьяна показываетъ созрѣваніе на пять недѣль раньше, чѣмъ таблица Либшера и начата за мѣсяць раньше начала среднихъ указаній Либшера.

Періоды развитія.

	4/IV.	13/IV.	23/IV.	3/V.	13/V.	21/V.	31/V.	10/VI.	20/VI.	30/VI.	5/VII.
Сухое вещ-во .	1,49	1,78	6,18	6,35	25,20	29,79	58,87	76,57	85,04	100	—
Азотъ . . . .	5,33	6,88	21,42	25,88	58,91	61,24	79,03	71,59	86,33	100	—
Фосфорн. к. .	—	—	12,47	11,19	39,26	35,76	70,68	68,39	72,11	92,03	100
Павсегь . . .	3,46	3,67	14,04	14,25	42,14	42,23	70,27	84,74	84,80	100	—

Очевидно, посѣвъ, изслѣдованный Адорьяномъ, съ осени былъ очень слабо развитъ и началъ свое весеннее существованіе съ очень небольшой величины, имѣя сухаго вещества только около 1,5% своего окончательнаго урожая. Даже къ сроку перваго показанія по предшествующей таблицѣ (1/IV—3/V) венгерскій образецъ имѣлъ въ два съ половиною



раза меньше веществъ, чѣмъ образецъ германскій 1). За то далѣе развитіе перваго идетъ быстрѣе и перегоняетъ второй на значительную величину, напр., къ 20/VI уже на 18%, а къ 9/VII, когда германскій образецъ только зацвѣлъ, венгерскій уже созрѣлъ. Около перваго общаго срока (1/IV—3/V) венгерскій образецъ отличается и сравнительной бѣдностью минеральными солями и азотомъ, имѣя ихъ приблизительно вдвое меньше, чѣмъ германскій. Далѣе поглощеніе настолько усиливается, что къ 20/VI сравнивается въ обоихъ случаяхъ,

1) *Примѣчаніе.* Я взялъ это обозначеніе для краткости ссылки; въ дѣйствительности, при вычисленіи среднихъ цифръ Либшеръ значительно пользовался и классическимъ изслѣдованіемъ Исид. Пьера о пшеницѣ.

а затѣмъ нѣсколько перегоняетъ въ первомъ и доходитъ около созрѣванія до максимума. На этомъ срокѣ, когда созрѣваніе венгерскаго образца почти совпадаетъ съ цвѣтеніемъ германскаго, разницы по содержанію минеральныхъ солей и азота не особенно велики; еще на основаніи работъ Ис. Пьера извѣстно, что ко времени цвѣтенія въ западно-европейскихъ широтахъ поглощеніе питательныхъ веществъ почти заканчивается.

Озимая рожь. Относительно озимой ржи изслѣдованія въ интересующемъ насъ здѣсь направленіи не имѣется, кромѣ нѣкоторыхъ недоконченныхъ работъ, вообще указывающихъ на большую аналогію ржи съ пшеницею. У ржи надо отмѣтить болѣе быстрое развитіе съ весны и болѣе короткій вегетаціонный періодъ. По не напечатаннымъ даннымъ г. Сафонова, добытымъ на опытномъ полѣ Кіевскаго Политехническаго Института, можно судить, что у ржи поглощеніе нитратовъ идетъ крайне энергично съ самаго начала весенняго развитія, поглощеніе фосфорной к. довольно близко къ приросту органическаго вещества, а поглощеніе щелочей, щелочныхъ земель наоборотъ—очень медленно въ началѣ и быстрѣе къ сроку созрѣванія.

Сравнивая между собою всѣ приведенныя свѣдѣнія для видовъ первой группы злаковъ, можно видѣть—если еще воспользоваться и графическимъ изображеніемъ таблицъ—что у пшеницы и ячменя поглощеніе питательныхъ веществъ все время идетъ впереди, а образованіе сухаго вещ-ва отстаетъ, у ржи замѣчается большая разница между отдѣльными элементами, а у овса всѣ показанія для отдѣльныхъ элементовъ сдвинуты между собою.

Просо. Результаты анализовъ Гарола отличаются меньшей выразительностью, по недостатку промежуточныхъ наблюденій. Мы воспользуемся ими лишь для того растенія, для котораго они оказываются единственными, именно для проса.

	<sup>10</sup> /vi.	<sup>12</sup> /vii.	<sup>11</sup> /viii.	<sup>19</sup> /ix.
	Всходъ.	Первый пер.	Цвѣтеніе.	Спѣлость.
Сухое вещ-во . . . . .	—	30%	38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	100
Азотъ . . . . .	—	8	60	
Калій . . . . .	—	7	97	
Кальцій . . . . .	—	5	55	
Фосфорн. к. . . . .	—	4	43	



Эти бѣдныя показанія подчеркиваютъ эмпирически извѣстное медленное развитіе проса, особенно въ первую треть его жизни; въ продолженіи 6 недѣль послѣ всхода растеніе не успѣваетъ собрать и 10% потребнаго ему количества для каждаго элемента. Послѣ перваго періода, поглотительная дѣятельность усилившейся корневой системы сразу повышается. Указаннымъ демонстрируется то обстоятельство, что просо вообще можетъ обходиться почвенными запасами, безъ помощи особыхъ удобрительныхъ туковъ, и медленно дѣйствующія удобрения, успѣвающія постепенно разлагаться, имѣютъ для него больше значенія, чѣмъ быстродѣйствующія. Послѣднія даже вредны, усиливая ростъ сорныхъ травъ, когда просо еще слишкомъ молодо и слабо.

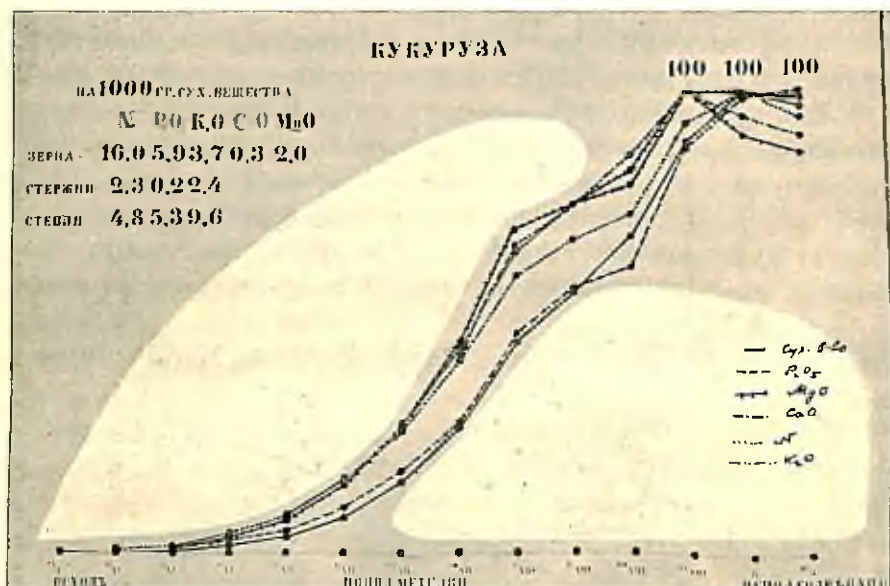
Маисъ. Для другого растенія второй группы—маиса—мы имѣемъ результаты старой работы Горнбергера (баденскій маисъ) и новой — вапъ-Сигмонда (венгерскій маисъ). Горнбергеръ бралъ образцы черезъ недѣльные промежутки и далъ очень полный анализъ образцовъ, рисующій безо всякихъ перерывовъ ходъ развитія и питанія этого растенія.

Надѣль- ные пе- ріоды.	Сухое вещ-во.	Азотъ.	Калій.	Известь.	Магній.	Фосф. в.
28/V.	0,3	—	—	—	—	—
4/VІ.	—	—	—	—	—	—
11/VІ.	—	—	—	—	—	—
18/VІ.	0,1	0,4	—	—	—	—
25/VІ.	0,4	1,1	0,8	1,3	1,0	0,8
2/VІІ.	1,7	4,6	3,4	4,4	3,9	2,4
9/VІІ.	3,3	8,4	7,1	7,7	7,8	4,4
16/VІІ.	6,6	15,6	14,6	16,0	15,5	9,3
23/VІІ.	15,2	26,6	27,2	26,3	27,0	17,0
30/VІІ.	26,7	40,7	43,4	42,4	44,0	27,3
6/VІІІ.	44,8	59,1	64,3	66,0	68,9	45,8
13/VІІІ.	55,0	67,1	75,0	74,6	74,5	55,4
20/VІІІ.	67,9	72,6	79,2	85,9	81,8	60,0
27/VІІІ.	89,3	93,2	100,0	100,0	100,0	87,0
3/ІХ.	100,0	100,0	100,0	94,8	92,5	98,0
10/ІХ.	98,8	94,6	97,1	90,6	86,3	100,0

У маиса еще детальнѣе наблюдается очень медленное развитіе въ первомъ періодѣ жизни, причемъ поглощеніе

минеральныхъ солей очень немногимъ перегоняетъ ходъ образованія органическаго вещества. Всѣ показанія для отдѣльныхъ элементовъ на каждый отдѣльный срокъ держатся очень близко между собою, и если пользоваться графическимъ изображеніемъ таблицы, то всѣ кривыя, построенныя для каждаго элемента, проходили-бы однимъ нерасходящимся пучкомъ.

Показанія работы ванъ-Сигмонда, относящейся къ болѣе континентальному климату, представляютъ нѣкоторыя отклоненія, отчасти скачки въ цифрахъ, мало объяснимые.

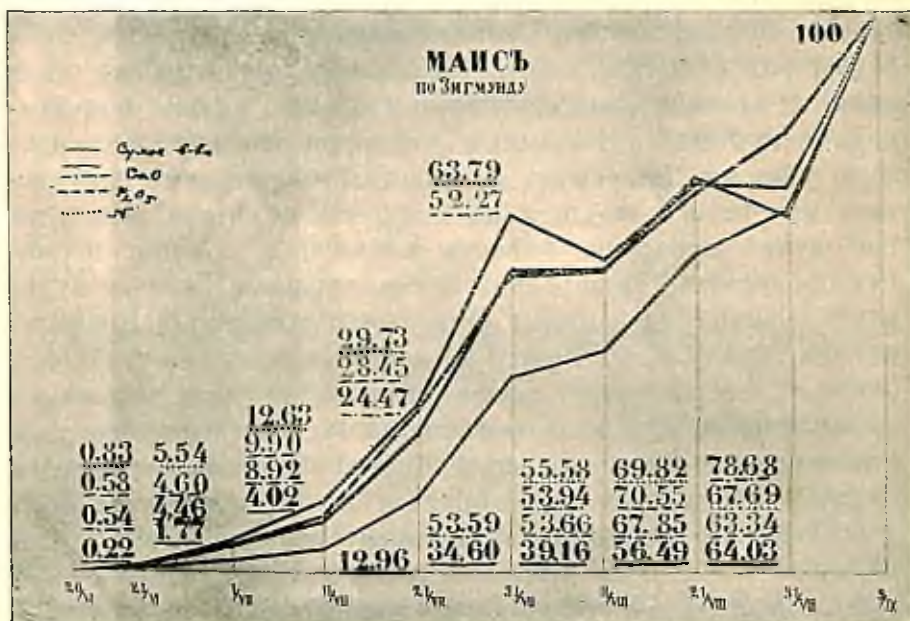


Десятидневные періоды.	Сухое вещ-во.	Азотъ	Фосф. кисл.
21/VI.	0,22	0,83	0,57
1/VII.	1,76	5,93	4,60
11/VII.	4,02	12,63	9,90
21/VII.	12,97	29,74	28,45
31/VII.	34,60	63,79	52,27
11/VIII.	39,17	55,88	54,13
22/VIII.	56,51	69,80	70,55
31/VIII.	64,03	67,70	63,34
9/IX.	100	100	100

Въ этой таблицѣ также наблюдается болѣе медленный

рость въ началѣ жизни маиса и ускоренный къ концу, но сравнительно съ цифрами Горнбергера и первый періодъ короче на нѣсколько дней, и второй короче на десять дней. Континентальность климата отразилась этимъ путемъ, если—понятно—считать особенности разновидностей имѣющими меньше значенія, чѣмъ климатическія условія. Это допустимо, такъ какъ и сами особенности разновидностей суть производныя мѣстнаго климата.

При основному сходствѣ маиса съ просомъ по общему характеру развитія, къ первому сполна относится все, что



было сказано о второмъ по его отношенію къ почвѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ важно отмѣтить коренную особенность злаковъ второй группы по характеру роста. У злаковъ первой группы воспріятіе питательныхъ веществъ сначала идетъ быстрое, а потомъ замедляется, а у злаковъ второй группы—наоборотъ—сначала протекаетъ медленно, а потомъ ускоряется. Промежуточнымъ членомъ между ними надо поставить овесъ. Изъ тѣхъ двухъ сравненій, которыя намъ пришлось сдѣлать для озимой пшеницы и маиса, можно усмотрѣть, что климатическій характеръ района изслѣдованія обуславливаетъ нѣкоторыя измѣненія въ ходѣ развитія, сообразно

съ измѣпенной продолжительностью вегетаціоннаго періода. Отсюда понятно, что для отдѣльныхъ климатическихъ райо-новъ требуются самостоятельныя работы въ этомъ направ-леніи, которыя могутъ дать характеристику развитія мѣст-ныхъ злаковъ. Нѣкоторыя особенности климата, напр., его засушливость, могутъ и отдѣльно отразиться на ходѣ питанія растенія, вызывая ближе всего скачки по содержанію азота, въ связи съ прерывистымъ ходомъ нитрификаціи.

Взаимная связь транспираціи, ассими-ляціи и влажности. Въ предыдущей и въ настоя-щей главѣ мы рассматривали транспирацію и ассимиляцію злаковъ отдѣльно, какъ обыкновенно оба эти процесса и подвергались изслѣдованію. Въ дѣйствительности же, надо помнить близкую взаимную связь обоихъ и ихъ однове-ренное протеканіе. Взаимныя отношенія обоихъ процессовъ были указаны Дегереномъ и отчасти Геллригелемъ. Результа-ты ихъ работъ сводятся къ тому, что на сильно удобрен-ной почвѣ испареніе бываетъ меньше, и что при обиль-номъ пользованіи минеральными соединеніями растеніе испа-ряетъ меньше на единицу сухого вещества. Д. Н. Пряниш-никовъ (Изв. М. С. Х. Инст. VII) подтверждаетъ это. Либшеръ (Journ. f. Landw. 1895) также указалъ, что при нормальномъ составленномъ удобреніи замѣчается меньшее испареніе или относительное сбереженіе влаги. По его опытамъ на 1 граммъ сухаго вещества овса на глинистой почвѣ испарялось безъ удобренія 340 ф. воды, съ полнымъ удобреніемъ 173, на песчаной почвѣ безъ удобренія 332 гр., съ удобреніемъ—178 гр. Сельгорстъ (Journ. f. Landw. 1896) излѣдовалъ этотъ вопросъ при разномъ содержаніи влаги въ почвѣ, и у него разницы получились меньше, а именно:

Содержаніе воды.	Испареніе безъ удобренія.	Испареніе при- удобренія.
48—55%	259,9	225,1
64—71	312,9	236,8
80—87	307,1	231,6
среднее:	293,3	231,2

Мы не приводимъ прочихъ цифръ для неполныхъ удо-бреній, но видно, что у Сельгорста не особенно замѣтно по-

ниженіе транспираціи параллельно обѣднѣнію почвы влагою. Это противорѣчитъ прежнимъ опытамъ Геллригера. Сельгорстъ сводитъ разницу испаренія изъ неудобренной и удобренной почвы на разную структуру послѣдней, получающуюся подѣ влияніемъ удобрения. Вообще, этому вопросу надо пожелать предварительной разработки опытнымъ путемъ въ искусственной нейтральной средѣ, а не въ почвѣ. Пока можно считать доказаннымъ, что наличная влага почвы используется тѣмъ лучше, чѣмъ полнѣе запасъ питательныхъ веществъ, если конечно не преступается предѣлъ полезной концентраціи. Другими словами, для того же урожая съ уменьшеніемъ испаренія на одинъ граммъ уменьшается абсолютная потребность воды съ единицы площади. Слѣдовательно, по мѣрѣ повышенія плодородія почвы съ химической стороны есть возможность при данномъ количествѣ влаги въ почвѣ получить лучшій урожай.

## VII.

### Отношенія къ случайнымъ явленіямъ и приспособленія.

Существованіе всякаго организма существенно зависитъ отъ его приспособленія къ окружающимъ случайнымъ обстоятельствамъ. Такія приспособленія приобрѣтены злаками уже давно и при медленности измѣненій вѣдннихъ условій жизни измѣняются незамѣтно. Наше современное знаніе способности злаковъ къ приспособленію крайне поверхностно, ограничиваясь немногими, чаще всего эмпирическими указа-ніями.

**Климатическія условія.** Относительно приспособленій къ климатическимъ условіямъ весь матеріалъ довольно проблематическаго характера. Такъ, можно предположить вмѣстѣ съ Габерландтомъ (*Die Schutzeinrichtungen* 1877), что самая способность проростать при низкой  $T^{\circ}$ , 0—3 $^{\circ}$ C., можетъ считаться за приспособленіе, потому что ростки, появившіеся при низкой температурѣ, способны потомъ переносить холодъ болѣе свободно, чѣмъ это замѣчается у ростковъ, появившихся при болѣе высокой температурѣ. Что касается исключительной жизненности ростковъ злаковъ

въ случаѣ многократнаго періодическаго высыханія, эти сложныя явленія мы рассмотримъ въ слѣдующей главѣ.

Можно отмѣтить также особенность цѣкоторыхъ сортовъ ржи, тоже похожую на приспособленіе къ перенесенію низкихъ температуръ зимняго періода жизни. Раскустившаяся съ осени рожь при наступленіи морозовъ прилегаетъ своими побѣгами къ землѣ, располагая ихъ очень замѣтной звѣздообразной фигурой. Объясняется это, можетъ быть, термотропизмомъ побѣговъ, отклоняющихся къ почвѣ, какъ болѣе теплой средѣ, чѣмъ бываетъ воздухъ въ это время. Что касается значенія этого явленія для цѣлости верхушечныхъ почекъ, оно—несомнѣнно, въ виду лучшаго прикрытія такого куста даже и не толстымъ снѣжнымъ покровомъ.

Наибольшая часть случайныхъ явленій, проявляющихъ свое дѣйствіе на растеніе, принадлежитъ къ категоріи его взаимныхъ отношеній съ другими организмами; всѣ эти отношенія отражаются на жизни растенія почти исключительно во вредную сторону. Первое мѣсто занимаютъ заболѣванія, вызываемыя паразитными грибами. Здѣсь намъ естественно предстоить, хотя вкратцѣ, ознакомиться съ главнѣйшими изъ грибныхъ паразитовъ хлѣбныхъ злаковъ.

**Г о л о в н я.** Первое мѣсто среди этихъ враговъ принадлежитъ головнѣ. Ранѣ другихъ была извѣстна форма головни (*Ustilago segetum*), нападающая на овесъ. Мицелій грибка развивается въ пленкахъ колосковъ, ихъ ножкахъ и оси, образуя мягкое, бѣловатое сплетеніе. При созрѣваніи споръ, онѣ разносятся вѣтромъ въ видѣ черной пылеватой массы. На овсѣ, какъ и на ячменѣ, грибокъ замѣчается рано, когда метелка только еще начинаетъ выходить изъ своего листовеннаго чехла. Пшеница страдаетъ отъ нея рѣже, озимыя формы больше яровыхъ и безостыя больше остистыхъ. Грибокъ распространенъ всюду, но оказываетъ предпочтеніе климатамъ теплымъ и влажнымъ, гдѣ болѣе обезпечено проростаніе споръ, а ткани растенія отличаются тонкими стѣнками и отсутствіемъ защитныхъ утолщеній и выпотевъ.

Особыя формы представляютъ просыная и мансовая головня: первая разрушаетъ всю метелку проса, а не отдѣльные колоски, вторая-же не только разрушаетъ метелки и початки, но прорывается и въ вегетативныхъ органахъ, образуя на растеніи большія мѣшкообразныя опухоли; эти

последнія представляют комокъ мицелія и споръ, покрытый бѣловатой, грубой на ощупь кожей.

Другой видъ головни—вонючая г.—поражаетъ пшеницу и рожь. Споры ея, развивающіяся въ пучкѣ мицелія на мѣстѣ завязи, не разнесутся вѣтромъ по созрѣваніи, а остаются до молотбы въ видѣ комочка.

Третій видъ головни (*Urocystis*) развивается на вегетативныхъ органахъ и вредитъ гораздо меньше.

Споры головни всѣхъ видовъ сохраняются въ состояніи скрытой жизни очень долгое время (по Либенбергу, до 8 лѣтъ) и переносятъ температуру до  $95^{\circ}$  С. Проростаніе наступаетъ черезъ разныя промежутки времени. Наблюденія за этимъ процессомъ, произведенныя при искусственномъ зараженіи, показали, что по мѣрѣ старѣнія растенія (опытъ съ овсомъ) зараженіе становится постепенно труднѣе; при самомъ проростаніи овса зараженіе удается въ 20-ти случаяхъ изъ ста; когда растеніе поднимается до 2 сантим. высоты, пропорція зараженія падаетъ уже до 2%. Въ болѣе старомъ возрастѣ уже не происходитъ совсѣмъ зараженія. Отъ почвы, къ которой были примѣшаны споры, заболѣвали только 4—5% посѣянныхъ растеній, а съ примѣшаннымъ свѣжимъ конскимъ навозомъ заболѣваемость повысилась до 46%. По наблюденіямъ того же изслѣдователя (Брефельда) зерна овса, попадающія въ навозъ, болѣею частію бываютъ поражены головней.

Представимъ себѣ, какъ идетъ развитіе болѣзни въ полѣ. Споры грибовъ обыкновенно попадаютъ въ почву вмѣстѣ съ сѣменами, прицѣпившись къ ихъ волосистой верхушкѣ. Проростаютъ онѣ одновременно съ проростаніемъ сѣмянъ, и промицеліи ихъ попадаетъ уже въ растеніе въ очень юномъ возрастѣ. Внутри растенія онѣ вѣтвятся, но остается скрытымъ до времени цвѣтенія. При наступленіи его мицеліи быстро развивается въ колосѣ, раздуваетъ завязи и образуетъ въ нихъ споры.

Тѣми же опытами искусственнаго зараженія выяснено, что оно достижимо при помощи проростающихъ споръ только на опредѣленныхъ и довольно ограниченныхъ участкахъ поверхности растенія. Если же споридія помѣщается и на очень молодыхъ частяхъ растенія, но вѣдъ допускающихъ зараженіе участковъ, то промицеліи проникаютъ въ ткани

лишь до нѣкоторой глубины, а затѣмъ отмираютъ. На болѣе старыхъ частяхъ промицелій совсѣмъ не можетъ проникнуть сквозь эпидерму. Однако мансовая головня, въ противоположность другимъ формамъ, можетъ заражать растеніе со всякой точки его поверхности, пока еще растеніе въ молодомъ возрастѣ.

Характерная черта головневыхъ грибовъ заключается въ особенностяхъ ихъ развитія: зараженное растеніе не передаетъ болѣзни въ томъ же поколѣніи, а только слѣдующему.

**Ржавчина.** За головнею идутъ болѣзни, причиняемая ржавчиною, грибами *Uredineae*. Ржавчина появляется весною на листьяхъ, влагалищахъ и колосьяхъ всѣхъ злаковыхъ, гдѣ образуетъ сначала желтоватая, а потомъ красноватая пятна. На этихъ мѣстахъ потомъ образуются пустулы, черезъ которыя развиваются красноватая споры, а далѣе появляются черныя пятна, испускающія черную пыль. Первые споры (уредо) проростаютъ во влажномъ мѣстѣ черезъ три часа и быстро распространяютъ болѣзнь среди рядомъ стоящихъ растеній. Когда спора пристанетъ къ поверхности эпидермиса и выпуститъ промицеліи, то послѣдній ползетъ тоненькой ниточкой, пока не встрѣтитъ на пути устьице, позволяющее ему проникнуть въ межклеточное пространство. Если промицеліи устьица не встрѣтитъ, то погибаетъ.

Развитіе мицелія внутри растенія стоитъ въ связи со влажностью атмосферы: въ сырую погоду онъ уже черезъ 6—8 дней образуетъ новыя уредоспоры; если же погода стоитъ сухая, то требуется 14—20 дней. Въ теченіе вегетационнаго періода образованіе споръ можетъ повториться до восьми разъ, и все поле можетъ сильно пострадать, если постоянная влажность атмосферы благоприятствуетъ паразиту.

Черныя споры (телевтоспоры)—другого рода: онѣ проростаютъ лишь послѣ того, какъ перезимуютъ, и по предположенію — лишь на листьяхъ барбариса. Ржавчина злаковъ вредна тѣмъ, что отнимаетъ у растенія пластическія вещества, отчего растеніе слабѣетъ, и зерна не достигаютъ нормальнаго развитія. Нѣсколько сухихъ солнечныхъ дней останавливаютъ теченіе болѣзни, а влажность усиливаетъ ее. Всѣ хлѣбные злаки, растущіе медленно, больше подвергаются ржавчинѣ, чѣмъ растущіе быстрѣе. Озимая пшеница



страдаетъ больше яровой. Есть нѣкоторыя разницы и по сортамъ. Въ этомъ отношеніи интересны указанія Кобба (New South Wales Gazette 1894). Изслѣдованіе сорока сортовъ съ неодинаковымъ сопротивленіемъ ржавчинѣ показало, что толщина клѣтокъ эпидермиса у прочныхъ сортовъ бываетъ вдвое толще, чѣмъ у сортовъ нестойкихъ. Толщина наружной кутикулы имѣетъ то значеніе, что разившіяся подъ эпидермой споры не могутъ разорвать этой ткани и выйти наружу черезъ образованную разрывомъ пустулу. Твердые и критскія пшеницы—наиболѣе прочны.

Восковой налетъ или выпоть на листьяхъ предохраняетъ дыхальце отъ проникновенія туда промицелія, запирая отверстие дыхальца на столько, что остается лишь узкая щелочка, черезъ которую гифъ не можетъ пройти. Опыты Монабу Мійоши (Botan. Zeit. 1898) показываютъ, что разныя растворенныя вещества, которыя гифъ встрѣчалъ на пути своего роста, заставляли его мѣнять направленіе, усиленно удлиняться, давать боковые отростки и т. п. Можно думать, что движеніе промицелія къ устьицамъ тоже вызывается какими-либо диффундирующими оттуда по поверхности листа веществами, къ которымъ грибокъ приспособляется и растетъ въ опредѣленномъ направленіи. Замѣчается, что прочныя относительно ржавчины пшеницы имѣютъ восковой налетъ и отличаются лиловатымъ отливомъ.

Волоски на листьяхъ, если достаточно густы, тоже могутъ задерживать споры: послѣднія не въ состояніи дать такого длиннаго промицелія, чтобы достигъ устьица. Достаточно густой волосяной покровъ служить для листьевъ въ родѣ ватнаго фильтра.

Сорта безъ защитныхъ приспособленій сильно страдаютъ отъ ржавчины. Она преимущественно проявляется въ странахъ со влажнымъ климатомъ и покрытымъ небомъ. Съ одной стороны влажность воздуха способствуетъ быстрому проростанію споръ, а съ другой—замедленная транспирація растений обуславливаетъ тонкость стѣнокъ эпидермы, слабую кутикулу, большія отверстія устьицъ и вообще рыхлую конституцію тканей. По Веску (Ann. d. Sc. nat. Botan. 1881) влажный воздухъ отзывается на анатомическомъ строеніи листьевъ подобно темнотѣ: пластинка вырастаетъ тонкая, палиссадная ткань отсутствуетъ, нервы слабо развиты. Съ

такой организаціей тканей грибовъ встрѣчаются во всѣхъ приморскихъ мѣстностяхъ. Обыкновенно рекомендуется для сокращенія заболѣвалій ржавчиной удалять тѣ растенія, на которыхъ грибокъ проводитъ свою вторую фазу развитія; такимъ признакъ барбарисъ, но признаніе за нимъ такой исключительной вредности считается теперь преувеличеннымъ. По мнѣнію Эриксона, ржавчина можетъ совершить полный циклъ своего развитія, и не пользуясь барбарисомъ.

**Мучная роса.** Сравнительно съ описанными видами, грибокъ *Erysiphe*, обуславливающийъ появленіе мучной росы, гораздо менѣе вреденъ. По своему образу жизни, онъ относится къ эпифитамъ, т. е. не проникаетъ мицеліемъ внутрь тканей, а развивается на наружной поверхности; вглубь тканей онъ впускаетъ только сосочки, которыми выбираетъ содержимое клѣточекъ эпидермы. При сильномъ развитіи мучная роса можетъ значительно ослабить растеніе и вызвать хлорозъ. Она развивается и въ сухой средѣ и способна сопротивляться неблагоприятнымъ климатическимъ особенностямъ.

**Спорынья.** Грибокъ, обуславливающийъ появленіе „спорыньи“ или „рожковъ“ во ржи (*Claviceps purpurea*) сосредоточивается въ зернѣ. Длинное, немного согнутое, угловатое тѣло, сѣро-фіолетоваго цвѣта, вырастающее вмѣсто зерна, носитъ названіе склероціи и состоитъ изъ темной коры и бѣловатаго содержимаго. До своего полного созрѣванія, оно мягко какъ воскъ, а потомъ затвердѣваетъ.

Первыя стадіи болѣзни появляются еще въ завязи, и она сначала ничѣмъ по наружному виду не отличается отъ здоровой, хотя внутреннее ея содержимое бываетъ уже разрушено и замѣщено желтовато-бѣлымъ мицеліемъ паразита. Позднѣе, при основаніи зараженнаго цвѣтка появляется родъ медовой росы, свѣтлая тягучая жидкость, а черезъ недѣлю или двѣ на мѣстѣ выступленія этой росы вырастаетъ упомянутый склероцій. При появленіи росы, различныя насѣкомыя привлекаются ею и способствуютъ разносу болѣзни, унося вмѣстѣ съ жидкостью и зародыши грибка. Самый склероцій служитъ зимней или постоянной формой грибка, въ которой онъ переживаетъ періодъ покоя, продолжающійся въ среднемъ три мѣсяца. На весну склероціи проростають,

и появляющіяся отростки — перитециі отдають несмѣтное количество споръ.

На пшеницѣ спорынья бываетъ только въ исключительныхъ случаяхъ, на дикихъ и культурныхъ злаковыхъ травахъ чаще, особенно на влажной почвѣ и въ сыромъ климатѣ. Въ болѣе холодномъ, сѣверномъ и альпійскомъ климатѣ склероциі образуютъ перитециі и отдають споры только при наступленіи лѣтнихъ температуръ, въ іюнѣ мѣсяцѣ, а на югѣ уже въ апрѣлѣ: но здѣсь споры сохраняютъ, очевидно, свою жизненность до времени цвѣтенія ржи, почти мѣсяцъ. Дождливое время, близость прудовъ, сырые вѣтры благоприятствуютъ развитію болѣзни. Стоящіе вблизи дорогъ и тропинокъ экземпляры ржи тоже заболѣваютъ больше. Примѣсь частей склероциі къ мукѣ представляетъ, какъ извѣстно, большую опасность для потребителей.

Многочисленные другіе грибы, нападающіе на злаки, менѣе изучены и наносимый ими вредъ менѣе значителенъ. Очень часто грибныя заболѣванія являются слѣдствіемъ предварительнаго ослабленія растенія отъ климатическихъ невзгодъ: такъ по наблюденію Юнгнера (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.* 1901), пострадавшая отъ мороза рожь сильнѣе поражается грибами и притомъ многими формами заразъ. Можно думать, что отмерзшія листья представляютъ для нихъ подходящій предварительный субстратъ для развитія, а съ него они перебираются уже на здоровыя части растенія. По мнѣнію Жюльена и Дюпона (*Ann. agronom.* 24), полеганіе хлѣбовъ зависитъ въ гѣкоторыхъ случаяхъ отъ поврежденія соломы грибами — (*Erys. gram.* и *Ophiobolus gram.*).

**Вредныя насѣкомыя.** Противъ безчисленной арміи вредныхъ насѣкомыхъ, слизней и т. п. злаки зерновые защищены до нѣкоторой степени, подобно осокамъ и хвощамъ, своимъ кремневымъ панцыремъ. (Шталь, *Pflanzen u. Schnecken*). Поверхность соломины даже въ молодомъ возрастѣ отличается прочностью и шероховатостью. Эпидермисъ ея состоитъ изъ двухъ родовъ клѣтокъ: большихъ, слабопропитанныхъ кремневой кислотою, и малыхъ, сплошь ею наполненныхъ. Сравнительно съ осоками, злаки содержатъ кремнія гораздо меньше, особенно травы, но и это уже защищаетъ ихъ отъ слизней, привлекаемыхъ сладкимъ сокомъ.

У всѣхъ злаковъ влагалище листа имѣеть очень грубый кремнистый эпидермисъ и поэтому можетъ служить защитою заключенному въ немъ молодому колѣну стебля. Обыкновенно, насѣкомыя и вредятъ злакамъ въ самомъ молодомъ ихъ возрастѣ, забираясь рано въ листовое влагалище. Вредъ, наносимый насѣкомыми корнямъ, бываетъ великъ только въ началѣ жизни растенія; позднѣе, корневая мочка возобновляется быстро и замѣняютъ поврежденныя части. По мнѣнiю Штала, къ которому присоединяется и Коля (Kalksalze u. Kieselsäure in d. Pfl.), защитное значенiе кремневаго панцыря злаковъ настолько велико, что безъ него злаки врядъ ли могли бы и существовать, будучи легко доступны разнообразнымъ поврежденiямъ на всѣхъ стадiяхъ жизни.

Особенно большое окремненiе злаковыхъ травъ, принадлежащихъ къ японской флорѣ, представляетъ тамъ большое препятствiе развитiю скотоводства. Въ опытахъ Штала маисъ, воспитанный въ водной культурѣ безъ участiя кремнiя, поѣдался слизнями, а снабженнаго кремневой кислотой въ составѣ золы слизи не трогали. Аналогичный фактъ замѣчается при всякихъ водныхъ культурахъ злаковъ: растенiя легко подвергаются объѣданiю со стороны случайныхъ гостей-насѣкомыхъ, которыя даже и не считаются въ спискѣ враговъ. Кнопъ еще раньше отмѣтилъ (Kreislauf d. Stoffes), что въ водныхъ культурахъ злаковыхъ травъ, выращенныхъ какъ обыкновенно, безъ кремнiя, растенiя постоянно страдали отъ ржавчинныхъ грибовъ. На защитную роль кремнiя указывалъ и Либихъ. Генель отмѣтилъ и усиленное нападенiе тлей на лишенные кремнiя злаки (Wissensch.-prakt. Untersuch.).

Сорная растительность. По отношенiю къ способности зерновыхъ злаковъ самостоятельно оспаривать свое мѣсто у сорной растительности, они не отличаются въ этомъ направленiи какими-либо выдающимися качествами. Развиваясь медленнѣе другихъ семействъ въ молодомъ возрастѣ, они легко подвергаются затѣненiю и растутъ въ подавленномъ состоянiи. Особенно это замѣтно у злаковъ второй группы. Урожай сухого вещества ржи въ сорномъ полѣ указанъ у Вольни втрое меньше, а для маиса въ девять разъ меньше зерномъ, чѣмъ въ чистомъ посѣвѣ. Озимые

злаки страдают меньше, такъ какъ высѣваются или на болѣе очищенномъ паровомъ полѣ, или послѣ очищающихъ землю растений; кромѣ того, они весною скорѣе идутъ въ ростъ, не давая ходу сорнымъ травамъ. Рожь, въ силу ея болѣе быстрого весенняго развитія, страдаетъ менѣе пшеницы.

### VIII.

#### Ходъ развитія зерновыхъ злаковъ.

Проростаніе. Первый процессъ развитія, проростаніе, представляетъ собою переходъ скрытой жизни растенія въ жизнь активную и совершается подѣ влияніемъ трехъ условій: опредѣленной въ извѣстныхъ границахъ температуры, влаги и кислорода. Но и при наличности всѣхъ этихъ условій проростаніе идетъ неодинаково энергично въ зависимости отъ состава сѣмени, степени его зрѣлости и возраста. Извѣстно, что стекловатая, болѣе богатая бѣлкомъ сѣмена проростають скорѣе, и всходы ихъ бываютъ въ молодомъ возрастѣ сильнѣе, чѣмъ всходы изъ сѣмянъ мучнистыхъ. Хорошее состояніе всходовъ на первыхъ стадіяхъ развитія отзывается въ благопріятную сторону на всемъ послѣдующемъ развитіи, какъ при болѣе, такъ и при менѣе благопріятныхъ условіяхъ жизни. По опытамъ Коломана и Керпели (Wollny's Forschungen, 1891) надъ рожью, крупная сѣмена даютъ много выгоды относительно обезпеченія хорошихъ всходовъ: всхожесть ихъ выше, и растеніе на всѣхъ стадіяхъ роста выглядитъ сильнѣе. Искусственное уменьшеніе запаснаго матеріала сѣмянъ, путемъ отнятія части эндоспермы, отзывалось слѣдующимъ образомъ:

	Крупная цѣльная эндосперм.	$\frac{2}{3}$ эндосп.	$\frac{1}{2}$ эндосп.	$\frac{1}{3}$ эндосп.	$\frac{1}{4}$ эндосп.	Мелкая цѣльная эндосп.
Число корешковъ	5	3	3	3	3	2
„ „ побочныхъ корешковъ . . .	42	23	12	12	—	—
Общая длина ихъ . .	465 мм.	250	232	223	162	72
Число листьевъ . . .	2	2	2	2	2	1
Средн. шир. ихъ . . .	5,6 мм.	4	4	3,3	3,4	1,4
Общая поверх. . . .	880 кв. мм.	503	454	385	163	44
Всхожесть . . . . .	100	53	50	48	34	15

Относительно вліянія возраста на основаніи разрозненныхъ данныхъ можно думать, что въ зернѣ съ теченіемъ времени происходятъ измѣненія въ составѣ запасныхъ матеріаловъ. Во всякомъ случаѣ можно утверждать, что хотя зерна злаковъ могутъ при большой влажности проростать, еще находясь въ колосѣ, но развиваются они при раннемъ проростаніи слабѣе, чѣмъ при позднемъ.

По изслѣдованіямъ Лукануса (Landw. Vers. Stat. IV) въ 1882 году, видно, что относительно ржи дозрѣваніе зерна въ снопахъ, уже въ теченіи первыхъ недѣль послѣ жатвы, вліяетъ на энергію проростанія. При долговременномъ храненіи зерна энергія эта опять падаетъ, но нѣкоторый періодъ покоя несомнѣнно требуется зерномъ для дозрѣванія. Хоттеръ (Landw. Vers. St. 1892) нашелъ, что свѣжія сѣмена пшеницы проростають слабо по недостатку фермента, который постепенно и собирается за время покоя. По опредѣленіямъ Кинцеля (ibid. 45), свѣжесобранныя сѣмена овса имѣли всхожесть 72,75%, и энергію проростанія—10,25%; при дальнѣйшемъ сохраненіи эти величины измѣнялись такъ черезъ каждые два мѣсяца:

Энергія проростанія . . . . .	62,0	70,75	90,0	91,1	94,5	91,8
Всхожесть . . . . .	96,75	93,25	97,0	95,1	96,75	94,75

Такимъ образомъ, только черезъ годъ получается ослабленіе энергіи, а до 10 мѣсяцевъ она постепенно возрастала.

Старѣніе сѣмянъ отзывается на ихъ составѣ и жизненности. Анализы Актона (Ann. of. Botany 1893) показываютъ, что въ запасныхъ матеріалахъ эндоспермы пшеницы, сохранявшейся съ 1864 г. по 1892 г., произошли слѣдующія перемѣны, сравнительно съ составомъ послѣдняго урожая того же сорта:

	Старыя сѣмена.	Новыя сѣмена.
Воды . . . . .	9,0	14,0
Азотист. веществъ . . . . .	11,5	10,2
Крахмала . . . . .	60,0	68,0
Декстрина . . . . .	6,0	1,1
Сахара . . . . .	6,2	0,0
Жиры . . . . .	1,5	2,0
Клѣтчатки . . . . .	3,5	3,0
Золы . . . . .	1,7	1,5

Водная вытяжка изъ старыхъ сѣмянъ не оказывала никакого діастатическаго или пептонизирующаго дѣйствія на крахмалъ и бѣлокъ.

Набуханіе. Передъ проростаніемъ должно произойти набуханіе зерна, начиная съ оболочки. Процессъ набуханія—чисто физическій и обусловливается тѣмъ, что клѣточки оболочки и эндоспермы содержатъ гигроскопическія вещества, способныя задерживать воду. Е. Гэнь (Bull. d. l. Soc. botan. de France 1894) сравнивалъ зерна одинаковаго вѣса, уродившіяся на почвѣ очень влажной и на почвѣ сухой; первыя были полной формы, а вторыя имѣли видъ какъ бы задержанныхъ въ развитіи, хотя и были вполне здоровы. По его наблюденіямъ, на размѣръ поглощенія влаги влияетъ, главнымъ образомъ, характеръ самаго процесса отложенія запасныхъ веществъ, а не сравнительное ихъ содержаніе въ сѣмени. Поэтому измѣрять способность набуханія вѣсовымъ способомъ и выражать ее въ процентахъ къ вѣсу сѣмени—способъ неправильный. Вѣсъ зерна представляетъ результатъ вліянія многочисленныхъ факторовъ и—понятно—очень измѣнчивую величину. Въмѣсто того, чтобъ искать прямого соотношенія между вѣсомъ зерна и набираемой при набуханіи водой, слѣдуетъ обратить вниманіе на соотношеніе этой послѣдней величины съ концентраціей внутреннѣхъ жидкостей зерна въ эпоху налива. Чѣмъ больше поступило воды въ зерно при наливѣ, т. е. чѣмъ жиже были притекающія запасныя вещества, тѣмъ меньше будетъ набухать зерно при проростаніи. Поэтому для одного и того же вида степень набуханія можетъ быть и больше, и меньше, смотря по условіямъ роста разныхъ экземпляровъ. Даже на одномъ и томъ же растеніи зерна, образующіяся въ началѣ, получаютъ другую консистенцію, чѣмъ образующіяся позднѣе; этой разницей обусловливается разница набуханія единичныхъ зеренъ. Количество воды, потребной для набуханія, колеблется отъ 46 до 60%, вдвое меньше, чѣмъ для мотыльковыхъ растеній. Въ соприкосновеніи съ водою, зерна могутъ набрать это количество въ двое сутокъ или около того. При нахожденіи въ почвѣ срокъ разумѣется, измѣнчивъ, въ зависимости отъ содержанія въ ней влаги.

Температура проростанія. Пробужденіе активной жизни въ набухшемъ зернѣ злаковъ происходитъ при очень

низкой температурѣ; были примѣры проростанія при 0°; чѣмъ ниже температура, тѣмъ проростаніе медленнѣе. По Габерландту (L. Vers. St. 17), большинство сѣмянъ, въ томъ числѣ и первая группа зерновыхъ злаковъ, прорастаетъ при 3,8° P, а низшая граница бываетъ и еще ниже. Виды второй группы требуютъ болѣе высокой температуры. Высшая температура проростанія для первой группы лежитъ между 20—25° P, а для второй между 35—40° P. Сравнивая виды по быстротѣ появленія корешковъ при одной температурѣ, можно видѣть, что зерновки въ оболочкахъ проростають медленнѣе; это различіе зависитъ, по всей вѣроятности, отъ сопротивленія оболочекъ (у ячменя, овса). Появленіе корешковъ только условно можно считать показателемъ проростанія, только для однородныхъ сѣмянъ, а начало внутренняго процесса проростанія прослѣдить по внѣшнимъ признакамъ нельзя, и оно можетъ быть въ иномъ родѣ одновременно для разныхъ видовъ, чѣмъ сроки появленія корешковъ. Поэтому, нельзя считать, что овесъ и ячмень, какъ оно кажется по даннымъ Габерландта, требуютъ болѣе высокой температуры для проростанія или долѣе времени, и поэтому должны сѣяться позднѣе. Здѣсь нѣтъ доказанной зависимости, вслѣдствіе разнаго характера зерновки. Голые ячмени и овсы проростають гораздо скорѣе покрытыхъ.

Значеніе температуры при проростаніи заключается въ томъ, что плазма выдѣляетъ діастазъ въ размѣрахъ, зависящихъ отъ колебаній температуры. Оживающее зерно требуетъ для дыханія больше кислорода, чѣмъ зерно въ покоѣ. Свободный доступъ воздуха совершенно необходимъ для проростанія. Прежде господствовавшее мнѣніе, что свѣтъ вредитъ проростанію, надо считать совершенно необоснованнымъ, ибо оно ни разу опытомъ не подтвердилось.

Зерно набухшее, но еще не проростающее вслѣдствіе низкой температуры, можетъ заболѣть и даже быть убитымъ микроорганизмами, которые сначала поселяются на органическихъ веществахъ, выдѣляющихся сквозь оболочку путемъ выщелачиванія, а потомъ могутъ проникать внутрь лопнувшей оболочки и заполнить ткани, еще не достигшія полной жизнѣдѣтельности и неспособныя къ сопротивленію. У злаковъ, способныхъ проростать при очень низкихъ температурахъ, такое загниваніе случается рѣже.



Внутренніе процессы. Внутренніе процессы проростанія состоятъ въ выдѣленіи плазмой діастаза, растворяющаго крахмаль, и другого фермента, переводящаго въ растворимое состояніе клейковину. Главная роль по выдѣленію ферментовъ принадлежитъ щитку. При проростаніи удлиненныя, паружныя клѣтки щитка вырастаютъ въ сосочки и растворяютъ содержимое эндоспермы. Опустошеніе клѣтокъ начинается отъ ближайшихъ къ щитку; содержимое ихъ переходитъ по сосудистымъ пучкамъ щитка въ зародышъ.

Габерландтъ предполагалъ, что не только щитокъ, но и весь алеуронный слой выдѣляетъ ферменты. Онъ наблюдалъ, какъ клѣточки этого ферментнаго (по его терминологіи) слоя принимали тоже видъ ворсинокъ, и кусочки этой ткани, будучи положены на слой крахмала, производили характерное развѣданіе зернышекъ.

Броунъ и Моррисъ (*Naturw. Rundschau* 5) полагаютъ, что зародышъ съ помощью одного щитка можетъ выполнить задачу переведенія запасовъ эндоспермы въ жидкое состояніе и относить эту функцію на алеуронный слой вѣтъ надобности. Прямыхъ опытовъ Габерландта они не повторяли. Ихъ собственные опыты, доказывающіе значительную растворяющую способность щитка злаковаго зародыша, заключались въ слѣдующемъ: щитокъ, приложенный къ эндоспермѣ другого зерна, растворялъ ея содержимое; для показанія того, что въ самой эндоспермѣ не происходило процессовъ растворенія, ее хлороформировали, приводя тѣмъ въ состояніе мертваго матеріала. Была приготовлена также искусственная эндосперма изъ крахмала съ желатиномъ, и на этой массѣ щитокъ тоже оставлялъ слѣды развѣданія. Даже лишенный щитка зародышъ развивался въ опытахъ Броуна и Морриса на легко усвояемыхъ субстратахъ, состоящихъ изъ сахара, декстрозы, но не развивался на крахмаль-желатинѣ. Отсюда экспериментаторы дѣлаютъ выводъ, что эпителиальныя клѣтки щитка выдѣляютъ энзимы, растворяющіе крахмаль и оболочки клѣтокъ эндоспермы.

Эти опыты однако ничего не говорятъ противъ опытовъ Габерландта о роли алеуроннаго или ферментнаго слоя. Еще новыя особенности проростанія показали В. Пфефферъ и Б. Ганштеенъ (*Zeitschr f. ges. Brauwesen* 1894). Удаляя зародышъ, они находили, что въ оставшейся эндоспермѣ превращеніе

крахмала въ сахаръ происходило самостоятельно; надо только позаботиться о томъ, чтобы образующііся сахаръ былъ удаляемъ и не мѣшалъ ходу процесса. Съ этой цѣлью, на мѣсто зародыша и его щитка приставляли къ эндоспермѣ колонку гипса, которая втягивала растворъ сахара и передавала его другимъ концомъ большому количеству воды. Такой токъ устанавливается въ силу простой диффузіи. Если воды было много въ соприкосновеніи съ передаточной колонкой гипса, то эндосперма опустошалась сильно, а если воды было мало, то замѣчалось только развѣданіе зернышекъ крахмала. Въ хлороформированной эндоспермѣ при такомъ опытѣ растворенія крахмала не происходило. Когда съ эндоспермы снимали, кромѣ зародыша, еще и алеуронный слой, то крахмалъ все-таки растворялся.

Отсюда слѣдуетъ, что ни щитокъ, ни алеуронный слой не представляютъ собою единственныхъ отдѣлителей энзимовъ. Повидимому, каждая внутренняя клѣтка эндоспермы способна превращать крахмалъ въ глюкозу. Другими словами, эндосперму злаковыхъ надо считать не мертвымъ запаснымъ резервуаромъ, а живымъ органомъ, каждая клѣтка котораго способна самостоятельно выдѣлять діастазъ. Такимъ образомъ, мѣстное поврежденіе эндоспермы или удаленіе части ея можетъ вліять вредно на проростаніе не только путемъ количественнаго уменьшенія запаса, но и измѣненіемъ хода растворенія. Что клѣтки эндоспермы опустошаются постепенно, начиная отъ щитка, — объясняется скорымъ удаленіемъ образующагося сахарнаго раствора. Около гипсовой колонки въ опытѣ клѣтки опустошаются тоже быстрѣе, чѣмъ дальше лежація. По Пурьевичу (*Jahrb. f. wiss. Botan.* 31) изъ эндоспермы злаковыхъ сначала удаляются углеводы, и только послѣ потери почти половины своего вѣса этимъ путемъ эндосперма начинаетъ отдавать и азотистыя соединенія.

Наружное проявленіе проростанія. Наружное измѣненіе зерна при проростаніи начинается съ выдвиганія корневой сушки (*coleorhiza*), изъ которой пробиваются наружу корешки. Корешки удлиняются быстро, и послѣ нѣкотораго ихъ удлиненія изъ зерна выходитъ зеленое перышко, ростокъ, скрытый сначала въ бѣловатомъ влагилицѣ. Болѣе раннее появленіе корешковъ, сравнительно съ перышкомъ, имѣющее крупное значеніе для сохраненія

индивидуума, укрѣпленія его и установленія связи съ почвой раньше начала усвояющей дѣятельности, обусловливается у сѣмянъ вообще тѣмъ, что корешокъ лежитъ ближе къ микропилѣ завязи (прежнее отверстіе завязи, чрезъ которое проникаетъ оплодотворяющій проростокъ пыльцы). Чрезъ микропилю главнымъ образомъ проникаетъ влага при набуханіи, и ея вліяніемъ корешокъ раньше пробуждается къ активной жизни. Могутъ быть вмѣстѣ съ тѣмъ и другія дѣйствующія въ томъ же направленіи обстоятельства, на одно изъ которыхъ указываетъ С. Франкфуртъ (О фізіол. роли нѣкоторыхъ составн. частей сѣмянъ 1896). Найдя, что въ листовкахъ и стебелькѣ зародыша пшеницы находится 48% по вѣсу сахара разнаго характера, онъ указываетъ, что при набуханіи зародыша въ немъ получается такой концентрированный растворъ сахаровъ, при которомъ живая плазма не можетъ работать; это можно видѣть и на простыхъ дрожжахъ. Такимъ образомъ, дѣятельность плазмы этой части зародыша задерживается, тогда какъ корешокъ, получающій матеріалъ отъ того же запаса, но постепенно и въ видѣ слабого раствора, растетъ свободно. Когда такой оттокъ ослабитъ мѣстную концентрацію, то оживаетъ и перышко зародыша.

Корешки немедленно по выходѣ образуютъ корневые волоски; послѣднихъ бываетъ больше въ умѣренновлажной почвѣ и менѣе плодородной. Волосками прикрѣпляются корешки къ почвеннымъ частицамъ и служатъ, по замѣчанію Дарвина, якорями; опершись на нихъ, корешокъ концомъ своимъ раздвигаетъ частицы почвы, а перышко можетъ пройти на поверхность.

Первое время роста, всходы снабжаются питательными веществами изъ запасовъ зерна, и даже вода доставляется набухшими оболочками. Ростокъ, помѣщенный въ такомъ положеніи, чтобы зерно находилось на вѣсу, а корешки опущены въ воду, засыхаетъ, ибо корешки въ первомъ своемъ возрастѣ не могутъ еще доставлять влагу; пока они не совсѣмъ сформируются, доставка воды лежитъ на оболочкахъ.

Повторное проростаніе. Нормальное развитіе ростка идетъ до тѣхъ поръ, пока условія развитія не измѣняются и остаются благоприятными. Въ случаѣ рѣзкаго измѣненія

условіи, напр.—высыханія зерна,—ходъ развитія нарушается. По опытамъ Вилля (*Landw. Vers. St.* 28) зерна, набухавшія 12 часовъ, перенесли послѣдующее высыханіе безъ вреда. Если же остановка жизненныхъ процессовъ случалась на дальнѣйшей стадіи развитія, то происходили поврежденія. При засыханіи корешки всегда отмираютъ сначала, а перышко замираетъ только послѣдѣ. При вторичномъ наступленіи достаточной влажності оживаніе происходитъ неодинаково у разныхъ видовъ. Рожь можетъ еще ожить, если отмершіе корешки достигли не болѣе 20 миллиметровъ длины, а пшеница—только при потерѣ корешковъ не длиннѣе 10 миллиметровъ. Болѣе чувствительны овесъ, ячмень и маисъ.

Вопросъ о повторномъ проростаніи рассмотримъ еще Тэнъ-Эйкомъ (*Agricult. Science* VI). Онъ проращивалъ по тысячѣ зеренъ разныхъ видовъ и вынималъ проросшія сѣмена черезъ каждыя сутки. Зерна, вынутыя въ день наибольшаго проростанія, высушивались семь дней, а потомъ опять помѣщались въ приборъ для изслѣдованія. Пшеница проявила наибольшую жизнеспособность и проросла повторно до 14 разъ перенеся въ суммѣ 101 день засухи. Маисъ проросла 6 разъ. Авторъ наблюдалъ, что корешки не отмираютъ при засушиваніи, а перестаютъ расти и потомъ, при наступленіи условій достаточной влажності, начинаютъ сразу вѣтвиться. Не входя въ разборъ отчасти противорѣчащихъ наблюденій Вилля и Тэнъ-Эйка, надо признать, что въ такомъ сложномъ процессѣ, какъ оживленіе ростковъ, можно встрѣтить очень разнообразныя явленія, смотря по условіямъ опыта.

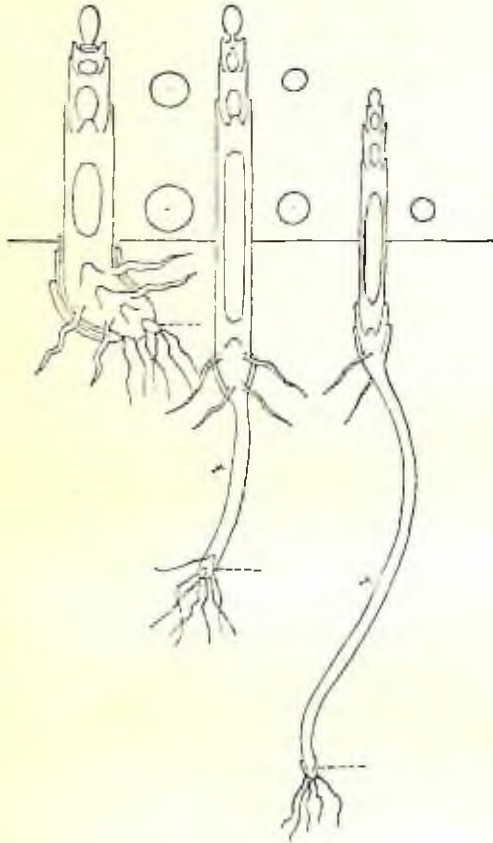
Глубина нахождения сѣмянъ. Энергія развитія молодого растенія зависитъ въ немалой степени отъ той глубины, на которой находится зерно подъ поверхностью. Нѣкоторое прикрытіе сѣмянъ сверху необходимо и для помѣщенія ихъ во влажный слой почвы, и для предохраненія набухающихъ оболочекъ отъ иссушающаго дѣйствія вѣтра и солнца. Ростокъ, выйдя изъ сѣмени, долженъ пройти нѣкоторый путь вверхъ и преодолѣть механическое сопротивленіе частицъ почвы. Первый листокъ или перышко ростка заключенъ въ особое влагалище, которое нѣкоторыми принимается за вторую сѣмянодолъ злаковыхъ (первою считается щитокъ); этотъ органъ, тонкостѣнный, не содержащій въ

себѣ хлорофилла, снабженный въ верхнемъ концѣ щелью для послѣдующаго выхода листка, служить въ значительной степени и для сбереженія послѣдняго отъ механическихъ поврежденій во время пути сквозь почву, и для выпрямленія ростка. Влагалище отличается нѣжнымъ строеніемъ своихъ элементовъ, и съ перваго взгляда непонятно, какимъ образомъ оно можетъ выполнять свою охранительную функцію, не имѣя въ себѣ ни дубяныхъ, ни древесинныхъ элементовъ въ замѣтной пропорціи. На самомъ дѣлѣ, прочность влагалища объясняется очень высокой тургесценціей его ткани и ея сильнымъ натяженіемъ. Эта прочность позволяетъ съ достаточной силой раздвигать частицы почвы и вынести нѣжный листокъ на свѣтъ. Надъ поверхностью влагалища охраняетъ листокъ отъ поломки вѣтромъ и даетъ ему вертикальное направление. По опытамъ Г. Габерландта (*Die Schutzeinrichtungen* etc. 1877), если удалить у проросшихъ зерновокъ влагалища, то листочки растутъ искривъ и вкось, въ зависимости отъ положенія зерновки, такъ какъ геотропизмъ молодыхъ ростковъ въ это время еще очень слабъ, и въ нормальномъ случаѣ вертикальное направление ростка дается влагалищемъ.

Количество затрачиваемой энергіи на прохожденіе сквозь покрывающіи слои почвы различно для разныхъ почвъ и разной глубины задѣлки зерна, а рядомъ съ этимъ и степень здоровья появляющихся ростковъ неодинакова. По мѣрѣ укрѣпленія ростка, въ нижней его части надъ поверхностью земли становится замѣтно утолщеніе или узелъ. Подземную часть между зерномъ и узломъ можно назвать подземнымъ междуузліемъ.

Узелъ кущенія. При очень глубокомъ помѣщеніи зерна можетъ образоваться два узла, одинъ глубже, а другой у поверхности, — тогда бываетъ и два подземныхъ междуузлія. Если вышедшее на поверхность перышко обсыпать землей, то образуется новый узелъ ближе къ поверхности и новое междуузліе. Въ опытахъ Эккерта (*Ueber Keimung* etc. 1878) ростки ржи, подъ влияніемъ слабаго свѣта, образовали узелъ выше поверхности земли, и подземное междуузліе выходило наружу. Такимъ образомъ, можно думать, что причиною образованія узла подъ поверхностью является свѣтъ; узелъ образуется на такой глубинѣ, гдѣ уже проявляется дѣйствіе свѣта. Задерживающее ростъ влияніе освѣщенія вызы-

ваеъ новый процессъ послѣ проростанія, именно—кущеніе. Лежащій у поверхности узелъ называется узломъ кущенія. Положеніе его у разныхъ видовъ различно: узелъ ячменя лежитъ глубже, чѣмъ узелъ овса; есть, вѣроятно, различіа и по разновидностямъ (Краусъ, Wollny's Forschungen 1889).



Схематическое изображение сравнительнаго развитія при разной глубинѣ посѣва; м—подземное междоузліе.

сѣвъ даетъ всходы съ болѣе тонкимъ поперечнымъ разрѣзомъ и узкими листьями, со слабыми побочными почками; менѣе глубокой посѣвъ даетъ болѣе сильныя растенія.

Интересныя указанія о глубинѣ образованія узла и обстоятельствахъ, влияющихъ на его положеніе, находимъ въ опытахъ Топоркова съ озимой пшеницей (0 глуб. укор. и кущенія озим. пш. 1891). Путемъ многочисленныхъ наблю-

Расходъ энергіи, потребный для достиженія земной поверхности и проникновенія корней въ глубь, зависитъ и отъ степени влажности почвы. Саксъ и Персеке первые замѣтили, что во влажной почвѣ корни направляются отвѣсно внизъ, а въ сухой идутъ подъ нѣкоторымъ угломъ. Причина, противодействующая геотропизму, заключается въ механическомъ сопротивленіи ссохшихся частицъ почвы. Въ силу разнаго испытываемаго сопротивленія и разнаго расхода энергіи растенія выходятъ на поверхность въ разномъ состояніи, что бываетъ замѣтно и по внѣшнему виду: глубокой по-

деній падъ полевыми растеніями и нарочво сдѣланными посѣвами опъ нашель, что глубина укорененія, т. е. глубина узла, отчасти зависитъ и отъ глубины помѣщенія зерна при посѣвѣ. Чѣмъ глубже былъ посѣвъ, тѣмъ глубже лежалъ узелъ, хотя и не строго пропорціонально. При посѣвѣ на 1,8 сантим. узелъ былъ непосредственно надъ зерномъ. Кромѣ глубины, авторъ отмѣчаетъ и вліяніе затѣненія. Чѣмъ меньше свѣта получаетъ растеніе, будь это вслѣдствіе облачности, краткости дней или мѣстныхъ причинъ (у изгородей и опушекъ), тѣмъ ближе подходитъ узелъ къ поверхности, иногда находится и на самой поверхности.

Признавая, что при большей глубинѣ узла кущенія стеблевая часть побѣговъ растенія, около него сосредоточенная, лучше защищена отъ мороза, мы должны призвать полезность сравнительно глубокаго озимаго посѣва въ холодныхъ континентальныхъ странахъ. Вліяніе глубины положенія узла на благополучную зимовку пшеницы мы видимъ изъ слѣдующихъ наблюденій автора.

	Средняя глубина узла.	
	Замерзшіе всходы.	Живые всходы.
Константи. экономія . . . . .	0,68 сантим.	1,68 сантим.
Владимірская „ . . . . .	0,99 „	1,41 „
У крестьянъ . . . . .	0,86 „	1,31 „

Глубина узла на 1 сантим. является, повидимому, предѣльною. Слабые всходы съ большой глубины подвергаются и другимъ опасностямъ; ихъ губятъ и вредныя насѣкомыя, отгрызая подземное междоузліе и лишая сообщенія съ зерномъ и зародышевыми корнями.

Несомнѣнно, во всякомъ полѣ можно найти условія, вызывающія очень разнообразное положеніе узла. При всякомъ способѣ посѣва зерна попадаютъ на разную глубину; неровности обработки, борозды, глыбы и другіе затѣняющіе предметы и особенности поля заставляютъ всходы выносить свой узелъ или ближе къ поверхности, или оставлять на нѣкоторой глубинѣ. Поэтому состояніе растеній въ полѣ бываетъ одновременно довольно разнообразное, при одинаковомъ приблизительно качествѣ сѣмянъ.

Выходъ ростка. Появленіе ростка надъ поверхностью сопровождается замѣтной остановкой его развитія. Зависитъ

ли это только отъ вліянія свѣта, или отъ хода внутреннихъ строительныхъ процессовъ—ближе сказать печего. Перышко долго остается въ одномъ почти положеніи, медленно развивая второй листокъ, тогда какъ корни за это время удлинняются и сильно вѣтвятся. Въ сухую погоду этотъ періодъ бываетъ продолжительнѣе, чѣмъ во влажную. Съ момента выхода второго листка надземныя части начинаютъ развиваться сильнѣе. Подобное явленіе наблюдается у большинства растений, но у злаковъ наиболѣе рѣзко. У Габерландта (Oesterr. landw. Wochenbl. 1875) находимъ такія цифры, иллюстрирующія относительное развитіе корней и листьевъ.

	1 періодъ. 16 дней по прор. корни: листья.	2 періодъ. 30 дней по прор. корни: листья.	3 періодъ. 50 дней по прор. корни: листья.
Яровая пшеница . . . . .	1:0,673	1:4,943	1:10,471
Яровая рожь . . . . .	1:1,075	1:7,171	1:12,288
Яровой ячмень . . . . .	1:1,105	1:6,212	1:14,556
Овесъ . . . . .	1:1,208	1:8,319	1:16,914

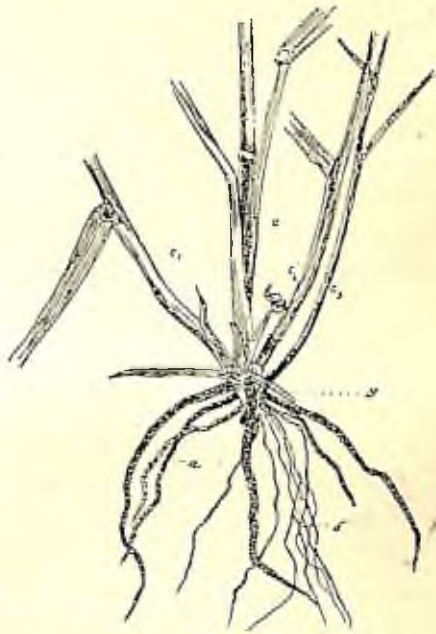
Вскорѣ за появленіемъ всхода надъ поверхностью земли наступаетъ кущеніе. Оно состоитъ въ развитіи побочныхъ почекъ, заложенныхъ въ пазухахъ первыхъ листочковъ зародыша. Можетъ быть, задержка въ ростѣ главнаго стебля дѣйствиемъ свѣта, въ связи съ большимъ запасомъ образующихся пластическихъ веществъ, даетъ возможность развиваться этимъ почкамъ. Каждая изъ побочныхъ почекъ можетъ дать особый стебель, тоже снабженный боковыми почками, которыя подѣйствиемъ тѣхъ же обстоятельствъ могутъ продолжать кущеніе.

Кущеніе. Насколько намъ извѣстно, первое систематическое изложеніе вопроса о кущеніи со сводкою разрозненныхъ литературныхъ данныхъ принадлежитъ Г. Эккертю (l. c.). Обыкновенно, кущеніе сосредоточено въ ближайшемъ къ поверхности узлѣ, но возможно появленіе побѣговъ и изъ глубже расположенныхъ промежуточныхъ узловъ. Ходъ кущенія одинаковъ у кустящихся злаковъ. Пшеница чаще всего, при средней глубинѣ посѣва, кустится прямо изъ зародышеваго узла, изъ самой зерновки, а рожь образуетъ особый узелъ кущенія. Поэтому узелъ кущенія пшеницы обыкновенно лежитъ глубже и отчасти зависитъ отъ глубины



посѣва, какъ подтверждается и наблюденьями Топоркова. При одинаковомъ развитіи побочныхъ почекъ слѣдовало-бы ожидать послѣдовательнаго утробенія числа побѣговъ изъ одного узла, а именно: сначала развитіе двухъ побочныхъ почекъ главнаго побѣга, затѣмъ для каждаго изъ трехъ новыхъ двухъ побочныхъ почекъ и т. д.; ходъ кущенія выразился бы цифрами, какъ 1:3:9:27 и т. д. Въ дѣйствительности, развитіе побѣговъ и размноженіе ихъ, а тѣмъ болѣе — созрѣваніе, идетъ неравномѣрно, и въ результатѣ получаются растенія съ очень разнообразнымъ числомъ стеблей.

Взаимная связь побѣговъ одного узла очень слабая, каждый побѣгъ можно отдѣлить и предоставить самостоятельному развитію; если же у побѣга обрѣзать принадлежащія ему корни, то онъ скоро захирѣетъ и засохнетъ. Эта зависимость благополучнаго развитія каждаго побѣга отъ его собственныхъ корней и взаимная конкуренція корней на тѣсномъ пространствѣ за пищу и воду—даютъ достаточное объясненіе тому, почему побѣги разнаго возраста развиваются неодинаково, и поздніе гибнутъ или не развиваются. Задерживающимъ образомъ вліяетъ и отѣненіе молодыхъ побѣговъ болѣе старыми. Полнаго развитія достигаетъ только часть побѣговъ; по мнѣнію Ис. Пьера и позднѣе—Вернера, до  $\frac{2}{3}$  всѣхъ появившихся при кущеніи стеблей пшеницы достигаетъ созрѣванія. Скрибо (Journ. d'agric. prat. 1899) дѣлалъ очень детальныя подсчеты силы развитія отдѣльныхъ побѣговъ одного растенія, для опредѣленія ихъ сравнительнаго достоинства. Первые по времени появленія 4 побѣга отличались отъ позднѣйшихъ во всѣхъ отношеніяхъ:



Кущеніе пшеницы: *у*—узелъ кущенія *а*—вторичныя корни, *б*—первичныя корни *с*, *с*<sub>2</sub>, *с*<sub>3</sub>—стебли разнаго возраста.

	4 первые побѣга.	4 послѣдніе.
Длина колоса . . . . .	11—10,5 сант.	9— 8,5
Число зеренъ въ колосѣ . . .	48—54 „	30—23
Урожай колоса въ грамм. . . .	2,47—2,79 „	0,92—1,48
Вѣсъ средняго зерна . . . . .	49—52 миллигр.	40—49.

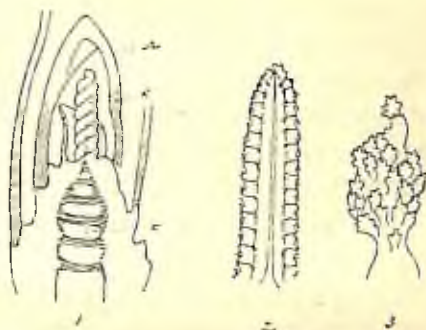
Такимъ образомъ, въ одномъ куствѣ урожайность побѣговъ уменьшается по времени ихъ появленія; первые даютъ больше и лучше зерно, менѣе склонны къ заболѣванію ржавчиной, запалу и т. п.

Обиця условія кущенія тѣ же, какъ и развѣтвленія растеній. Главный факторъ — свѣтъ, за нимъ обиліе влаги и плодородіе почвы. Когда эти условія присутствуютъ въ достаточной степени для большой площади посѣва, то для отдѣльнаго растенія играетъ большую роль размѣръ приходящейся на его долю поверхности. Ею опредѣляется его конкуренція съ сосѣдними растеніями по отношенію къ использованію главныхъ факторовъ развитія. Чѣмъ свободнѣе растеть всходъ, тѣмъ медленнѣе и полнѣе протекають стадіи кущенія и стеблеобразованія, зеленая масса развивается очень большая, и позднѣйшее развитіе замедляется. По Габерландту (l. c.) растенія, располагавшія поверхностью въ 400 квадр. сантим. противъ 26 кв. сантим., запоздали созрѣваніемъ: пшеница на 12 дней, рожь на 4 дня, ячмень на 10 и овесъ даже на 30 дней. Кущеніе, очевидно, соотносно съ размѣромъ площади. Понятно, что наибольшій урожай на 1 растеніе получился при наибольшей поверхности, но по расчету на единицу площади наибольшій урожай былъ при самомъ тѣсномъ размѣщеніи растеній.

Наиболѣе кустятся озимые хлѣба, у которыхъ ростъ главнаго стебля задерживается еще ночнымъ охлажденіемъ почвы. Сила кущенія очень измѣнчива и по сортамъ, и по климатическимъ особенностямъ мѣста. Въ южныхъ широтахъ съ мягкой зимой кущеніе длится съ осени почти непрерывно до весны. Разные сорта пшеницы и отличаются разной способностью куститься. Опыты Скрибо съ сортами сѣвернаго и южнаго происхожденія, отъ Швеціи до Испаніи, ясно доказываютъ эту разницу. Шведскіе сорта давали въ среднемъ только 2½ побѣга на растеніе, сорта сѣверной Франціи 2½—3½, сорта юга Франціи 3½—5, а испанскіе

5—8. Подобно пшеницѣ, планшtedская рожь давала 3 побѣга, французская 4—5, а итальянская 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub>. (Journ. d'agric. prat. 1899). Въ связи съ этимъ фактомъ стоятъ и нормы густоты посѣва для разныхъ широтъ.

Сравнивая мѣстные сорта съ сортами, полученными отборомъ и воспитаніемъ, можно видѣть, что послѣдніе гораздо менѣе способны куститься. Куцение какъ-бы обратно пропорціонально степени развитія зерна, къ улучшенію котораго всегда направлены всѣ заботы отбора. По наблюденіямъ Скрибо и Дебре (ib.) наиболѣе производительные сорта отличаются самымъ слабымъ куцениемъ. Пшеницы—усатая шампанская, Ноэ, Крепи—даютъ въ среднемъ 3,55—3,49—3,27 побѣговъ на растеніе, а болѣе производительныя—Австрійская, брюшистая, квадратная, Викторія—только 2,38—2,68—2,28 побѣговъ на растеніе. Точно также овесъ Безелеръ даетъ 1,35 побѣга, а этапскій—4,28.



1—верхушечная почка пшеницы при началѣ выхода въ трубку; *к*—колосокъ, *с*—стебель съ назначившимся междуузліями, *л*—листки верхушечной почки. 2—колосокъ въ дальнѣйшемъ развитіи. 3—метелка овса въ зачаткѣ.

Насколько осенью у озимыхъ посѣвовъ, при постепенно понижающейся температурѣ, ростъ стеблей уступаетъ мѣсто усиленному куцению, настолько весной

по мѣрѣ нагрѣванія почвы начавшееся куцение превѣшивается ростомъ стеблей и вслѣдствіе оттока пластическаго матеріала останавливается.

Если осенью случается очень теплый періодъ времени, когда при облачномъ небѣ тепловое излученіе земли слабое, температура стоитъ высокая, то не только куцение идетъ буйно, но отдѣльные стебли начинаютъ, не дожидаясь весны, поднимать свою скрытую верхушечную почку, удлиняя междуузлія; это явленіе поднятія стеблей называется выходомъ въ трубку. По отдѣльнымъ частямъ поля оно наблюдается ежегодно, гдѣ сочетаются подходящія условія. Такія раньше времени пробужденныя почки и стебли позднѣе, при пониженіи температуры, погибаютъ, а съ ними и часть

урожая. По обычному мѣнью, кущеніе ржи происходитъ осенью, а пшеница можетъ куститься еще и весною. Это показаніе, относящееся къ западно-европейскому климату постоянно встрѣчается въ литературѣ, хотя и для В. Европы возможность весенняго кущенія пшеницы зависитъ отъ достаточно влажной и умѣренно-теплой погоды при хорошей почвѣ. Если съ весны быстро наступаетъ высокая температура, то растеніе сразу начинаетъ идти въ трубку.

Въ континентальныхъ районахъ послѣднее явленіе заурядное, и здѣсь не можетъ быть рѣчи о значительномъ весеннемъ кущеніи; по правилу, оно должно здѣсь завершиться и у ржи, и у пшеницы осенью.

Тѣмъ не менѣе, бываютъ и на югѣ Россіи продолжительныя, прохладныя весны съ сильными осадками, дающія возможность раскутиться хотя въ небольшой степени и ржи, и пшеницѣ, способствуя такимъ путемъ исправленію позднихъ слабыхъ озимей.

Яровые—ячмень и овесъ—кустятся неодинаково, смотря по тѣмъ же условіямъ.

Особенности развитія злаковъ 2-й группы. Вторая группа злаковыхъ требуетъ болѣе высокой температуры для своего нормального развитія; на холоду просо, маисъ, сорго и рисъ проростають медленно, отличаются блѣдными листьями. Нормальный ихъ ростъ бываетъ при температурѣ не ниже 16—18° С. Первый зародышевый корешокъ ихъ скоро теряется среди побочныхъ, берущихъ начало въ нижнихъ стеблевыхъ узлахъ. Кущеніе у нихъ проявляется въ меньшей степени (кромѣ риса). Большею частью имѣется одинъ главный стебель, и рѣдко еще 1—2 побочныхъ. Побочные могутъ появляться какъ изъ нижняго узла, такъ и изъ слѣдующаго выше лежащаго. По мѣрѣ развитія стебля маиса, изъ нижнихъ узловъ его выходятъ одинъ, два и даже три вѣнца сильныхъ и толстыхъ корешковъ; нижніе доростають до земли и упираются въ нее. Роль этихъ корешковъ, по всей вѣроятности, только механическая,—для поддержки и укрѣпленія высокаго стебля. Въ общихъ чертахъ, развитіе злаковъ второй группы аналогично тому, какое наблюдается у первой, но подробности его до сихъ поръ мало выяснены и изучены. Изслѣдованіе

даже такихъ распространенныхъ растений, какъ просо и мансъ, пока остается на долю будущаго.

Рисъ по своему виѣшнему виду приближается болѣе къ злакамъ первой группы. При температурѣ поливной воды въ 10—12° прорастаетъ онъ очень быстро, но лучше всего при 30—32° С. Надъ поверхностью воды онъ появляется на третьей недѣлѣ послѣ посѣва; кущеніе наступаетъ черезъ 40 дней послѣ появленія надъ водою. При холодной поливной водѣ листья риса желтѣютъ и перестаютъ расти, а при слишкомъ теплой удлиняется періодъ листообразованія, и запаздываетъ созрѣваніе.

Ростъ стеблей. За выходомъ въ трубку у злаковъ первой группы стебли постепенно удлиняются, и накопецъ колось или метелка показываются изъ влагалища послѣдняго листа. Въ самомъ юномъ возрастѣ скрытый во влагалищѣ стебель имѣетъ видъ только небольшого возвышенія надъ узломъ кущенія. Съ пробужденіемъ верхушечной почки это возвышеніе вырастаетъ и раздѣляется на узлы, а между ними замѣтны окрашенные въ зеленый цвѣтъ междоузлія. Чаше всего междоузлій 6—7, а на побочныхъ стебляхъ по 4. По измѣреніямъ Новацкаго (Getreidebau), междоузлія удлиняются не сразу всѣ; сначала растетъ нижнее и скоро прекращаетъ ростъ, затѣмъ второе, но тоже не долго, третье же растетъ медленно и дольше (3 недѣли). Новацкій считаетъ, что длина каждаго междоузлія представляетъ среднюю арифметическую изъ длинъ сосѣднихъ двухъ. Толщина междоузлій уменьшается снизу вверхъ, а длина ихъ возрастаетъ, чѣмъ и обусловливается прочность стебля. Одинъ метръ междоузлія, послѣдовательно для каждаго изъ шести колѣнъ стебля снизу вверхъ, вѣсиль: 5,5 гр., 4 гр., 3 гр., 2 гр., 1,5 гр. и 0,7 гр. При ненормальномъ освѣщеніи, напр., при облачномъ небѣ, во время роста отдѣльныхъ междоузлій, эта правильность соотношенія можетъ нарушиться, нижнія междоузлія окажутся слишкомъ тонкими, менѣе одеревенѣвшими и посему менѣе прочными; въ результатѣ такого переутоненія или излишняго удлиненія вся архитектоника стебля нарушается, и возможно полеганіе его, особенно при появленіи тяжелаго колоса и при вѣтрѣ. Выводы Новацкаго относятся, повидимому, если не сполна къ теоретическому представле-  
нію о ростѣ стебля, то во всякомъ случаѣ лишь къ иде

ально нормальнымъ условіямъ роста, какія врядь-ли встрѣчаются въ дѣйствительности. Недавно сдѣланныя измѣренія и вычисленія такого-же рода (Митаревскій, Земледѣліе 1902) показываютъ, что при соблюденіи общей постепенности въ длинѣ междоузліи пропорціональность однако отсутствуетъ.

**П о л е г а н і е.** Случаи полеганія нельзя всегда отнести къ указанной причинѣ, т. е. къ аномальному строенію стебля съ точки зрѣнія его механической прочноти. По наблюденіямъ Жюльена и Дюпона (Ann. agronomiques 24) въ Гриньонѣ поврежденіе нижнихъ междоузліи грибами (*Erysiphe graminis* и *Ophiobolus graminis*) было само по себѣ причиною слабости стеблей и полеганія пшеницы. Эти же грибки, по мнѣнію авторовъ, вызываютъ и запалъ пшеницы, потому что мицелій ихъ, проникая въ ткани стебля, задерживаетъ притокъ пластическаго вещества къ колосу.

На прочность стебля можетъ имѣть вліяніе, судя по изслѣдованію Гюффрау (Journ. d'agr. prat. 1901), и обиліе въ почвѣ нѣкоторыхъ питательныхъ веществъ; сравнительное микроскопическое изслѣдованіе соломы съ участка, удобреннаго фосфорнокислыми туками, и участка неудобреннаго показали въ первомъ случаѣ большую толщину клѣточныхъ стѣнокъ, чѣмъ во второмъ; то же замѣчается и при удобреніи селитрой, но не въ такой пропорціи, въ какой возрастаетъ вся масса растенія.

**Ц в ѣ т е н і е.** Причину, опредѣляющую время колошенія, надо искать въ повышеніи температуры, которая ускоряетъ выходъ колоса.

Цвѣтеніе злаковъ наступаетъ раньше или позже и продолжается разное время, смотря тоже по т—рѣ и состоянію атмосферы. Проявляется оно двумя внѣшними признаками: открытіемъ пленокъ и удлиненіемъ пыльниковыхъ питей. Начинается оно съ колосковъ нижней половины колоса, а у метелки овса съ верхнихъ колосковъ. Раскрытіе пленочекъ цвѣтка происходитъ вслѣдствіе набуханія особыхъ органовъ (*lodicae*—чешуйки), какъ разъяснено Гакелемъ (Bot. Zeitung 1880). Тѣ виды злаковыхъ травъ, у которыхъ нѣтъ чешуекъ, не раскрываютъ совсѣмъ цвѣтковь (тимофѣвка, лисохвость, канареечникъ). Самое набуханіе этихъ органовъ происходитъ только при довольно высокой степени тепла.

Тѣ-же чешуйки, по мнѣнію Голцнера, служатъ и для запасанія большаго количества плазмы, которая потомъ переходитъ въ зерновку (Bauey. Bierbrauerei 1876).

Богатое наблюдениемъ изслѣдованіе о цвѣтеніи хлѣбовъ принадлежитъ Римпау (Landw. Jahrbücher 1882), откуда мы приведемъ нѣсколько цифръ. Какъ только цвѣтокъ раскроется, нити пыльниковъ быстро удлиняются подѣ влияніемъ той-же причины—теплоты. Можно заставить готовый къ цвѣтенію колосъ выпустить пыльники и раскрыть цвѣтки, согрѣвая его стебелекъ въ рукѣ (Аскенази). У овса онѣ удлиняются медленнѣе, чѣмъ у другихъ. Если держать цвѣтушій колосъ въ насыщенномъ парами воды пространствѣ, то цвѣтки остаются открытыми. Отсюда закрытіе цвѣтка черезъ нѣкоторое время при обыкновенныхъ условіяхъ надо считать слѣдствіемъ испаренія влаги и спаданія чешуекъ.

Сущность процесса цвѣтенія—оплодотвореніе—можетъ происходить и въ закрытомъ цвѣткѣ, что бываетъ у пшеницы, большинства сортовъ ячменя и у овса. У нихъ пыльники разверзаются и отдають пыль, находясь еще въ закрытомъ цвѣткѣ. У ржи пыльники выходятъ наружу въ цѣльномъ видѣ. Римпау наблюдалъ цвѣтеніе ржи при 14° С., отдѣльные цвѣтки раскрывались и при 12.5°, преимущественно до 12 часовъ дня, а послѣ того рѣдко можно было встрѣтить открытые цвѣтки. Влажный колосъ не открываетъ цвѣтковъ, вѣроятно, вслѣдствіе охлажденія отъ испаренія. Пшеница цвѣтетъ обильно при 16° С, а слабо открытые цвѣтки встрѣчались при 11—12° С. Ячмень 4-хъ и 6-ти рядный открываетъ цвѣтки при болѣе низкой т—рѣ, чѣмъ двурядный. Наблюденія надъ цвѣтеніемъ овса затруднительны, вслѣдствіе расположенія его цвѣтковъ. У него до полудня раскрытыхъ цвѣтковъ не было видно, а только въ 4 часа по полудни. Въ Монпелье Демуленъ наблюдалъ, что пшеница цвѣла при 16.4° С, а рожь при 13° С.

Хотя самоопыленіе нерѣдко среди злаковъ, но нельзя считать, что оно всегда ведетъ къ оплодотворенію. Дарвинъ считаетъ, что перекрестное опыленіе время отъ времени не-



Разрѣзъ цвѣтка; *a*—lodicula до цвѣтенія; *a*<sub>1</sub>—она-же, набухшая, при цвѣтеніи.

обходимо, и это обстоятельство можетъ имѣть очень большое значеніе для благополучія цѣлыхъ сортовъ и большихъ посѣвовъ. Ближе однако этотъ вопросъ не обследованъ. Надо имѣть въ виду, что и у хлѣбовъ, отличающихся самоопыленіемъ, около  $\frac{2}{3}$  пыльцы вылетаетъ на воздухъ, слѣдовательно—можетъ свободно служить перекрестному опыленію. У ржи возможно только перекрестное опыленіе. Либенбергъ и Римпау дѣлали опыты изолированія колосьевъ ржи группами, причемъ оказалось, что въ группахъ изъ нѣсколькихъ колосьевъ оказалось оплодотворенными въ среднемъ 26.2%, въ группахъ изъ двухъ колосьевъ—4.4%, а въ единичныхъ изолированныхъ колосьяхъ было только 0.9% оплодотворенныхъ.

Цвѣтеніе злаковъ второй группы совсѣмъ не обследовано, и фактическихъ данныхъ мало. Майсъ сначала образуетъ мужскую метелку вверху стебля, и пыльники развѣтвляются раньше, чѣмъ выйдутъ длинныя питевидные столбики початка на томъ же экземплярѣ. Поэтому у него надо признать безусловно перекрестное опыленіе.

Созрѣваніе. Когда оплодотвореніе совершилось, пластическія вещества постепенно собираются въ ось колоса или метелки и оттуда переходятъ въ образующіяся зерновки. Поступая въ оплодотворенную завязь, пластическое вещество заполняетъ сначала толстую оболочку завязи, а отсюда переходитъ въ образующійся зародышъ и эндосперму. Есть много оснований для признанія того, что поступленіе бѣлковыхъ в — въ въ эндосперму идетъ быстрее, чѣмъ поступленіе углеводовъ. Отъ этого содержаніе въ зерновкѣ углеводовъ больше зависитъ отъ условій созрѣванія зерна, чѣмъ содержаніе бѣлковъ; особенно большое значеніе имѣетъ продолжительность созрѣванія. По отношенію ко ржи Т. Недокучаевъ (Извѣстія М. С. Х. Ин-та 1899) нашелъ такую послѣдовательность. При началѣ созрѣванія зерновка содержала бѣлковъ уже 9.5%, а углевода 45.1%, въ концѣ бѣлковъ 11.19%, а углевода 65.89%. Притомъ, не весь азотъ оказывается въ зерновкѣ въ видѣ бѣлка, а остается (9—30%) и въ видѣ небѣлковыхъ соединеній.

Вообще признается, что азотистыя вещества раньше достигаютъ максимума своего содержанія въ зернѣ, а угле-



воды (крахмалъ) позднѣе: полное накопленіе послѣднихъ совпадаетъ съ самымъ послѣднимъ періодомъ жизни растенія. Въ связи съ этимъ стоитъ то обстоятельство, что при долгомъ вегетационномъ періодѣ зерно образуется полнѣе и относительно богаче крахмаломъ, тогда какъ при болѣе краткомъ оно бываетъ щуплѣе и относительно богаче азотомъ. Дегеренъ и Дюпонъ (*Comptes rendus CXXXIII*) приводятъ данныя, какъ бы показывающія, что такъ какъ миграція крахмала въ зерно совпадаетъ съ послѣднимъ періодомъ жизни растенія, когда листья уже отмерли и засохли, то этотъ крахмалъ могъ образоваться только въ стебляхъ; по мнѣнію авторовъ, вообще въ листьяхъ пшеницы ни въ какой моментъ роста нельзя наблюдать присутствія крахмала. Такимъ образомъ, по ихъ мнѣнію, молодой стебель пшеницы выполняетъ роль листа, образуя пластическое вещество; въ случаѣ преждевременнаго засыханія отъ жаровъ, образованіе крахмала бываетъ недостаточно, и урожай уменьшается. Напр., въ 1888 и 1889 годахъ въ Гриньонѣ, почти при одинаковомъ содержаніи въ урожаѣ азотистыхъ веществъ на гектарѣ (439 и 447 кило) въ первомъ году получилось крахмала 2689, а во второмъ (засушливомъ) только 1808 кило.

Съ мнѣніемъ Дегерена и Дюпона нельзя однако согласить почему-то неупоминаемаго ими изслѣдованія Эбера (*Ann. agron.* 17), который объясняетъ быстрое накопленіе крахмала въ эндоспермѣ иначе; по его мнѣнію, если бы крахмалъ зерна получался въ это время путемъ новообразованія (въ соломинѣ), то масса сухаго вещества растенія должна-бы была сильно увеличиться за послѣдній мѣсяць, чего вовсе не бываетъ. Слѣдовательно, крахмалъ можетъ получиться только однимъ путемъ, превращеніемъ изъ какого либо иного углевода, который заранѣе накапливается въ соломинѣ, а потомъ переходитъ въ эндосперму, гдѣ и обращается въ крахмалъ. Повидимому, мнѣніе Эбера болѣе соответствуетъ дѣйствительности, чѣмъ взглядъ Дегерена и Дюпона.

По мѣрѣ перехода веществъ въ зародышъ и эндосперму, оболочка дѣлается тоньше, образующійся плодъ постепенно плотнѣетъ, теряя воду и переходя нѣкоторыя промежуточныя стадіи созрѣванія. По терминологіи Новац-

каго (Ueber d. Reifen etc.) различаются такія степени созрѣванія: 1) молочное состояніе зерна, когда эндосперма еще жидка; 2) желтая спѣлость, когда эндосперма мягка, какъ воскъ; 3) полная спѣлость, когда зерно затвердѣваетъ совершенно.

Параллельно съ этими измѣненіями зерновки стебель тоже мѣняетъ свой видъ, постепенно засыхая снизу вверхъ и превращаясь въ соломинку. Узлы его долго еще остаются зелеными послѣ засыханія междоузлій. Во второй стадіи спѣлости зерновка физиологически отдѣляется отъ материнскаго растенія, такъ какъ соединяющая ее съ послѣднимъ ножка засыхаетъ, хотя еще не отламывается. Послѣдовательныя стадіи развитія зерновки характеризуются слѣдующими цифровыми данными:

		Воды.	Объемъ эти зернов.	Вѣсъ суше- го вѣш.
Молочная спѣлость .	9/чн	51,47%	5,3 куб. сант.	3
Молочная "	13/чн	49,69%	5,2 " "	4
Желтая "	20/чн	25,73%	4,3 " "	4,2
Полная "	23/чн	12,93%	3,5 " "	4,2

Самъ зародышъ заканчиваетъ свое развитіе позднѣ эндоспермы и отдаетъ еще остатокъ воды въ то время, когда первая уже достигла воскообразнаго состоянія.

Рядомъ съ уплотненіемъ эндоспермы идетъ одревенѣніе тканей оболочки, причемъ толщина послѣдней постепенно уменьшается. Практика держится того взгляда, что у переспѣлаго зерна оболочка толще, и поэтому оно даетъ меньше муки. Та же разница замѣчается между зерномъ велрепнымъ и овиннымъ. Въ дѣйствительности, оболочка только прочнѣе ссыхается съ наружными частями эндоспермы и отдѣляется вмѣстѣ съ ними при помолѣ, отчего количество отрубей возрастаетъ.

Быстрота созрѣванія очень разнообразна, смотря по погодѣ. Сильное повышеніе т-ры и сухіе вѣтра ускоряютъ прохожденіе стадій созрѣванія, а влажная погода задерживаетъ. Созрѣваніе въ мягкомъ климатѣ длится долго

помогая образованію крупныхъ крахмалистыхъ зеренъ, а въ континентальномъ—наоборотъ. Для иллюстраціи можно привести эмпирическія цифры для Саксоніи, встрѣчаемыя у старыхъ авторовъ. Тамъ между цвѣтепиемъ и спѣлостью пшеницы протекаетъ въ среднемъ 9 недѣль, для ржи  $8\frac{1}{2}$ , для ячменя  $5\frac{1}{2}$  и для овса  $6\frac{1}{2}$ . Въ континентальныхъ районахъ этотъ періодъ естественно короче и подверженъ большимъ колебаніямъ изъ года въ годъ.

Выспѣваніе. Съ нѣкотораго момента, когда соломина представляетъ только отмершую поддержку колоса, и всякое поступленіе веществъ прекратилось, растенія могутъ быть собраны и предоставлены дальнѣйшему высушиванію въ снопахъ. Созрѣваніемъ зерна не кончаются процессы, происходящіе съ нимъ, не считая дыханія, выражающагося отдѣленіемъ углекислоты насчетъ крахмала. Ранѣе были указаны внутреннія измѣненія зерна въ періодъ *выспѣванія* (*nachreifen*), слѣдующій за созрѣваніемъ. Приведенныя данныя касались этихъ измѣненій съ точки зрѣнія на зерно, какъ на сѣмянной матеріалъ, но они отзываются также и на качествахъ зерна, какъ товара, напр., на консистенціи зерловки пивовареннаго ячменя. Для ячменя, ради цѣлей и самаго хода процесса соложенія, недостаточно того, что запасныя пластическія вещества собрались въ эндосперму; они должны перейти въ такое состояніе, чтобы эндосперма имѣла видъ не стекловатой, а мучнистой. Процессъ этого перехода пока не выясненъ, но состоитъ, повидимому, въ измѣненіи строенія того бѣлковаго вещества, въ которомъ вкраплены зернышки крахмала, сами по себѣ неизмѣняемыя. Если созрѣвшее зерно въ снопахъ остается сухимъ, то измѣненія въ немъ не замѣчается, но если оно слегка увлажняется, отъ росы и т. п., то консистенція его постепенно измѣняется изъ плотной въ мучнистую. Мунро и Бивенъ (*Journ. agric. Soc.* 11) предполагаютъ, что по характеру этотъ процессъ подобенъ проростанію, только очень замедленному, съ незначительнымъ выдѣленіемъ углекислоты. Опытнымъ путемъ этотъ процессъ тоже можно вызвать, смачивая зерно ячменя и медленно, затѣмъ, высушивая.

Зерно послѣ выспѣванія. Зерно сыпавшее значительной массой притягиваетъ всегда влагу по своей гигроско-

пичности въ сырую погоду и волгнеть. Тоже происходитъ и въ снопахъ при тѣсной укладкѣ. Зерно согрѣвается и даетъ запахъ, происходящій, по мнѣнію Меркера, отъ образованія летучихъ маселъ (Jahresber. d. d. l. Gesellsch. 1892) Потеря отъ дыханія бываетъ меньше въ закрытомъ помѣщеніи, въ герметическихъ силосахъ. Потеря зерна отъ дыханія простирается, по даннымъ прусскаго интендантскаго управленія, въ первый годъ до 3<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, а далѣе до 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>10</sub> ежегодно. По Меркеру, овесъ въ открытомъ помѣщеніи потерялъ за три года 6<sup>0</sup>/<sub>10</sub> крахмала и часть бѣлка; въ закрытомъ помѣщеніи за 16 мѣсяцевъ потеря была на 10<sup>0</sup>/<sub>10</sub> меньше, чѣмъ въ открытомъ. Для средней Европы, по Ф. Шиндлеру, потеря въ годъ считается для ржи и пшеницы 3<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, для ячменя и овса 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>10</sub>

Исслѣдованія Мюнца (Ann. de l'Inst. nat. agron. 1881) надъ зерномъ, сохраняющимся въ закрытомъ помѣщеніи, показываютъ, что самыя неблагоприятныя условія сосредоточиваются въ верхнемъ слоѣ, какъ видно изъ слѣдующихъ цифръ:

Глубина взятія пробы.	Температура.	Влажность овса въ процентъ.
0,02 метра	48°С.	17,36
1,00 "	40°	14,44
2,50 "	33°	13,97
3,50 "	26°	13,68

Всякія отверстія, дающія доступъ кислороду внутрь склада, ведутъ къ порчѣ зерна. Въ герметически закрытомъ закромѣ условія сохраненія иныя: вслѣдствіе использованія кислорода на дыханіе, онъ быстро исчезаетъ изъ помѣщенія и замѣняется углекислотою. При анализахъ воздуха изъ силосовъ Мюнцемъ найдено:

	Черезъ 2 мѣс.	Черезъ 3 мѣс.	Черезъ 4 мѣс.
	Въ процентахъ.		
Кислорода . . . . .	13,7	4,9	0
Углекислоты . . . . .	8,8	21,4	21,7
Азота . . . . .	77,5	73,7	77,4

Лежащее на воздухѣ и на вѣтру зерно теряетъ больше на образованіе углекислоты. Въ совершенно сухомъ зернѣ образованіе ея незамѣтно, съ повышеніемъ же влажности выдѣленіе углекислоты быстро увеличивается. Вообще, влажность зерна есть первая причина всякой его порчи, давая еще возможность появленію плѣсени и гниенію.

Внутренніе процессы развитія злаковъ. Наше разсмотрѣніе вегетационнаго періода злаковъ касалось преимущественно внѣшнихъ явленій. Было бы важно разсмотрѣть внутренніе процессы образованія, метаморфоза и миграціи веществъ съ тѣми особенностями, которыя принадлежатъ разнымъ видамъ злаковъ. Но до сихъ поръ въ этомъ направленіи сдѣлано еще очень мало. Сюда относятся работы: Горнбергера и Раумера о ростѣ маиса (*Landw. Jahrb.* 1883) и Дегерена съ ассистентами о ростѣ овса (*Ann. agron.* 1880) и нѣкоторыя другія, указанная у Вернера (*ibid.*). При проростаніи маиса въ немъ сначала увеличивается содержаніе воды и уменьшается процентное отношеніе сухого вещества. На третьей недѣлѣ жизни растенія начинаютъ обильно принимать минеральныя вещества. Возрастаніе массы идетъ наиболѣе энергично во время цвѣтенія. Образованіе древесины идетъ параллельно возрастанію сухого вещества. Содержаніе жира относительно убываетъ, съ начала проростанія и до образованія зерна, а при налившъ зерна опять увеличивается. Самыя бѣдныя жиромъ части суть стержни початковъ, а за ними идутъ стебель и листья. Углеводы ко времени цвѣтенія составляютъ 5% сухой массы и сосредоточены въ стебляхъ, откуда переходятъ при созрѣваніи въ зерна. Содержаніе азота относительно убываетъ по мѣрѣ развитія маиса. Въ послѣднюю недѣлю возрастаетъ содержаніе бѣлка на счетъ амидовъ. Сѣра сосредоточивается въ цвѣткахъ и початкахъ, съ чѣмъ стоитъ въ связи дѣятельное поглощеніе сѣрной кислоты растеніемъ незадолго до цвѣтенія. Послѣ образованія початковъ найдено уменьшеніе содержанія калия въ растеніи; это ведетъ къ предположенію, что калий переходитъ обратно въ почву.

Дегеренъ разсматривалъ ростъ овса съ меньшими подробностями и ограничился лишь общими заключеніями. Главная

особенность его работы въ томъ, что онъ указываетъ на потерю сухого вещества и золы къ концу созрѣванія, сначала не находя соотвѣтствующаго объясненія этому обстоятельству, а потомъ относя все къ потерѣ сухихъ листьевъ и т. п. Потеря бываетъ значительнѣе въ такіе годы, когда созрѣваніе идетъ нормально или нѣсколько ускоренно, т. е. при значительномъ подсыханіи листьевъ, соломины и колосковы; при созрѣваніи замедленномъ всѣ части растенія свѣжѣе, и потерь меньше.

Согласно воззрѣніямъ Ис. Пьера, высказаннымъ еще въ 1866 году (*Rech. expériment. etc.*), принято думать, что жизнь травянистыхъ злаковъ можетъ быть раздѣлена на два періода; въ первомъ растеніе вырабатываетъ пластическія вещества, а во второмъ они передвигаются въ зерновку. Это мнѣніе основано главнымъ образомъ на сравнительномъ содержаніи азотистыхъ веществъ и фосфорной кислоты на разныхъ стадіяхъ развитія. Въ дѣйствительности же, какъ показываютъ работы Дегерена и его сотрудниковъ, эта схема не покрываетъ всего положенія. Во второмъ періодѣ жизни, рядомъ съ передвиженіемъ азотистыхъ веществъ и фосфорной кислоты изъ нижнихъ частей стебля въ верхнія, происходитъ иногда и новое значительное образованіе органическаго вещества. Поэтому, мнѣніе Ис. Пьера, что за двѣ-три недѣли до жатвы общій вѣсъ урожая перестаетъ увеличиваться, нельзя считать всегда вѣрнымъ; часто, на послѣднихъ недѣляхъ по климатическимъ условіямъ ассимиляція прекращается и даже вѣсъ сухой массы уменьшается, но при иныхъ условіяхъ растеніе продолжаетъ усваивать минеральныя вещества и строить новыя количества углеводовъ. Можно думать, что вообще зерновые злаки, какъ это указано для пшеницы и овса, неодинаково проходятъ отдѣльныя стадіи развитія, а сообразно съ колебаніями погоды. Чаще всего послѣдняя заставляеть прекратить усвоеніе за нѣсколько недѣль до полнаго созрѣванія, но бываетъ возможность и болѣе продолжительной жизнѣдѣтельности, которая проявляется, какъ частный случай, въ подголку позднихъ стеблей, двуростѣ. Характеръ передвиженія пластическихъ веществъ въ пшеницѣ при созрѣваніи показываетъ таблица Гейнриха, цитированная у Вервера. Мы возьмемъ изъ нея нѣсколько столбцовъ.

	Виноградн. сах.		Тростник. сах.		Крахмалъ		Сумма безазот.	
	стеб. кол.	стеб. кол.	стеб. кол.	стеб. кол.	стеб. кол.	стеб. кол.	стеб. кол.	стеб. кол.
Входы . . . . .	8,2%	—	—	—	—	—	35,1	—
При выходѣ стебли . . . . .	15,1	—	3,4	—	—	—	39,0	—
Выходъ стебли . . . . .	12,3	9,3	6,5	8,2	—	—	37,7	43,5
Колошение . . . . .	10,8	9,5	8,7	6,9	3,0	11,4	37,2	39,4
Цвѣтеніе . . . . .	9,0	4,4	5,5	6,7	3,4	28,9	32,0	47,1
Конѣцъ цвѣтенія . . . . .	7,7	1,4	4,7	2,3	4,5	54,4	26,6	62,8
Пожелтѣніе . . . . .	5,6	—	3,9	—	4,5	68,6	17,6	71,3
Жатна . . . . .	—	—	—	—	5,6	71,4	7,4	73,9
Перезрѣлость . . . . .	—	—	—	—	5,0	73,1	6,7	75,5

Таблица иллюстрируетъ общее положеніе, что растворимыя вещества постепенно переходятъ въ нерастворимыя, которыя сосредоточиваются въ колосѣ.

## ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

### I.

#### Содержаніе и порядокъ изложенія.

Характеристика матеріала. Совокупность біологическихъ данныхъ о зерновыхъ злакахъ должна служить путеводною нитью при обсужденіи вопросовъ прикладной агрономіи, касающихся намѣреннаго вмѣшательства въ жизнь растений съ опредѣленными сельскохозяйственными цѣлями, т. е. должна служить основой для выработки ученія о приемахъ культуры. Несмотря на то, что наши біологическія свѣдѣнія о зерновыхъ злакахъ надо считать наиболѣе разработанными (за исключеніемъ развѣ сахарной свеклы). они—будучи взяты безотносительно—должны быть признаны и отрывочными, и очень неполными. По окончаніи нашего обзора матеріала первой части, можно придти къ выводу, что весь собранный матеріалъ только рѣзче отѣняетъ, чего и какъ много недостаетъ по части деталейныхъ данныхъ для надлежащаго систематическаго построенія частной біологіи зерновыхъ злаковъ. Между цѣнными указаніями лежатъ нетронутыя области вопросовъ, рядомъ съ достаточными данными объ одномъ видѣ нѣтъ ничего для другого родственнаго. Это отсутствіе біологическихъ данныхъ нельзя замѣнить обобщеніями и индукціями отъ налично извѣстнаго, какъ это дѣлалось обыкновенно. Такія обобщенія ведутъ къ ошибкамъ если не всегда къ качественнымъ, то очень часто къ количественнымъ, что вовсе нежелательно; количественная сторона проявленія извѣстнаго факта въ жизни растений играетъ громадную роль и для ихъ характеристики, и еще болѣе для построенія ученія о техникахъ земледѣлія. Поэтому надо признать въ



высшей степени желательнымъ, чтобы частная біологія культурныхъ растений разрабатывалось впредь болѣе детально, чтобы обобщеніямъ отъ одного вида къ другому давалось какъ можно менѣе мѣста, и ими не прикрывались тѣ многочисленныя неизсѣдованныя мѣста, которыя такъ нестрять ея область и мѣшаютъ этой наукѣ стать вполне достаточнымъ фундаментомъ для построенія ученія прикладной агрономіи.

Значеніе эмпирическихъ данныхъ. По недостатку научныхъ біологическихъ данныхъ и въ настоящее время приходится еще пользоваться тѣми менѣе надежными свѣдѣніями, которыя добыты долгимъ опытомъ земледѣльца - практика. Интересно выяснитъ, способны-ли эти эмпирическія данныя играть еще какую-либо вспомогательную роль или пора отъ нихъ отказаться, а руководствоваться только научно провѣреннымъ матеріаломъ? Мы думаемъ, что это время не пришло еще, ибо далеко не всѣ затрогиваемыя эмпирикой явленія и обобщенія научно рассмотрѣны и занесены въ общую сокровищницу научнаго званія. Эмпирическихъ обобщеній немало, и разъ они еще не получили подтвержденія или опроверженія, то при обсужденіи вопросовъ прикладной агрономіи не можемъ мы отрицать ихъ хотя временнаго и мѣстнаго значенія.

Занять такое положеніе относительно научнаго званія и эмпирики полезно для агронома-техника въ его практической дѣятельности, ибо она предъявляетъ ему массу такихъ запросовъ, на которые ни прямого отвѣта, ни косвеннаго біологія растений пока не даетъ, и увернуться отъ отвѣта на нихъ тоже нельзя; тогда по-неволѣ приходится освѣщать эти темные углы не свѣтомъ науки, а далеко менѣе яркимъ, но все-таки мерцающимъ свѣтомъ эмпирическаго званія, часто выстраданнаго и выношеннаго многими поколѣніями земледѣльцевъ-практиковъ.

Несомнѣнно, эмпирическія свѣдѣнія вовсе не подлежатъ безусловному довѣрью и принятію, а должны проходить чрезъ критику. Каждый научно-образованный техникъ стремится привести ихъ къ соглашенію хотя - бы съ самыми общими научными законами. Общій характеръ эмпирическихъ данныхъ заключается въ томъ, что, будучи составлены изъ мѣстныхъ наблюденій, они не въ состояніи переступить

далеко за границу района ихъ происхожденія, теряя за нею часто всякое значеніе, въ предѣлахъ же своего района они въ высшей степени цѣнны. Поэтому, какъ земледѣлецъ-эмпирикъ, перенесшій такое мѣстное знаніе за предѣлы его области, становится безпомощенъ и попадаетъ въ просакъ, такъ и научно-образованный техникъ, презирая мѣстное наблюденіе и сложившіяся обобщенія, бываетъ не въ лучшемъ положеніи.

Небезынтересно отмѣтить слѣдующее обстоятельство. Эмпирика и обусловливаемая ею рутинна хозяйственная каждаго отдѣльнаго района кажется на первый взглядъ малоподвижною и потому прочною, тогда какъ научная агрономія слишкомъ быстро мѣняющею свои теоріи и точки зрѣнія, и поэтому какъ-бы менѣ заслуживающею довѣрія. Это впечатлѣніе, раздѣляемое преимущественно практиками, только отчасти отвѣчаетъ дѣйствительности. На самомъ дѣлѣ, научная агрономія, постоянно обогащаясь новыми наблюденіями и методами, мѣняетъ свой видъ, но эти перемѣны не касаются всего зданія этой науки; отъ такихъ перемѣнъ оно только крѣпнетъ и сливается въ одинъ монолитъ, при постоянныхъ замѣнахъ неподходящаго, временнаго и сомнительнаго матеріала такимъ, который болѣе годенъ. Что касается практики сельскаго хозяйства, то она-то и кажется лишь на первый взглядъ устойчивой, а на самомъ дѣлѣ съ нею на нашихъ глазахъ произошли и происходятъ глубокія перемѣны. Недавно еще распространились пріемы рядоваго посѣва и вспашки на зябь, и улучшеніе сѣмянъ и т. д. и во всѣхъ этихъ перемѣнахъ, происходящихъ при большомъ сопротивленіи среды, созидательная работа научной агрономіи является постоянно дѣйствующею причиною. Такимъ образомъ, можно сказать вмѣстѣ съ Л. Грандо, что хотя научная агрономія далеко еще не завладѣла всѣмъ полемъ дѣятельности земледѣльца, но успѣла уже въ отдѣльныхъ частяхъ оказать ему существенныя и неоспоримыя услуги. Отсюда-же слѣдуетъ, что до времени достаточно полнаго развитія истинной основы земледѣлія, біологій культурныхъ растений, нельзя не считаться въ малоизслѣдованныхъ областяхъ и съ тѣмъ матеріаломъ, который дала практика и выросшая изъ нея эмпирическая теорія земледѣлія.

Характеръ литературнаго матеріала. Въ большинствѣ сочиненій по культурѣ эмпирическая теорія приемовъ излагается сходно, съ отличіями въ развитіи отдѣльных главъ и введеніи разныхъ мѣстныхъ деталей, указаній и простой рецептуры. Изложеніе приемовъ является чаще всего главнымъ содержаніемъ, а обобщенія и факты по биологіи—больше для иллюстраціи. Только въ болѣе позднихъ сочиненіяхъ, у Рислера, Стебута, Новацкаго и Гарола видимъ болѣе опредѣленное стремленіе найти прочную биологическую основу для построенія на ней прикладной части агрономіи. Мы уже упоминали, что наличный матеріалъ далеко не даетъ возможности настолько близко связать биологію культурныхъ растений съ прикладной частью агрономіи, насколько это желательно по самому минимальному размѣру. Указывая на эту задачу будущаго, мы имѣемъ въ виду, насколько хватитъ умѣнія, сдѣлать и въ этой части книги сводку наличнаго матеріала, съ раздѣленіемъ его на подходящія рубрики.

Кромѣ руководствъ и монографій, въ нашемъ распоряженіи для собранія данныхъ и указаній надо считать и весь журнальный матеріалъ; при бѣгломъ его обзорѣ можно однако убѣдиться, что по цѣнности своей онъ только въ исключительныхъ случаяхъ могъ быть использованъ для цѣлей систематическаго изложенія. Чаще всего и обыкновенные хозяйственные опыты отличаются снѣшной постановкой и кратковременностью, и изложеніе наблюденій бываетъ сильно разбавлено замѣтованнымъ прирѣваніемъ; отсюда большая трудность просѣиванія этого рода источниковъ, чтобы воспользоваться нѣсколькими крупными эмпирическаго наблюденія.

Труды опытныхъ полей имѣютъ больше достоинствъ, но мало касаются преслѣдуемаго нами направленія; въ нихъ главное мѣсто занимаютъ вопросы почвы, а растенія затрогиваются только со стороны урожайности и сортовъ.

Для полной сводки данныхъ о приемахъ культуры, хотя для одной страны, пришлось-бы предпринять совсѣмъ особую, гораздо болѣе крупную работу—собранія матеріала путемъ опроса и специальныхъ сношеній съ хозяевами.

Ходъ изложенія. Для выполненія нашей задачи, мы будемъ сообразоваться съ нѣсколькими основными раздѣле-

ніями программы, которыя дадутъ возможность удобно размѣстить и обзрѣть все содержаніе, безъ большой опасности потеряться въ мелкихъ мѣстныхъ подробностяхъ. Ради этого располагаемъ изложеніе такимъ образомъ:

1. Для каждаго растенія описаніе приемовъ и ихъ связи съ природою растенія и мѣстными условіями раздѣлять по зонамъ климатическимъ.

2. Приемы воздѣлыванія разсматривать въ такомъ порядкѣ: приемы соотвѣтствующіе только требованіямъ растеній, приемы измѣненныя и дополненныя въ зависимости отъ особенностей почвъ, климата и условій экономическихъ.

3. Условія воздѣлыванія разсматривать въ такомъ порядкѣ: почва, сроки посѣва, сѣвооборотъ, подготовительная обработка, удобреніе, уходъ, сборъ, храненіе.

## II.

### Почва.

Старыя указанія. Отношеніе зерновыхъ злаковъ первой группы къ почвѣ на основаніи эмпирическихъ данныхъ можетъ быть выражено въ наиболѣе краткомъ видѣ слѣдующимъ положеніемъ: пшеница произрастаетъ лучше всего на почвахъ плодородныхъ и болѣе связныхъ, рожь — на болѣе легкихъ и теплыхъ, ячмень на хорошо разработанныхъ теплыхъ и плодородныхъ, а овесъ безъ особаго выбора, хотя предпочитаетъ болѣе связныя. Болѣе подробно Бирнбаумъ характеризуетъ эти требованія такъ: настоящая пшеничная почва — глинистая, богатая гумусомъ, способная удерживать воду, съ проникаемой подпочвой, съ достаточнымъ содержаніемъ извести; рожь требуетъ рыхлой почвы, но плодородной и достаточно свѣжей, съ проникаемой подпочвой. Чѣмъ тяжеле почва, тѣмъ менѣе пригодна для ржи. Лучше всего рожь растетъ на теплыхъ склонахъ съ легкой и слегка каменистой почвой. Песокъ можетъ входить въ составъ до 90%. На первоклассныхъ пшеничныхъ почвахъ рожь легко вылегаетъ и страдаетъ отъ сырости. Разные авторы сходятся на томъ, что для ржи почвы должны быть осушены канавами и бороздами

и она не возможна на почвахъ съ холодной связной подпочвой; требованія ячменя (двуряднаго) близко совпадаютъ съ требованіями пшеницы, если не превышаютъ ихъ по отношенію къ теплотѣ, разработанности и проницаемости почвы. По Коппе, пивной высокаго качества ячмень—дѣтя высшей культуры—удается только въ прекрасной почвѣ; ячмень кормовой мирится и съ худшими почвами, лишь бы были удобрены, не слишкомъ влажны и не совсѣмъ сухи. Что касается овса, то онъ растетъ почти на любой почвѣ, а на грубыхъ новяхъ и распаханыхъ залегахъ (сѣвернаго характера) удается лучше всѣхъ прочихъ.

Подобную же характеристику даетъ требованіямъ злаковъ къ почвѣ и Гаспаренъ (Сoins d'agric. III). По его выраженію всѣ тѣ почвы, которыя способны удерживать болѣе 20% влаги, или за двѣ педѣли до жатвы не содержатъ 10% влаги на глубинѣ 33 сантим., негодны для пшеницы (разумѣется—озимой). Этими исключаются почвы слишкомъ тяжелыя и слишкомъ песчаныя, хотя цифровая характеристика и черезчуръ опредѣленна. Для ржи Гаспаренъ относитъ почвы, которыя не могутъ имѣть до указаннаго срока 10% влаги на трети метра, или почвы супесчаныя, особенно каменистыя, на которыхъ она удается лучше другихъ. По отношенію къ ячменю этотъ руководящій агрономъ стремится удержаться отъ неопредѣленныхъ „банальныхъ“ указаній и ставить возможною пригодность многихъ почвъ, если только сообразно съ ихъ природою измѣнять время посѣва. По его мнѣнію, ячмень не переноситъ только сырыхъ почвъ, но при болѣе позднемъ срокѣ посѣва, когда и такія почвы достаточно просохнутъ, онъ тоже ему доступенъ. Въ заключеніи и Гаспаренъ отмѣчаетъ способность овса мириться со всякими почвами.

Новѣйшія указанія. Если отъ этихъ болѣе старыхъ эмпирическихъ указаній обратиться къ позднѣйшимъ литературнымъ даннымъ, то увидимъ, что характеристика отношеній зерновыхъ злаковъ къ почвамъ далѣе не пошла. Новацкій въ своемъ премированномъ руководствѣ (1886 г.) выражается крайне кратко, съ тою оговоркою, что имѣетъ въ виду климатическія условія Германіи; онъ указываетъ на значеніе умѣреннаго содержанія извести для пшеницы, полбы и ячменя. Подробнѣе

разсматриваетъ вопросъ Вернеръ (ib. II) въ своемъ большомъ трудѣ. О пшеницѣ онъ даетъ мало добавленій къ вышеприведенному. Къ требованіямъ ржи считаетъ подходящими всякія разработанныя и удобренныя почвы, но рекомендуетъ выбирать по почвамъ и сорта: для легкихъ употреблять простое мѣстное зерно, а для болѣе связныхъ и плодородныхъ—хорошо кустящіяся сорта. Последнее объясняется лучшимъ развитіемъ у нихъ корневой системы, которая предохраняетъ всходы отъ полнаго вымерзанія при поднятіи корки у связныхъ почвъ. На томъ же основаніи ивановская рожь рекомендуется для торфянистыхъ почвъ, тоже склонныхъ при замерзаніи вырывать озимя и оставлять ихъ безъ опоры.

Потребность пивнаго ячменя въ очень плодородныхъ, не хуже пшеничныхъ почвахъ, но вмѣстѣ съ этимъ и болѣе легкихъ, Вернеръ объясняетъ тѣмъ, что пивной ячмень, какъ яровое растеніе и требовательное къ однородности условій роста, можетъ съ успѣхомъ расти только на достаточно рано и хорошо подготовленномъ полѣ. Такая тщательная подготовка возможна только на почвахъ нѣсколько *болѣе* рыхлыхъ и легкихъ, чѣмъ пшеничныя, а настоящія пшеничныя слишкомъ тяжелы, ранней весной плохо подчиняются обработкѣ и неспособны получить должнаго культурнаго состоянія для своевременнаго посѣва. Поэтому Вернеръ справедливо замѣчаетъ, что лучшія ячменные почвы отличаются свойствами природныхъ, свекловичныхъ почвъ; это вполне понятно по сходству требованій къ весенней обработкѣ, и сходству рыночныхъ требованій касательно однокачественности продукта. Для Англіи наблюдатели—Муиро и Бивенъ (ibid.) указываютъ на характерныя требованія къ ячменнымъ почвамъ въ зависимости отъ качествъ полученнаго зерна, а именно слишкомъ раннее созрѣваніе пивнаго ячменя на легкихъ почвахъ вслѣдствіе недостатка влаги, и слишкомъ позднее на тяжелыхъ, въ обоихъ случаяхъ даютъ зерно съ очень большимъ относительнымъ содержаніемъ бѣлковъ; такое зерно не можетъ *выстѣть* даже при очень благопріятныхъ условіяхъ погоды и бываетъ маломучнисто, не желательно для быстраго соложенія.

Гарола въ 1894 году сполна цитируетъ мнѣніе Гаспарена и считаетъ невозможнымъ выразиться болѣе яснымъ образомъ.

Надо отмѣтить, что прогрессъ почвовѣдѣнія, проявившійся въ изученіи отдѣльныхъ почвенныхъ свойствъ, въ появленіи новыхъ ученій, напр. о физическихъ свойствахъ по настоящимъ возрѣніямъ и т. п. повелъ къ тому, что прежнія качественныя различія почвъ стали съ большею или меньшею основательностью переводиться на различія количественныя. Это вызвало значительное сглаживаніе прежде выставляемыхъ разницъ въ представленіяхъ о разныхъ почвахъ. Сглаживаніе это произошло однако только въ литературѣ, а для техники прежнія различія остаются еще въ полной силѣ. Для полной замѣны технической характеристики почвъ нпою и болѣе ясной надо ждать дальнѣйшаго детальнаго изученія почвенныхъ образованій.

Основанія эмпирическихъ указаній. Что можно сдѣлать по части обоснованія эмпирическихъ указаній данными біологій — это поискать нѣкоторой связи между первыми и извѣстными намъ различіями въ требованіяхъ разныхъ типовъ злаковъ.

Прежде всего припомнимъ данныя о сравнительной транспираціи злаковъ первой группы. По всѣмъ авторамъ пшеница оказывается требующей большаго количества влаги, чѣмъ рожь, какъ въ расходѣ на единицу сухого вещества (390, 359, 459 противъ 349, 377, 235), такъ и на единицу площади въ связи съ продолжительностью вегетаціоннаго періода (342, 159 противъ 249, 158). Ячмень на единицу площади требуетъ менѣе прочихъ (138 м. у Геллригеля) и среднее количество на единицу сухого вещества (330 и 431). Овесъ имѣетъ самыя большія требованія какъ въ первомъ разчетѣ (391, 401, 569) такъ и во второмъ (168). По Е. Рислеру (Evarog. de l'eau etc.) ежедневная потребность въ водѣ у ржи на данную площадь можетъ быть покрыта дождемъ въ 2,26 мм., у пшеницы—2,67—2,8 мм., у овса—3,9—4,9 мм. Призывая относительное значеніе этихъ цифръ, можно видѣть, что онѣ согласуются съ эмпирическими положеніями о необходимости болѣе связанной, удерживающей влагу почвы для пшеницы, въ противоположность ржи, и о среднихъ потребностяхъ ячменя.

Если отъ этого вопроса о влагѣ, связаннаго съ физическими свойствами почвъ, перейдемъ къ сравнительной потребности въ питательныхъ веществахъ, то найдемъ въ об-

щихъ чертахъ то же подтвержденіе эмпирическаго вывода. Беря таблицы съ расчетами выбираемыхъ съ единицы площади минеральныхъ веществъ разными видами, мы найдемъ что потребности ихъ неодинаковы. Пшеница беретъ больше ржи, и въ таблицѣ Жули проявляется между прочимъ и разница по отношенію къ калию. Высокая потребность ячменя сравнительно съ овсомъ тоже обращаетъ на себя вниманіе.

Принявши дальше расчеты Гарола о поглощеніи минеральныхъ веществъ въ день на 1 граммъ корневой массы, мы въ наиболѣе простой формѣ видимъ, что эти цифры стоятъ во взаимномъ отношеніи, согласномъ съ общими нашими свѣдѣніями о сравнительномъ достоинствѣ жслаемыхъ почвъ:

пшеница	:	рожь	:	ячень	:	овесъ
4(6)	:	3	:	5	:	1
почва плодородн.		сулесь		суглиннокъ		всякая.
		рди.		глинист.		

Сопоставляя эту послѣдовательность съ раѣе отмѣченной по отношенію ко влагѣ, мы можемъ отмѣтить, что обѣ онѣ согласны. Среднее положеніе ячменя между пшеницей и рожью, съ большей склонностью ко ржи, достаточно подтверждается; также и положеніе овса, который мирится съ самыми плохими почвами, но только при высокой ихъ влажности и поэтому не можетъ переносить суховатыхъ песчаныхъ склоновъ, на которыхъ преобладающимъ хлѣбомъ является рожь.

Вліяніе климата на выборъ почвы. До сихъ поръ мы разбирали наблюденія и обобщенія, относящіяся къ среднимъ широтамъ Западной Европы, но надо предполагать, что при другихъ условіяхъ могутъ быть и измѣненія въ выборѣ почвъ. Бирнбаумъ упоминаетъ, что чѣмъ легче почва (для пшеницы), тѣмъ мягче и влажнѣе долженъ быть климатъ. Этотъ случай находимъ въ Великобританіи, гдѣ при подобныхъ климатическихъ условіяхъ пшеница удается хорошо и на супесчаныхъ, но хорошо удобренныхъ почвахъ графства Норфолькъ. Также и Гаспаренъ указываетъ, что въ очень дождливыхъ районахъ изъ подъ культуры пшеницы исключаются всякія глинистыя почвы, а въ сухихъ районахъ—почвы супесчанья или очень



известковья. Последнее, разумѣется, въ тѣхъ случаяхъ, когда не примѣняется орошенія. Изъ такого соотношенія почвъ съ климатическими особенностями Гаспаренъ объясняетъ возможность воздѣлыванія пшеницы въ Англии на супесяхъ и необходимость глинистыхъ и глинисто-известковыхъ для нея почвъ на югѣ. Не обращать вниманія на это соотношеніе — представляеть, по его мнѣнію, насиліе надъ природою. По словамъ Либшера (Journal. f. Landw. 1888), въ Японіи пшеница произрастаетъ на совершенно дюнныхъ пескахъ, пользуясь влажнымъ климатомъ и достаточнымъ удобреніемъ.

Указанными здѣсь положеніями только намѣчается существованіе зависимости между условіями климатическими и почвенными для зерновыхъ злаковъ, дальнѣйшая разработка можетъ дать болѣе подробныя указанія. Какъ на эти зависимости, такъ и на соответствіе почвъ съ известными видами злаковъ не всегда-то обращается вниманіе при выборѣ растеній и установленіи сѣвооборотовъ, отчасти по незнанію, отчасти въ надеждѣ техническими мѣропріятіями измѣнить и подчинить особенности почвъ требованіямъ хозяйства. Отдавая должное широкому значенію этихъ мѣропріятій, позволительно думать, что при большемъ вниманіи къ естественнымъ качествамъ разныхъ почвъ и ихъ соотношенію съ разными растеніями въ данномъ климатическомъ районѣ—общіе результаты хозяйства были-бы достигаемы дешевле и съ большимъ постоянствомъ.

Отношеніе къ условіямъ русскаго х-ва. По отношенію къ условіямъ русской равнины сдѣланныя замѣчанія остаются вѣрными, но значеніе ихъ отчасти уменьшается извѣстной рѣзкой зональностью главныхъ типовъ русскихъ почвъ.

Пшеница, какъ „красный“ хлѣбъ, естественно принадлежитъ къ черноземной зонѣ, съ нею и высокіе сорта ячменя, а сѣрые хлѣба—рожь, полба, овесъ и кормовой ячмень преобладаютъ въ зонѣ дерново-подзолистой. Черноземныя образованія по своему механическому составу, плодородію, отношенію ко влагѣ и содержанію извести должны быть причтены къ настоящимъ пшеничнымъ почвамъ, насколько континентальность климата не мѣшаетъ устойчивому воздѣлыванію этого хлѣба суровостью зимы и ранними засу-

хами. Однако по невозможности пополнить на черноземах недостатокъ влаги искусственнымъ путемъ, при рѣзкихъ колебаніяхъ осадковъ, культура озимой пшеницы на нихъ является все-таки не такою прочною, какъ на болѣе благоприятномъ западѣ. Она сильнѣе колеблется изъ года въ годъ по урожаямъ, чѣмъ на западѣ, а въ восточныхъ губ. держится уже только яровая пшеница.

Рожь, которая довольствуется меньшею влажностью, смѣняетъ пшеницу, и эта смѣна стоитъ въ очень близкой связи съ характеромъ обработки и ухода за черноземной почвой. Прежде всего, смѣна опредѣляется большимъ или меньшимъ запасомъ влаги, а затѣмъ и запасомъ подвижныхъ питательныхъ веществъ. При большомъ вниманіи къ запасанію и сохраненію влаги путемъ обработки и при удобреніи можно рожь смѣнить пшеницею, а при пониженіи уровня хозяйства опять перевѣситъ рожь. Разумѣется, различія между тяжелымъ и легкимъ черноземомъ должны проявлять свое вліяніе на выборъ и распредѣленіе видовъ зерновыхъ злаковъ, даже въ предѣлахъ одного хозяйства.

Западная часть русской черноземной зоны, какъ болѣе влажная, ближе подходитъ къ нормальнымъ требованіямъ пшеницы, и здѣсь вполне устойчиво произрастаетъ пшеница озимая. На востокъ по необходимости преобладаетъ яровая, хотя и менѣе урожайная. Озимая пшеница на востокъ встрѣчается только ближе къ границѣ дерново-подзолистой зоны, гдѣ условія лѣтней влажности и зимней снѣжной защиты благоприятнѣе, а почвенныя условія — болѣе тяжелый черноземъ — вполне благоприятны (уѣзды Тульской, Рязанской и Тамбовской губ.).

О прежнемъ преобладаніи на востокъ черноземной полосы твердой яровой пшеницы и ея постепенномъ исчезновеніи, параллельно съ изнашиваніемъ новей и перелоговъ, мы упоминали ранѣе. Ближайшія причины этого явленія не допускаютъ пока своего раздѣленія: повидимому — здѣсь проявляются и особенности степного климата, и содержаніе азота въ почвѣ, помимо другихъ причинъ. Можно себѣ представить, что мѣстная высокая т-ра весны и лѣта, вмѣстѣ съ очень небольшимъ запасомъ почвенной влаги, рано прекращаютъ вегетацію, и растеніе тратитъ немного азотистыхъ веществъ на построеніе своихъ сведенныхъ до мини-

малыаго размѣра вегетативныхъ органовъ. Тогда, при извѣстномъ обиліи азота въ почвѣ, у растеній остается достаточный запасъ протенна для исключительно богатаго наполненія имъ зерна. Особенность же характера твердыхъ пшеницъ состоитъ въ томъ, что и сильныя засухи не вызываютъ у нихъ сморщиванія зерна.

Отсюда нѣсколько понятно, почему твердыя пшеницы на востокѣ представляютъ самый важный хлѣбъ и только по нуждѣ замѣняются другимъ.

Въ предѣлахъ русской дерново-подзолистой зоны пшеница находится при такихъ же почвенныхъ условіяхъ, какъ и въ западной Европѣ, за исключеніемъ вліянія широты мѣста. У насъ естественныя различія почвъ должны быть больше принимаемы во вниманіе, чѣмъ это дѣлается на западѣ и упоминается въ заграничной литературѣ, по той простой причинѣ, что удобреніемъ и культурными приемами наши почвы далеко менѣе сравнены между собою и подведены къ одному большому классу удобренныхъ, разработанныхъ почвъ, годныхъ подъ любой хлѣбъ сѣвооборота.

Вліяніемъ долготѣней культуры объясняется и фактъ постепенной замѣны ржи пшеницею въ западной Европѣ. Болѣе тяжелыя глинистыя почвы долго оставались безъ надлежащаго использованія будучи непригодны подъ рожь, а посѣвы пшеницы были слишкомъ незначительны; съ развитіемъ практики мергелеванія эти почвы оказались вполне подходящими для пшеницы, и культура ея стала расти, вытѣсняя потомъ и рожь со всѣхъ подходящихъ мѣстъ. Пшеницы не настоящія—полбы — менѣе требовательны къ почвѣ и могутъ произрастать на почвахъ грубыхъ, сухихъ, супесчаныхъ и даже сильно известковыхъ; онѣ же переносятъ и сырыя почвы. Полбы находятъ себѣ мѣсто въ горныхъ странахъ, мирясь съ тонкимъ и непрочнымъ пахатнымъ слоемъ и въ низкихъ долинахъ съ грубыми затопляемыми почвами.

Потребности ячменя пивнаго не пользуются въ русскомъ хозяйствѣ такимъ большимъ вниманіемъ, какъ въ Германіи, и ему даютъ всякое слѣдующее по сѣвообороту поле. Причина лежитъ въ томъ, что требованія къ продукту у насъ не такое высокое, какъ въ западной Европѣ, и разцѣнка товара не даетъ основаній для приложенія лишнихъ

заботъ и расходовъ по болѣе внимательному выбору почвы.

Отношенія къ почвѣ второй группы злаковъ. Изъ второй группы зерновыхъ злаковъ просо мало упоминается у западно-европейскихъ писателей, какъ у старыхъ, такъ и у новыхъ. Вернеръ высказался общимъ положеніемъ, что въ болѣе теплыхъ странахъ просо предпочитаетъ богатые суглинки, а въ средней полосѣ Европы требуетъ теплыхъ песчаныхъ почвъ; вообще, благоприятныя по теплотѣ и рыхлости почвы тѣмъ болѣе важны для проса, чѣмъ ближе подвигается его воздѣлываніе къ сѣверной границѣ распространенія.

Гаспаренъ тоже признаетъ для проса и бора одинаково способность мириться даже съ песчаными почвами при климатическихъ условіяхъ Франціи.

Гарола указываетъ въ болѣе общихъ чертахъ, что почва для проса должна быть рыхлая и чистая отъ сора. Въ черноземной полосѣ Россіи по землѣ, отводимой подъ просо, различаютъ и самый продуктъ: по полямъ и залежамъ — пластовое просо, а по старопашкамъ или по мякотной землѣ—ветошное. Разница достоинства продуктовъ указана выше. Зависимость продукта отъ качества земли однозначна съ подобнымъ же явленіемъ у твердой пшеницы.

Большія требованія проса къ почвѣ видны изъ того, что послѣ него поле считается очень истощеннымъ и годнымъ только подъ самые малотребовательные посѣвы. При постепенномъ уничтоженіи цѣлины въ Россіи просо сѣютъ въ сѣвооборотѣ съ удобреніемъ и въ Саратовской г. одинаково, какъ въ Калужской. Притомъ посѣвы проса стремятся замѣнить собою сокращающіяся посѣвы гречи.

Маисъ, по эмпирическимъ свѣдѣніямъ, мирится съ почвами грубыми по структурѣ, примѣромъ чему можетъ служить его воздѣлываніе въ Соед. Штатахъ. Этимъ прямо указывается и становится понятно значеніе маиса, какъ перваго злака древнихъ американскихъ цивилизацій; для него, какъ для растенія полосы винограда, тоже предпочитаютъ болѣе легкія почвы ближе къ сѣверной границѣ распространенія, и болѣе связныя къ югу. Пшеничныя почвы—наилучшія для маиса вообще, но въ частности и содержащія гравій, который помогаетъ лучшему согрѣва-

цію (Эльзась, Савоя). Довольно глубокое развитіе корней манса заставляетъ искать для него глубокаго пахатнаго слоя и достаточно однороднаго на глубинѣ. По Кирхбаху, изъ мансовыхъ почвъ надо исключить слишкомъ сухой песокъ, слишкомъ связную сырую и мелкую по глубинѣ почву, особенно съ плотной подпочвой. Лучше всего считаются: на югѣ богатая органическими остатками низины, а на сѣверѣ такія мѣста годятся только для манса на зеленый кормъ. Вернеръ прибавляетъ къ этимъ указаніямъ, что физическія свойства не особенно важны для манса, въ виду его сильнаго развитія; природа манса заставляетъ предпочитать при болѣе связныхъ почвахъ южные склоны, ради лучшаго обогрѣванія. Въ Соединенныхъ Штатахъ мансъ встрѣчается на всякихъ почвахъ, мало-мальски годныхъ подъ культуру. Это объясняется въ достаточной степени долгимъ вегетаціоннымъ періодомъ, который позволяетъ медленно использовать и очень бѣдныя почвы, а также и крупными всходами манса, способными при своемъ энергичномъ развитіи обойтись и безъ особо внимательной подготовки пашни.

Для остальныхъ растений второй группы существуютъ лишь отдѣльныя замѣчанія по вопросу о почвахъ, которыя будутъ приведены въ дальнѣйшихъ главахъ, въ связи съ обработкой.

### III.

#### Время посѣва.

Границы времени посѣва. Особенности культурныхъ растений по отношенію къ отдѣльнымъ климатическимъ районамъ распространенія выражаются срокомъ посѣва, который зависитъ отъ долготы вегетаціоннаго періода каждаго вида и минимума переносимой имъ температуры. Зерновые злаки, будучи озимыми и яровыми, очень различаются въ первомъ отношеніи, но болѣе сходны во второмъ для каждой группы. Всѣ злаки первой группы способны проростать при очень низкой температурѣ. Срокъ озимыхъ посѣвовъ опредѣляется двумя предѣльными биологическими явленіями, зависящими отъ степени разви-

тія: при слабомъ осеннемъ развитіи грозитъ вымерзаніе, при буйномъ—выходъ въ трубку. Среднія стадіи развитія, на которыхъ останавливаются осенью зеленыя, болѣе или менѣе безопасны. Степень развитія зеленой съ осени опредѣляется вмѣстѣ и температурой, и характеромъ почвы. Высокая средняя температура и супесчаная, суховатая, легко согрѣваемая почва способствуютъ быстрому всходу, сокращаютъ періодъ кущенія и подгоняютъ растеніе къ переходу въ слѣдующую стадію, выметываніе или по крайней мѣрѣ къ выходу въ трубку. Низкая-же температура и болѣе связанная, влажная, слабѣе нагрѣваемая почва задерживаютъ своимъ совмѣстнымъ вліяніемъ развитіе всходовъ. Эти двѣ крайнія комбинаціи условій указываютъ сроки самаго поздняго и самаго ранняго посѣва озимей. Особенности погоды даннаго времени могутъ или еще болѣе раздвинуть этотъ періодъ, или сѣзуть его, смотря по тому, будетъ - ли она дождливая, прохладная, или сухая и теплая. Перекрестныя сочетанія погоды и качествъ почвы даютъ въ разныхъ случаяхъ много мѣстныхъ сроковъ ранняго, средняго и поздняго сѣва. Этими сроками хозяину приходится пользоваться разное, смотря по тому, какъ слагаются для каждаго срока экономическія условія отдѣльнаго хозяйства. По даннымъ Габерландта и Вольви (*Die Kultur d. Getreidearten*) разные сроки посѣва въ предѣлахъ указанныхъ при одинаковыхъ прочихъ обстоятельствахъ имѣютъ прямое вліяніе на качество и количество урожая. Сумма образовавшагося съ осени органическаго вещества все меньше и меньше, по мѣрѣ отдаленія посѣва отъ самаго ранняго срока; чѣмъ позднѣе посѣвъ, тѣмъ слабѣе образуются отдѣльные органы, число колосковъ въ образующихся съ осени зачаткахъ колоса тоже уменьшается. У яровыхъ посѣвовъ замѣчается то же явленіе, т. е. всякое сокращеніе вегетаціоннаго періода отзывается неблагоприятно на урожаѣ; только у нихъ—понятно—не можетъ быть опасеній за слишкомъ ранній сѣвъ, какъ есть у озимей; поэтому правило наиболѣе ранняго посѣва вполне примѣнимо къ яровымъ, но допускаетъ исключенія по отношенію къ озимымъ.

Данныя о срокахъ посѣва озимыхъ. Не приводя здѣсь указаній отдѣльныхъ авторовъ на установленныя въ разныхъ странахъ эмпирическіе сроки, можно

высказать такое обобщеніе: въ Западной Европѣ озимые посѣвы производятся не ранѣе сентября, а въ зависимости отъ широты мѣста и степени вліянія мягкаго морскаго климата срокъ простирается до ноября и мѣстами до декабря (южные полуострова). Въ предѣлахъ Европейской Россіи время озимаго посѣва измѣняется въ близкомъ соотношеніи съ направлениемъ изотермическихъ линій, измѣняясь отъ конца іюля для сѣвера Россіи—къ срединѣ августа для средины черноземной полосы и къ половинѣ сентября для южныхъ губ. Согласно съ изотермами, сроки посѣва на сѣверозападѣ и юговостокѣ стоятъ между собою ближе, чѣмъ сроки для мѣста по одному меридіану. Въ сроки вносятся дополнительное измѣненіе состояніемъ влажности почвы. Для сѣверной половины Россіи этотъ факторъ имѣетъ небольшое значеніе, какъ и для Зап. Европы, но во всей черноземной полосѣ, особенно по направленію къ востоку, играетъ очень существенную роль. Несмотря на всѣ заботы о накопленіи и сохраненіи влаги въ пару ко времени посѣва, здѣсь всегда надо ожидать, что верхніе слои почвы сильно высохнутъ къ посѣву, и проростаніе зерна будетъ очень сомнительно, и даже прямо невозможно. По пословицѣ—сѣять рожь въ золу, да въ пору—главное вниманіе надо удѣлять сроку, не заботясь о состояніи почвы, но пословица, навѣрное, сложилась только для ржи и притомъ для центра и сѣвера Россіи, гдѣ опасность меньше, и надежды на скорый дождь послѣ посѣва скорѣе оправдываются. Посѣвъ въ сухую совсѣмъ землю опасенъ тѣмъ, что зерно можетъ набухнуть и прорости отъ вліянія росы, но потомъ захирѣетъ отъ высыханія оболочки и ослабнетъ. Поэтому предпочитаютъ не сѣять непременно въ золу, а по возможности пользоваться временными дождями, хотя-бы и раньше желаемаго срока посѣва. Быстрый сѣвъ во влажную отъ дождя почву настолько обезпечитъ зерну проростаніе, что оно до періода новой временной засухи успѣетъ достать корнями глубоко расположенную почвенную влагу. При невозможности же это сдѣлать, предпочитаютъ нѣсколько запоздать съ посѣвомъ, ожидая увлаженія почвы. Въ каждой мѣстности есть свои примѣты, по которымъ принято судить о наступленіи желаемаго сочетанія условій для посѣва озимыхъ. По отзыву Рислера, эти примѣты близко

совпадаютъ съ метеорологическими условіями данной области. Такъ судятъ о наступленіи срока посѣва озимой пшеницы, когда появится много летающей паутины на поверхности пахоты.

Всѣ эмпирическія указанія западныхъ авторовъ говорятъ, что посѣвъ озимой ржи дѣлается недѣли на двѣ раньше, чѣмъ озимой пшеницы. Это основано на указанномъ ранѣе явленіи, что пшеница способна куститься при болѣе высокой температурѣ, чѣмъ рожь, и заканчиваетъ свое кущеніе нормально весною; между тѣмъ рожь кустится преимущественно съ осени, а весною лишь въ исключительныхъ случаяхъ, когда температура стоитъ низкая, а погода влажная. Это заставляетъ дать ржи возможно большій срокъ для кушенія съ осени, т. е. сѣять ее раньше пшеницы. Такъ складываются приблизительно условія въ мягкомъ климатѣ.

Въ климатѣ континентальномъ надо считаться съ другими сочетаніями условій роста. Какъ упомянуто въ первой части, весеннее кущеніе пшеницы у насъ—тоже явленіе малонадежное, вслѣдствіе часто случающагося быстрого повышенія весенней температуры при слабыхъ осадкахъ и сухости воздуха. Если же на весеннее кущеніе пшеницы въ извѣстной мѣстности (напр., ближе къ востоку) надежда слаба, то надо предоставить ей нѣсколько больше времени для кушенія съ осени, т. е. высѣвать раньше. Тогда является вопросъ о взаимномъ отношеніи сроковъ посѣва пшеницы и ржи. Въ хозяйствахъ съ большимъ посѣвомъ озимой пшеницы, на долю ржи выпадаетъ чаще всего незначительная роль, и время посѣва ея опредѣляется побочными обстоятельствами, бываетъ и раньше, и позже посѣва пшеницы. Гдѣ-же рожь и пшеница имѣютъ приблизительно одинаковое значеніе, тамъ вопросъ о болѣе раннемъ посѣвѣ той или другой требуетъ болѣе опредѣленнаго и устойчиваго рѣшенія. Съ точки зрѣнія, указанной выше, если нельзя вести посѣвъ ржи и пшеницы одновременно, и оба хлѣба воздѣлываются въ одномъ сѣвооборотѣ на однокачественной почвѣ, то посѣвъ пшеницы надо поставить ранѣе посѣва ржи. Когда же приходится принимать во вниманіе особенности почвенныя и топографическія разныхъ участковъ, то рожь на специально свойственныхъ ей почвахъ можетъ высѣваться и раньше пшеницы. Отсюда слѣдуетъ, что во вся-



комъ случаѣ въ континентальномъ климатѣ сроки посѣва озимыхъ озимыхъ сближены тѣснѣе, чѣмъ въ болѣе мягкомъ. Окончательное рѣшеніе вопроса о послѣдовательности зависитъ отъ общей равнодѣйствующей всѣхъ мѣстныхъ и экономическихъ условій.

Озимый ячмень въ Германіи (по Майну) сѣется въ августѣ и сентябрѣ, на югѣ Франціи въ первой половинѣ сентября, чтобы раскустился до декабря. Въ центральной Франціи, въ Бельгійи его сѣютъ ранѣе ржи. Озимый овесъ въ Бретани сѣется 8 сентября н. ст., а на югѣ Франціи въ ноябрѣ.

Данныя о срокахъ посѣва яровыхъ. Относительно яровыхъ посѣвовъ зерновыхъ злаковъ въ разныхъ мѣстахъ Э. Европы приняты такіе сроки:

Для Германіи—Блокъ и Швейцеръ указываютъ для яровой пшеницы первую половину апрѣля, Фейтъ — первую треть, Пабстъ и Крейсигъ — возможно ранній срокъ. Для ячменя Блокъ указываетъ начало мая, рѣже апрѣль и то при сухой погодѣ; Кюппе на хорошихъ почвахъ указываетъ мартъ, на тяжелыхъ—время цвѣтенія яблонн; Гаусманъ высказывается за май, по случаю морозовъ и по причинѣ, указанной Тэеромъ, чтобы избѣжать одновременнаго созрѣванія съ рожью. Для овса Блокъ указываетъ мартъ и начало апрѣля (майскій овесъ—мякинный); Швейцеръ рекомендуетъ мартъ для легкихъ и болѣе поздній срокъ для связанныхъ почвъ. Краффтъ считаетъ время сѣва ячменя при  $T^{\circ} 5-9^{\circ} C$  (середина марта) для мягкаго климата и легкихъ почвъ, и при  $9-12^{\circ} C$ . для болѣе суровыхъ условій (весь апрѣль); въ суровыхъ и влажныхъ мѣстностяхъ ячмень, боящійся сырости, долженъ быть высѣянъ только въ концѣ посѣвнаго періода.

Для Франціи, по Гарола, овесъ полагается высѣвать возможно ранѣе, какъ только позволяютъ обстоятельства; около Парижа легкія и среднія почвы засѣваются имъ съ февраля и до начала апрѣля.

Чѣмъ болѣе погода склонна къ засухѣ, чѣмъ болѣе песчаны почвы, тѣмъ ранѣе долженъ быть сѣвъ. Гёзе подтверждаетъ мнѣніе большой практики, что ранній сѣвъ лучше противостоитъ засухамъ. Ячмень на югѣ Франціи сѣется въ февралѣ, а ближе къ сѣверу до начала мая. Гёзе считаетъ болѣе полезнымъ отложить на недѣлю посѣвъ,

чѣмъ производить его въ очень холодное и дождливое время. Яровая пшеница по самому своему французскому названію (*blé de Mars*) имѣетъ тамъ срокъ посѣва отъ конца февраля до конца апрѣля.

Для русскихъ условій срокъ яровыхъ посѣвовъ опредѣляется преобладающимъ вліяніемъ континентальнаго климата, которое проявляется болѣе въ черноземной полосѣ, чѣмъ въ сѣверной. Въ сѣверной половинѣ Россіи срокъ опредѣляется степенью согрѣванія почвы при постепенномъ переходѣ отъ зимы къ веснѣ, и этотъ переходъ совершается медленно. Въ южной половинѣ переходный періодъ бываетъ обыкновенно кратокъ, и поэтому кромѣ температуры почвы надо не упускать изъ вниманія и состоянія ея влажности. Последняя при крутомъ повышеніи температуры исчезаетъ такъ быстро, что часто погоня за нею заставляетъ сѣять много раньше того, какъ-бы слѣдовало по степени нагрѣванія почвы.

Рядомъ съ этимъ разнообразіемъ посѣвовъ во многихъ хозяйствахъ и тѣснота во времени (особенность континентальныхъ условій) заставляетъ менѣе церемониться съ яровыми злаками, т. е. главнымъ образомъ съ овсомъ, и посѣвъ его поэтому придвигается къ самому раннему сроку, какъ только можно выѣхать въ поле. Такое давленіе организаціи черноземнаго хозяйства, заставляющее сѣять овесъ въ очень холодную почву и очень несовершенными, но единственно возможными приѣмами, признается неизбѣжнымъ; это дѣлается, очевидно, въ томъ расчетѣ, что овесъ, обезпеченный ранней и обильной влагой, помирится съ прочими менѣе благоприятными условіями: грубымъ состояніемъ пашни, плохой задѣлкой и т. п. Въ видѣ искупленія за это усиливается густота посѣва.

Кромѣ категорическаго утвержденія народной мудрости о времени посѣва овса (сѣи въ грязь), есть еще старинное замѣчаніе, что поздніе овсы бываютъ хуже натурой зерна. П. И. Левицкій высказывается все-таки за болѣе поздній сѣвъ, и имѣются указанія, что всходы овса, посѣяннаго въ то время, когда можно выѣхать въ поле съ сохою, или еще днями двумя позже, бываютъ лучше. Въ имѣніи Мохомовѣ, съ большимъ посѣвомъ овса, срокъ посѣва колеблется отъ 19 марта до 3 мая, смотря по году.

Ячмень и яровая пшеница высѣваются позднѣе, когда почва болѣе согрѣется, но во всякомъ случаѣ безъ опаздыванія, во избѣжаніе потери влаги. Пивоваренный, двурядный ячмень высѣвается раньше, во вниманіе къ его болѣе долгому вегетаціонному періоду, обыкновенно сейчасъ за посѣвомъ овса; кормовой высѣвается тоже вскорѣ за овсомъ въ сѣверныхъ губ. (Вятской 9 мая), а въ болѣе теплыхъ отстаетъ значительно, въ Ковенской и другихъ западныхъ до начала іюня. Въ центральныхъ и южныхъ губ. посѣвъ ячменя, какъ и прочихъ яровыхъ, долженъ быть обязательно ранній, хотя бы и грозили поздніе весенніе заморозки. Въ сѣверныхъ мѣстахъ, какъ восточная Финляндія, посѣвы ячменя даже укрываются отъ заморозковъ негодной соломой и соломистымъ навозомъ (Крейцъ, Земл. Газ. 1881). Въ самыхъ южныхъ г.г., Екатеринославской, гдѣ ячмень является единственнымъ кормовымъ зерномъ, вытѣсняя овесъ, посѣвъ его идетъ первымъ, въ концѣ марта.

Сроки посѣва злаковъ второй группы. Изъ второй группы злаковъ, по времени посѣва просо и боръ являются по своимъ требованіямъ поздними растеніями. По Вернеру, температура почвы требуется для нихъ 12—15° С., что бываетъ въ полосѣ винограда въ началѣ мая, а сѣвернѣе около начала іюня (нов. стиля). Во Франціи Гарола указываетъ конецъ апрѣля и начало мая временемъ посѣва проса, повторяя за Гаспареномъ, что для этихъ растеній надо быть увѣреннымъ въ окончаніи весеннихъ заморозковъ. Посѣвъ проса можетъ быть позднѣе бора, въ виду болѣе быстрого созрѣванія. Въ Россіи, какъ позднее яровое, просо сѣется въ среднихъ губ. по перепаханной въ половинѣ апрѣля и забороненной приблизительно черезъ недѣлю землѣ; на болѣе легкихъ почвахъ сѣютъ прямо послѣ вспашки, т. е. недѣлей раньше. Посѣвъ на 21 мая (Констант. и Елены) считается позднимъ просомъ (но раннимъ для льна). Время посѣва проса отчасти опредѣляется сочетаніемъ другихъ полевыхъ работъ; такъ по старопашкѣ въ восточныхъ губ. мечутъ надъ просо до ломки овса, а сѣютъ послѣ ломки. (Сазоновъ, Земл. Газ. 1900).

Время посѣва маиса опредѣляется тѣми же условіями, какъ и для проса. По многочисленности сортовъ, оно только болѣе продолжительно. Надо принимать во вниманіе и раз-

ную нагрѣваемость почвы, и вліяніе на нее направленія склона. Слишкомъ ранній сѣвъ можетъ погибнуть отъ мороза или загниванія зерна (Вернеръ требуетъ для маиса температуры почвы—16—18° С), а запозданіе нежелательно въ виду долгаго вегетаціоннаго періода.

Въ Германіи указаніемъ времени посѣва мѣстныхъ акклиматизированныхъ сортовъ принимается цвѣтеніе яблони. По опытамъ Ф. Лохова ему удавались лучше всего посѣвы между 10 и 20 мая (н. ст.). Въ Соединенныхъ Штатахъ сроки посѣва сильно расходятся для тамошняго широкаго района культуры маиса: въ южныхъ штатахъ Союза сѣютъ отъ февраля до половины апрѣля, а въ сѣверныхъ, а также въ Канадѣ—даже въ іюнѣ.

Въ Россіи маисъ настолько еще мало распространенъ, что мѣстныхъ эмпирическихъ свѣдѣній сложилось мало. По разрозненнымъ свѣдѣніямъ о хозяйствѣ Бессарабіи можно судить, что въ исполныхъ посѣвахъ сѣютъ около половины апрѣля, когда почва согрѣется до 9° Р на глубинѣ около 6 вершковъ (см. статью Вегемана, Земл. Газ. 1898).

#### IV.

#### Мѣсто въ сѣвооборотѣ.

Связь озимаго посѣва съ паромъ. Всякій посѣвъ требуетъ извѣстной предварительной подготовки почвы, достигаемой съ помощью обработки, и для выполненія послѣдней необходимъ достаточный промежутокъ удобнаго времени. Этотъ промежутокъ бываетъ различенъ, смотря по широтѣ мѣста и культурнымъ условіямъ мѣстнаго хозяйства. При господствующемъ трехпольѣ, сопровождающей его засоренности полей, особенно въ болѣе сѣверныхъ широтахъ, предварительная обработка подъ посѣвъ озимыхъ растягивается на цѣлый годъ, и озимя сѣются регулярно послѣ пара. Такой порядокъ простирался ранѣе на все европейское хозяйство, хотя послѣднее въ климатическомъ отношеніи на западѣ находится въ очень благоприятныхъ условіяхъ; позднѣе, при повышеніи общей культуры, тамъ явилась возможность перейти отъ трехполья

къ плодосмѣду, уничтожая при этомъ паровое поле и соотвѣтственно измѣняя подготовительную обработку.

Въ хозяйствѣ Россіи паръ продолжаетъ сохранять свое значеніе. Хотя возможное повышеніе общей культурности можетъ повести къ сокращенію его настоящаго значенія и у насъ, по это не даетъ еще возможности говорить о такомъ-же вытѣсненіи его, какое наблюдается на западѣ. Болѣе суровыя условія русскаго хозяйства остаются неизмѣнными, а они не менѣе общихъ культурныхъ причинъ служатъ основаніемъ для удержанія пара въ сѣвооборотѣ. Мнѣніе Фр. Маттера, высказанное въ 1851 году, останется, по всей вѣроятности, на долго еще справедливымъ: „у насъ—говоритъ онъ—я и не понимаю, когда бы можно обработать землю, если не въ пару? Мы пашемъ землю подъ зиму для яровыхъ хлѣбовъ въ холодное и болшее частію сырое время. Весною, не только при обработкѣ, но и даже при самомъ посѣвѣ овса, ячменя и гороха и проч. раннихъ хлѣбовъ, захватываетъ насъ иногда снѣгъ, который не даетъ окончить запашку сѣмянъ, такъ что сѣмена эти лежатъ сутки двое и трое сверхъ земли подъ снѣгомъ... только подъ гречу болѣе позднюю иногда удается землю обработать безпрепятственно и удовлетворительно. По моему, тотъ, кто свои земли памѣренъ привести въ порядокъ, долженъ начать съ того, чтобы приложить всевозможное стараніе къ обработкѣ пара“.

Подготовка пара. Паровое поле въ трехпольѣ, представляющее собою примѣръ наиболѣе сокращенной залежки, сначала используется обыкновенно какъ пастбище, а потомъ подвергается обработкѣ и отчасти удобряется. Обработка имѣетъ цѣлью разрыхлить почву для послѣдующаго посѣва, способствовать уничтоженію сорной растительности и разложенію свѣжаго органическаго вещества, чѣмъ повышается запасъ усвояемыхъ минеральныхъ соединеній почвы. Въ районахъ страдающихъ отъ засухи обработка располагается еще и такъ чтобы запасть и сохранять почвенную влагу отъ испаренія. Въ результатѣ цѣлесообразной обработки пара поле приходитъ въ такое состояніе, что содержитъ ко времени посѣва на нѣкоторой глубинѣ нѣкоторый запасъ влаги, запасъ усвояемыхъ минеральныхъ соединеній, и всѣ химико-біологическіе процессы, какъ разложеніе органическаго веще-

ства, нитрификація и др., совершаются повышеннымъ темпомъ. Такое состояніе можно назвать старымъ краспорѣчивымъ имениемъ—*стлостью* почвы.

Относящіяся сюда приемы допускаютъ сообразно съ климатическими, культурными и экономическими условіями разнообразныя комбинаціи; отсюда и происходятъ разныя виды пара: черный, зеленый, оба съ удобреніемъ или безъ онаго, паръ занятой, и еще паръ подъ паровыми растеніями, хотя послѣдній случай есть уже одностороннее представленіе о парѣ и отрицаетъ паръ, какъ прогульный участокъ.

Черный или чистый паръ имѣетъ единственной цѣлью подготовить наилучшимъ способомъ землю къ посѣву озимыхъ, не примѣшивая сюда никакихъ постороннихъ пользованій. Обработка его начинается еще съ осени передъ годомъ пара, непосредственно послѣ уборки предъидущаго урожая; цѣль осенней пахоты заключается въ запашку остатковъ стерны для ускоренія перегниванія. Если экономическая возможность допускаетъ, что случается чаще на Западѣ и крайне рѣдко на Востокѣ, то одновременно съ запашкой стерны желательно запахать и вносимый навозъ; рано запаханная стерна и навозъ, находясь во влажномъ состояніи долгое время, разлагаются полнѣе и лучше потомъ перемѣшиваются съ почвой.

Вспашка осенняя желательна на полную глубину пахатнаго слоя ради равномернаго распредѣленія влаги, но въ тоже время для лучшаго разложенія стерны полезнѣе запахать ее не слишкомъ глубоко. Гдѣ время осеннихъ работъ очень продолжительно (Великобританія), тамъ послѣ неглубокой запашки стерны и навоза успѣваютъ вспахать еще разъ на полную глубину. Глубокая вспашка осенью играетъ тамъ роль не столько какъ средство сохраненія влаги (ибо ея всегда достаточно), а какъ средство для распредѣленія ея въ болѣе толстомъ слое, въ родѣ дренажа верхняго горизонта. Вспаханная поверхность оставляется въ гребняхъ, для лучшаго промораживанія и разрыхленія тяжелыхъ почвъ.

Въ болѣе континентальныхъ и суховатыхъ районахъ двойная осенняя вспашка совсѣмъ не мирится съ экономическими условіями хозяйства, такъ же какъ и глубокая осенняя пахота. вмѣстѣ съ тѣмъ, меньшій приходъ осенней

и зимней влаги тоже может помѣститься въ слоѣ меньшей мощности.

Удобреніе съ осени для настоящаго чернаго пара должно считаться обязательнымъ, ибо перенесеніе его на весну плохо оправдывается и техническими, и экономическими соображеніями; такой черныи паръ плохо удобрять очень рано весною, за трудностью развозки навоза по паханному мѣсту, а позднѣе мѣшаютъ яровые посѣвы: еще болѣе поздній срокъ заставитъ ждать съ обработкой пара и потерять всѣ выгоды осенней вспашки: почва высохнетъ и заростетъ соромъ.

Чтобы ранней весной развезти навозъ и припахать его, удобнѣе выбросить совсѣмъ глубокую осеннюю пахоту и соединить подъемъ пара съ запашкой навоза какъ можно раньше весною. Фр. Майеръ считалъ возможнымъ вспахать овсянѣе съ осени сохами съ бороньбой, не глубже одного вершка. Эта обработка, продолжавшаяся и по легкому снѣгу, очень благопріятно дѣйствовала на разрыхленіе пашни. Болѣе всего, продолжаетъ авторъ, эта обработка оказалась благодѣтельной для земель, назначенныхъ подъ зимній вывозъ навоза и посѣвъ съ весны вики на сѣно. Такая *мелкая* осенняя вспашка, по словамъ Фр. Майера, невѣроятно облегчаетъ лѣтнюю обработку и смѣшеніе навоза съ землею. Пользуясь-же мелкой осенней вспашкой и разбрасывая навозъ изъ разложенныхъ зимою по клѣткамъ кучъ, приходится оставить его въ этомъ положеніи до взмета, который наступаетъ послѣ яроваго посѣва. Такой поверхностно разложенный навозъ прорастаетъ травой, пожалуй, въ значительной степени предохраняетъ землю отъ высыханія, а что касается потери продуктовъ разложенія, то эта величина остается пока неучтенною, и объ ней высказаться трудно. Таково положеніе чернаго пара въ хозяйствахъ Россіи при мѣстныхъ континентальныхъ условіяхъ климата.

Черныи паръ безъ навознаго удобрения легче укладывается въ эти условія, требуетъ меньшей затраты силъ, и при соответствующемъ экономическомъ расчетѣ силъ польвованіе имъ скорѣе доступно. Вся трудность для хозяйства съ чернымъ неудобряемымъ паромъ заключается въ задачѣ—поднять съ осени очень большую площадь, заключающую всѣ яровыя поля и весь паръ. Въ хозяйствѣ, не распо-

лагающемъ значительнымъ живымъ инвентаремъ и рабочими, всю задачу выполнить трудно, первенство отдается вспашкѣ на зябь яровыхъ полей, а паръ хотя отчасти остается. Мелкая осенняя пахота могла бы однако представлять собою допустимое рѣшеніе всего вопроса.

Паръ поднимаемый не осенью, а хотя-бы и очень ранней весной, не можетъ считаться въ настоящемъ смыслѣ слова чернымъ, хотя бы дальше и оставался все лѣто безъ растительности. У насъ его иногда называютъ чернымъ, какъ значительно отличающійся отъ обычнаго зеленого.

Зеленый паръ отличается при раннемъ весеннемъ взметѣ тѣмъ, что изъ суммы отдѣльныхъ цѣлей, имъ достигаемыхъ, одна пропадаетъ, именно накопленіе осенней и зимней дождевой влаги въ значительной степени. При болѣе позднемъ взметѣ зеленый паръ даетъ еще нѣкоторое пастбище, которое играетъ свою роль въ крестьянскомъ и владѣльческомъ хозяйствѣ черноземныхъ губ.

Остановливаясь на этихъ двухъ формахъ настоящаго пара, надо замѣтить, что каждая можетъ быть на своемъ мѣстѣ, смотря по условіямъ климата, степени интенсивности и т. п. Если черный англійскій паръ вполне рѣшаетъ мѣстные задачи техники — промерзаніе тяжелыхъ почвъ, дренажъ верхнихъ слоевъ, если въ Германіи занятіе пароваго поля пропаханными растеніями не мѣшаетъ слѣдующему озимому посѣву ни недостаткомъ влаги, ни суженіемъ времени обработки, то далѣе на востокъ положеніе вопроса можетъ значительно измѣниться. Вспашка съ осени при наилучшихъ условіяхъ возможна здѣсь только однократная, удобреніе съ осени невыполнимо, вслѣдствіе малаго накопленія навоза къ этому времени и не подходящихъ условій погоды. По сообщенію И. І. Шатилова (Хозяинъ 1900, № 19), ему за 20 лѣтъ всего пять разъ удалось это сдѣлать, причемъ съ 1893 года ни разу нельзя было вывезти навозъ съ осени, благодаря дождямъ, грязи, бездорожью и заморозкамъ въ сентябрѣ и октябрѣ. Здѣсь кстати замѣтить, что по осеннему навозу урожай получался у него всегда выше, чѣмъ по зимнему и лѣтнему (86 пуд. вмѣсто 73 и 71). Чаще всего мы встрѣчаемъ въ русскихъ хозяйствахъ стремленіе къ среднему рѣшенію вопроса, по возможности раннюю весеннюю вспашку, гдѣ приходится — съ зимнею вывозкой навоза и его одно-



временной запашкой—обыкновенно на небольшую глубину, 3—4 вершка.

Паръ занятой. Благоприятныя условія климата западной Европы позволяютъ усиливать использование пара посѣвомъ краткосрочныхъ растеній, какъ-то: кормовой смѣси (вики съ овсомъ) или кормовыхъ корнеплодовъ (турнепса). Такое использование выгодноѣ и пастбища, и простого прогугла поля, но возможно преимущественно въ районахъ съ мягкимъ климатомъ, гдѣ нельзя опасаться излишняго высушивания отдыхающаго поля промежуточными посѣвами и запозданія озимаго посѣва. Такой паръ считается занятымъ. У насъ встрѣчается на парахъ только частичный посѣвъ виковой смѣси на зеленый кормъ или сѣно, который достаточно рано удаляется и не мѣшаетъ дальнѣйшей обработкѣ.

Мѣсто пшеницы въ сѣвооборотѣ. Посѣвъ озимой пшеницы послѣ пара надо считать съ технической стороны наиболѣе правильнымъ, и это тѣмъ болѣе вѣрно, чѣмъ сѣвернѣе будемъ брать мѣсто въ районѣ ея распространенія. Зависитъ это отъ требованій озимой пшеницы къ обработкѣ почвы. Всѣ писатели, особенно старой школы, сходятся на томъ, что вообще обработка подъ пшеницу не должна излишне распушать поле, и за послѣдней обработкой посѣвъ ея не можетъ быть произведенъ ранѣе трехъ недѣль; поэтому только экономическій расчетъ заставляетъ въ Германіи, для болѣе выгоднаго использования удобрения, сѣять пшеницу послѣ бобовъ, масляничныхъ растеній, однолѣтняго клевера и кормовой свеклы. Послѣ кормовой свеклы и турнепса въ Англии озимая пшеница не всегда удается, такъ какъ почва на успѣваетъ достаточно осѣсть, даже при помощи укатыванія; по этой-то причинѣ въ извѣстномъ Норфолькскомъ сѣвооборотѣ и высѣвается послѣ турнепса или яровая пшеница, или больше ячмень, изрѣдка овесъ; а озимая пшеница получаетъ мѣсто послѣ раноподнимаемаго клевера. Конскіе бобы являются хорошимъ предшественникомъ озимой пшеницы на тяжелыхъ почвахъ, если въ этомъ случаѣ не предпочитается сохранить черный паръ. По Бирнбауму, въ случаѣ посѣва пшеницы по удобренному пару, на нее надо отнести 60—70% стоимости навоза, а если передъ нею вставить какое либо изъ указанныхъ ра-

стеній, то на нее придется только 30—40%, да еще отсюда останется для слѣдующаго 10—20%.

Слѣдованіе пшепицы послѣ другого растенія встрѣчается повсюду, не только въ Западной Европѣ. Въ Россіи въ юго-западномъ краѣ, пшепица сѣется послѣ озимаго рапса, который идетъ за удобреннымъ паромъ. Это типичное для многихъ свекловичныхъ сѣвооборотовъ слѣдованіе объясняется необходимостью дать для цѣпныхъ растеній сѣвооборота (пшепицы, свеклы) сильное павозное удобреніе (до 3.000 пуд. на дес.); удобреніе падо дать не прямо подъ свеклу, по причивѣ пониженія ея качества, и не прямо подъ озимую пшепицу, по причивѣ буйнаго роста и полеганія, а подъ такое растеніе, которое хорошо перерабатываетъ удобреніе и оставить его почвѣ въ видѣ своихъ обильныхъ корневыхъ и надземныхъ остатковъ. Эта причина настолько сильна, что сѣвооборотъ не дискредитируется даже регулярными неурожаями рапса. Въ восточныхъ гг. съ залежнымъ хозяйствомъ (напр., Хуторокъ, имѣніе Кубанской обл.) озимая пшепица сѣется разъ послѣ льна, слѣдующаго за 14-ти лѣтней залежью, а другой разъ послѣ кукурузы. Посѣвъ озимой пшепицы послѣ кукурузы практикуется и въ Соединенныхъ Штатахъ, въ то время, когда кукуруза находится еще на корню. Этотъ послѣдній способъ рекомендуется теперь у насъ для южныхъ гг. подъ названіемъ такъ называемаго кукурузнаго пара. По показаніямъ Д. Федорова (Хозяинъ 1900) и А. Комша (Зап. С. Х. Южн. Росс. 1902) урожай по такому способу значительно превзошли въ среднемъ урожай обычнаго посѣва, но ниже урожаяевъ по черному пару.

Мѣсто ржи въ сѣвооборотѣ. Для озимой ржи, высѣваемой на болѣе легкихъ, песчаныхъ почвахъ, значеніе пара для технически совершеннаго посѣва считается еще выше, чѣмъ для пшепицы, такъ какъ предшествующія растенія еще больше разрыхляютъ и изсушаютъ такія почвы, а кромѣ того изъ-за нихъ болѣе ранній посѣвъ ржи можетъ запоздать. На Западѣ рожь можетъ слѣдовать послѣ рапса, однолѣтняго клевера, зеленаго корма, на болѣе легкихъ почвахъ послѣ гречихи, шпергеля, сераделлы и люпина.

Мѣсто яровыхъ злаковъ. Ячмень, смотря по цѣли воздѣлыванія (пивной или кормовой), имѣетъ требованія неодинаковыя. Пивной двурядный ячмень удается хорошо

только на хорошо разработанной, плодородной почвѣ, но не можетъ идти послѣ удобренія или по овечьей толкѣ. Кромѣ излишняго содержанія бѣлковъ въ зернѣ, онъ отличается въ этихъ случаяхъ еще склонностью къ полеганію и заболѣванію ржавчиной. Отсюда можно вывести, что лучшее мѣсто для него — послѣ удобренныхъ посѣвовъ, т. е. озимыхъ, пропашныхъ, а также мотыльковыхъ. По Шверцу, ячмень хорошо удается послѣ гороха, плохо послѣ озими по клеверу и совсѣмъ плохо послѣ моркови. Швейцерь считаетъ, что ячмень—лучше послѣ ржи, чѣмъ послѣ пшеницы. Интересно отмѣтить, что то же явленіе наблюдается и для сахарной свеклы. Шмальць приводитъ, что для ячменя лучшее мѣсто послѣ пшеницы по пару, чѣмъ послѣ пшеницы по рансу.

Обыкновенный четырехрядный ячмень болѣе мирится съ разными условіями роста, такъ какъ измѣненія въ составѣ его зерна не имѣютъ значенія.

Овесъ признается самымъ нетребовательнымъ растеніемъ въ среднихъ широтахъ, но несомнѣнно, что всякое улучшеніе условій его роста вызываетъ повышеніе урожая. Онъ выноситъ и плохо разработанныя почвы, и свѣжее удобреніе, менѣе склоненъ полегать, свободно идетъ самъ послѣ себя.

Яровая пшеница въ Западной Европѣ считается растеніемъ ненадежнымъ; лучшее мѣсто для нея тамъ—послѣ сильно удобренныхъ пропашныхъ растеній, (преимущественно капусты) и послѣ клевера. Въ Россіи, какъ упоминалось выше, твердыя яровыя пшеницы предпочитаютъ залежи, а обыкновенныя получаютъ мѣсто, подобающее лучшимъ яровымъ хлѣбамъ.

Злаки второй группы высѣваются въ яровомъ полѣ, сообразаясь съ ихъ природою. Просо, если нѣтъ залежныхъ участковъ, занимаетъ мѣсто ближе къ удобренію, а маисъ по его меньшей требовательности и болѣе слабому распространенію находитъ себѣ мѣсто отдѣльными участками по разнымъ полямъ.

Предпочитается посѣвъ ближе къ удобренію, вслѣдствіе сильной потребности въ минеральныхъ веществахъ. Въ Соединенныхъ Штатахъ часто маисъ сѣется и внѣ сѣвооборота на свѣжихъ участкахъ, нерѣдко слѣдуя самъ послѣ себя

при небольшомъ гнѣздовомъ удобреніи. Въ болѣе организо-  
ванныхъ и тѣсныхъ хозяйствахъ ему по возможности отво-  
дятъ мѣсто глубоко разработанное, очищенное отъ корне-  
вищъ. Поэтому онъ или начинается сѣвооборотъ, или идетъ  
послѣ пропашныхъ, лучше всего за картофелемъ; можетъ  
идти за озимью. Въ департаментѣ Ландъ воздѣлываніе маиса  
оказалось очень выгоднымъ и по климатическимъ условіямъ  
и особенно по природной глубинѣ пахатнаго слоя мѣстныхъ  
легкихъ почвъ. Необходимо только хорошо удобрять на всю  
глубину обработки. За исключеніемъ цѣлины, всякія почвы  
удобряются въ виду посѣва маиса возможно лучше. Индѣйцы  
перуанскаго побережья задолго до прибытія европейцевъ  
удобряли свои почвы изъ залежей гуано. Излишекъ не  
вредить, ибо маисъ не полегаетъ. По расчету Гезе, тре-  
буется на 100 частей зерна 500—600 частей хорошаго на-  
воза. Искусственныя удобренія тоже находятъ себѣ примѣ-  
неніе подъ маисъ. Ф. Лоховъ рекомендуетъ позаботиться о  
достаточномъ содержаніи калия въ почвѣ, затѣмъ фосфор-  
ной кислоты и извести. Азотъ хорошо доставлять въ видѣ  
чилийской селитры или навозной жижи. Свѣжіи навозъ  
подъ маисъ вызываетъ однако сильное развитіе головни  
(*Ustilago Maydis*).

## V.

## Подготовка почвы.

Осенняя пахота. Мелкая осенняя вспашка пара, ре-  
комендованная для русскихъ условій хозяйства Фр. Май-  
еромъ въ началѣ 50-хъ годовъ, подлежитъ бороньбѣ еще  
съ осени. Обыкновенно же глубокая осенняя пахота оста-  
вляетъ паръ подъ зиму въ гребняхъ; весной эти гребни,  
какъ равно и весенній ранній вазетъ, подлежатъ возможно  
ранней и быстрой бороньбѣ, ради выравниванія поверхности,  
уничтоженія первыхъ всходовъ сорныхъ травъ, выдиранія  
сорныхъ корневищъ. Ровная поверхность поля, ослабленіе  
сорной растительности и послѣдующая періодическая бо-  
роньба пара послѣ сильныхъ ливней и при постепенномъ  
его заростаніи—все вмѣстѣ способствуетъ сохраненію въ  
почвѣ осенней и зимней влаги и поддерживаетъ ходъ раз-

ныхъ химико-біологическихъ почвенныхъ процессовъ. Это имѣеть большое значеніе для чернаго пара.

**Воропьяба.** Бороньяба взметаннаго зеленаго пара, смотря по времени взмета, уже не можетъ дать тѣхъ же результатовъ. При раннемъ взметѣ немедленная бороньяба признается важнымъ мѣропріятіемъ, такъ какъ въ почвѣ могутъ быть еще запасы влаги, которые стоитъ сохранять. При позднемъ же взметѣ пара, значительно просушеннаго, заросшаго и служившаго пастбищемъ, немедленную бороньябу врядъ ли можно считать обязательною. Практика, отчасти руководимая и экономическими условіями, считаетъ полезнымъ оставить взметанный паръ въ пластахъ на нѣкоторое время, чтобы пласты проросли и, какъ говорится, „перегорѣли“, и затѣмъ только ихъ разборонить. По отношенію къ болѣе сѣвернымъ районамъ съ болѣе обильными лѣтними дождями бороньяба имѣеть преимущественную цѣль уничтоженіе сора и съ этой точки зрѣнія ее возможно отложить до проростанія сорныхъ сѣмянъ послѣ взмета, тѣмъ болѣе, что почвенный запасъ влаги не великъ и пополняется дождями. Въ болѣе южныхъ и засушливыхъ районахъ можетъ быть и лучше—держаться болѣе ранней бороньябы, но только ради лучшаго разрыхленія и меньшаго распыленія почвы. Самый же запасъ влаги бываетъ еще меньше въ этомъ случаѣ, теряется онъ еще быстрѣе, и сохраненіе его — дѣло очень проблематическое, даже при нормальныхъ условіяхъ южной погоды. Если же наступитъ болѣе или менѣе продолжительная засуха, то и подавно доступными средствами обработки можно сберечь только крайне сомнительное количество влаги, помѣщающееся притомъ на такой глубинѣ, до которой будущіе всходы озимыхъ въ состояніи добраться лишь съ помощью хорошихъ своевременныхъ дождей.

Дальнѣйшая обработка сообразуется прежде всего съ состояніемъ погоды. Поддержаніе рыхлости и чистоты верхняго слоя требуетъ періодической бороньябы, которая применяется обыкновенно послѣ уплотняющихъ дождей, при появленіи сорныхъ всходовъ. Если обработка пара произведена до этого времени исправно, то всякая дальнѣйшая безъ предшествующаго ей дождя почти бесполезна, а иногда и вредна, зря высушивая землю.

**Двоееніе.** Перепашка или двоееніе пара имѣеть цѣлью

новое рыхленіе, чтобы полнѣе достичь того, чего не можетъ сдѣлать борона, такъ какъ поле все-таки зарастаетъ корневищами пырея и уплотняется. Многослѣдная бороньба сама по себѣ уплотняетъ почву на нѣкоторой глубинѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ двоеніе, перемѣшивая почву, обновляетъ энергію почвенныхъ процессовъ, переноситъ ферменты на новые субстраты (Дегеренъ). Для достиженія этого результата необходима, однако, достаточная влажность почвы, безъ которой жизнедѣятельность микроорганизмовъ ослабѣваетъ. Такъ какъ всякая обработка съ оборачиваніемъ пласта въ жаркое время года грозитъ сильнымъ высушиваніемъ, причемъ не только не достигаются выгоды для почвенныхъ процессовъ, но возможно ихъ дальнѣйшее ослабленіе, то двоеніе является приѣмомъ, требующимъ нѣкоторой осмотрительности. Поэтому, въ районахъ съ преобладаніемъ лѣтнихъ дождей (западная и центральная Европа) двоеніе и даже троеніе пара можетъ считаться обязательнымъ приѣмомъ, какъ лишнее рыхленіе неоскудѣвающихъ влагою почвъ; въ континентальныхъ же условіяхъ русскаго хозяйства двоеніе вполнѣ на мѣстѣ для сѣверной полосы, гдѣ опасности высушиванія меньше, но для южной, черноземной полосы все зависитъ отъ погоды: перемежающіеся дожди и средняя влажность вполнѣ допускаютъ обычное двоеніе, а въ случаѣ установившейся засухи плужное двоеніе или лучше замѣнить обработкой рыхлителями-культиваторами (дисковыми) съ послѣдующей бороньбой, или даже совсѣмъ выпустить изъ цикла обработокъ, ограничиваясь предпосѣвнымъ рыхленіемъ безъ оборота пласта. Примѣры обработки пара безъ двойки, особенно на мало засоренныхъ земляхъ, на практикѣ встрѣчаются. Глубина двоенія, какъ и весенняго взмета, опредѣляются природою почвъ, но во всякомъ случаѣ для злаковъ не требуется большой глубины, и допустить такую можно только съ осени.

Разборонованное послѣ двоенія поле остается нетронутымъ до посѣва и должно за это время должнымъ порядкомъ осѣсть.

Удобреніе. Внесеніе весною навознаго удобрения мѣняетъ этотъ планъ ухода за паромъ. Зимой вывозимый навозъ для лучшаго сохраненія рекомендовалось класть большими кучами съ переслойкой снѣгомъ и т. д., но для удоб-

ства распредѣленія лучше сразу класть его возовыми кучками на запахѣ размѣченныя клѣтки. Его легче разметать до взмета или по осенней мелкой заборонованной пахотѣ (по Маѣеру).

Болѣе позднее уваживаніе, послѣ яровыхъ посѣвовъ, обусловливается экономическими условіями, причемъ распредѣленіе и запахка почвы въ свѣжемъ состояніи требуютъ большой поспѣшности, особенно при сухой погодѣ. Запахивается навозъ на 3—4 вершка, съ одной стороны по невозможности прикрыть болѣе тонкимъ слоемъ земли, а съ другой, изъ желанія помѣстить его въ влажный глубокой слой для скорѣйшаго разложенія. Съ тою же цѣлью полагается укатываніемъ плотице прижать его къ почвѣ. Черезъ нѣкоторое время, когда поле сляжется, можно поверхность проборонить для разрыхленія.

Ранняя вывозка навоза и оставленіе его незапаханнымъ послѣ раскидыванія, до проростанія сорной растительностью, какъ рекомендуетъ Маѣеръ, заслуживаетъ вниманія. Въ этомъ случаѣ, навозъ въ сырую погоду выщелачивается дождями и отдаетъ свои составныя части почвѣ, онѣ используются всходами сорныхъ травъ и удерживаются ими; по нѣкоторымъ наблюденіямъ, подъ такимъ навознымъ покровомъ почва остается свѣжей, легко поддается разрыхленію и пріобрѣтаетъ спѣлость; позднѣйшая запахка остатковъ навоза производится легче и вносить въ видѣ удобрения и всходы сорныхъ травъ. Противъ этого пріема выставляется боязнь большой потери органическаго вещества при открытомъ разложеніи навоза. Это можно признать лишь настолько, насколько вопросъ касается потери азота, тогда какъ потеря клѣтчатки, т. е. уменьшеніе массы, не имѣетъ значенія, ибо не отнимаетъ у почвы ничего существеннаго. Въ 1890 году П. А. Костычевъ высказался о возможности не торопиться съ запахкой вывезеннаго и раскиданнаго навоза, но только съ точки зрѣнія вредоносности соломы для сохраненія азота (С. X. и Л. 1890). По этому вопросу извѣстны намъ еще два опыта. На Ивановской опытной станціи урожай послѣ немедленно запаханнаго навоза былъ въ 183 пуда, а послѣ его мѣсячнаго лежанія въ разбросанномъ состояніи только 160 пудовъ. Другой опытъ И. М. Карзина („Хозяинъ“ 1899 г.) показываетъ для Саратовской г.,

что вывезенный зимою въ возовыя кучи навозъ, разбросанный въ апрѣлѣ и запаханный послѣ яровыхъ посѣвовъ, въ началѣ мая, не только хорошо сохраняетъ въ почвѣ влагу, но и успѣваетъ переобрѣть до двойки, значительно повышая урожаи. Можно думать, что дальнѣйшіе опыты въ этомъ направленіи могутъ дать и техничeskія, и экономическія полезныя указанія.

Двоение удобреплаго пара, производимое приблизительно черезъ мѣсяць, должно быть на большую глубину, чтобы захватить весь удобренный слой и перемѣшать съ остатками навоза. Есть рискъ лишняго изсушенія почвы, но обойтись безъ такой обработки, плугомъ или глубокимъ культиваторомъ, совсѣмъ нельзя. Такимъ образомъ, удобренный паръ обрабатывается чѣмъ ближе къ южнымъ широтамъ, тѣмъ при болѣе худшихъ условіяхъ влажности. Помогаютъ обработкѣ только случайныя осадки, и они же поддерживаютъ влажность пахатнаго слоя ко времени посѣва.

Обычная схема обработки пара, съ весеннимъ взметомъ и двоеніемъ, болѣе примѣнима въ сѣверныхъ и западныхъ районахъ, какъ равно и весеннее удобреніе, а въ южныхъ, гдѣ большое значеніе принадлежитъ сохраненію влаги въ почвѣ, двоеніе можетъ быть и вреднымъ, а весеннее, глубоко запахиваемое навозное удобреніе заставляетъ еще болѣе высушивать почву. Осѣвшая послѣ двоенія почва пара, иногда боронуемая, смотря по погодѣ и заростанію, подлежитъ обработкѣ только передъ посѣвомъ. Для рядового посѣва ее рыхлятъ разными орудіями, смотря по степени уплотненія, или болѣе глубокими культиваторами, или только боронами. Разбросной посѣвъ производится чаще всего прямо, и предпосѣвное рыхленіе переносится на задѣлку сѣмянъ многокорпусными плугами, сохами. Если посѣвъ производится подъ борону, то приходится рыхлить передъ разсѣвомъ, и сѣять по гребнямъ.

Подготовка для озимыхъ. Оба озимыя растенія мало различаются по требованіямъ къ обработкѣ; и для пшеницы, и для ржи одинаково надо, чтобы почва не была слишкомъ впушена частыми и поздними передъ посѣвомъ обработками; надо, чтобы почва хорошо осѣла передъ посѣвомъ; это правило имѣетъ больше значенія для районовъ съ болѣе суровыми зимами, ибо на слишкомъ рыхлой землѣ позднѣйшее осѣданіе легко обна-



жааетъ узелъ кущенія и вызываетъ вымерзаніе всходовъ. Точно также эмпирическія данныя много говорятъ противъ излишне мелкой раздѣлки верхняго слоя, рекомендуя оставлять его въ грубоватомъ состояніи, покрытымъ небольшими глыбками. Очень возможно, что такой видъ поверхности служить косвеннымъ указаніемъ на то, что землю не слишкомъ усердно распушали и распыляли, хотя обыкновенно принято ссылаться на то, что такія глыбки предохраняютъ озимя отъ холодныхъ вѣтровъ, лучше задерживаютъ снѣгъ, а отъ дѣйствія дождей и вешнихъ водъ расплываются и прикрываютъ случайно обнажившіеся узлы всходовъ. На болѣе уплотненныхъ мѣстахъ поля всходы ржи бываютъ лучше, и есть указанія у Майера, что въ Тамбовской губерніи подъ рожь не двоили пара, а ограничивались взметомъ и бороньбой.

Подготовка почвы подъ озимя послѣ рано оставляющихъ поле растеній заключается въ запашкѣ жнива, если таковое остается, или въ выравниваніи и укатываніи поверхности поля, что бываетъ послѣ корнеплодовъ.

При посѣвѣ послѣ льна и кукурузы (Кубанская о.) обработка отличается большою простотою. въ расчетъ на свойства залежи. Льнище пахутъ въ концѣ іюля, а послѣ кукурузы иногда и совсѣмъ не пахутъ. Черезъ двѣ недѣли боронуютъ, если поле заросло, а если чисто, то и такъ сѣютъ подъ трехкорпусники съ бороною или просто подъ борону.

При посѣвѣ послѣ кукурузы въ Соединенныхъ Штатахъ, междурядья обрабатываются еще во время роста ея, а при наступленіи срока посѣвъ производился ранѣе верховымъ сѣвцомъ, который бросалъ сѣмена поверхъ стеблей. Задѣлка производилась послѣдующимъ мотыженіемъ. Въ восточныхъ штатахъ сѣютъ уже послѣ снятія стеблей по вспаханымъ междурядьямъ. Въ такъ называемомъ кукурузномъ пару посѣвъ производится по междурядьямъ съ помощью небольшой рядовой сѣялки, и стебли послѣ обламыванія початковъ остаются всю зиму для задержанія снѣга.

• Подготовка для яровыхъ. Изъ яровыхъ посѣвовъ, для ячменя старые авторы рекомендуютъ послѣ осенней ранней пахоты пахать весною глубоко съ бороньбой и потомъ еще разъ передъ сѣвомъ, тоже съ бороною.

Послѣ пропашныхъ растеній и осенней вспашки допускается посѣвъ прямо по весенней бороньбѣ. Гдѣ удѣляется ячменю меньше вниманія, какъ у насъ, вслѣдствіе малаго промежутка времени для обработки, тамъ съ весны довольствуются глубокимъ рыхленіемъ и бороньбой.

Для овса старые авторы рекомендовали двойную осеннюю вспашку и даже тройную, чтобы весной сразу сѣять подъ экстирпаторъ, но это вовсе не мѣшало имъ-же—указывать, что на тяжелой почвѣ можно съ осени совсѣмъ не пахать, а сѣять по весеннему взмету. Зная большое значеніе ранняго срока посѣва для овса, надо признать, что и подготовка почвы находится въ зависимости отъ этого условія. Самый ранній посѣвъ возможенъ только по осенней пахотѣ, съ предварительнымъ весеннимъ порыхленіемъ или безъ онаго, смотря по состоянію пашни. Осенняя пахота желательна возможно глубокая и съ высокими ребрами, ради задержанія снѣга, запасанія влаги и промораживанія. На родипѣ Шатиловскаго овса пахуть осенью жнива на 4 вершка, мало дробя пласты и ставя ихъ покруче; при этихъ условіяхъ, по заявленію И. И. Шатилова (труды П. М. О. С. X. 1888) почва меньше садится за зиму и легче раздѣливается весной.

Яровая пшеница требуетъ тоже ранняго срока сѣва, и условія подготовки почвы для нея можно считать средними между ячменемъ и овсомъ. Чаще всего для нея ограничиваются весеннимъ порыхленіемъ осеннихъ пластовъ. Въ восточныхъ губ. обработка ограничивается однократной пахотой съ осени; весной или боронами „надирають пуху“ передъ разсѣвомъ, или сѣютъ по гребнямъ подъ борошу. Главная цѣль заключается въ производствѣ ранняго сѣва до высыханія верхнихъ слоевъ почвы.

Просо и кукуруза, какъ болѣе позднія растенія, сѣются уже по вторичной весенней пахотѣ, которая кромѣ рыхленія имѣетъ задачу уничтожить и появляющуюся сорную растительность.

Въ Сердобскомъ у. (Сазоновъ, З. Г. 1900) выжженное жниво послѣ удобренной ржи или просто кошенное поднимають на зиму плугами, а весной разбросной посѣвъ задѣлываютъ экстирпаторами; по цѣлому запаханному жнивю задѣлываютъ запашниками Менцеля, а въ сырыхъ мѣстахъ

сохами. Послѣ, когда земля провянетъ, всегда пускають бороны для разрыхленія и задѣлки поверхности. Производится посѣвъ и по непаханнымъ съ осени жнивамъ, подъ соху, но обыкновенно есть достаточно времени для того, чтобы взметать землю подъ просо, и сѣють потомъ подъ соху съ бороной.

По требованіямъ болѣе внимательной культуры рекомендуется вспаханное на зябь поле пройти весной экспирпаторомъ или многокорпуснымъ плугомъ съ бороной и сѣять потомъ рядовой сѣялкой (21 рядъ, 1½ четверти), и по посѣву пустить рубчатый катокъ.

Подъ мансъ обработка имѣеть цѣлью хорошее и глубокое разрыхленіе, рекомендуется по возможности глубокая пахота съ осени; съ весны тоже есть возможность порыхлить какимъ либо орудіемъ. Гдѣ можно, удобреніе кладуть въ осеннія борозды, а весной гребни распахивають. Въ Америкѣ мансъ часто удобряють подъ рядки или подъ гнѣзда. иногда послѣ всхода, причеиъ мелкое удобреніе, гуано и компостъ, отъ горсти до половины лопаты, задѣлываютъ рядомъ со стеблемъ нѣсколькими ударами мотыги.

## VI.

### Способы посѣва.

Условія рядового посѣва. Способы посѣва, говоря безотносительно, надо предпочитать наиболѣе совершенные для всѣхъ разсмотрѣнныхъ злаковъ, насколько конечно таковыя совмѣстимы съ техническими условіями и съ экономическими. Преимущества рядового посѣва надъ разброснымъ доказаны достаточно, и для практики вполне понятны и значеніе равномернаго распредѣленія по глубинѣ и отчасти по поверхности, и экономія сѣмянъ. Для надлежащаго выполненія рядового посѣва требуется чистота поля отъ корневищъ сорныхъ травъ, замедляющихъ посѣвъ и мѣшающихъ прикрытію сѣмянъ, рыхлая поверхность поля и ровный ходъ лошадей. Кроме того, важно не умножать слишкомъ числа рядовъ, отъ чего прикрытіе бываетъ менѣе совершеннымъ. И. А. Стебутъ указываетъ, что въ сухихъ мѣстностяхъ Вектрии разстояніе рядовъ въ 4½ дюйма считается подходящимъ

для яровыхъ, а у насъ для озимыхъ даютъ 5—6 дюймовъ, гдѣ кущеніе меньше, и 8—10 дюймовъ, гдѣ оно бываетъ лучше. (Пять лекцій по Осн. Пол. Культ.).

Разъ эти условія невыполнены, то для рядового посѣва являются серьезныя препятствія. Ранній посѣвъ овса не можетъ быть рядовымъ, потому что сырая почва загроужаетъ колеса и сошники; слишкомъ вязкая почва мѣшаетъ ходу сошниковъ, закрытіе сѣмянъ невозможно, надо часто останавливаться и очищать. Мало разработанная пашня, переваливающаяся глыбками, не даетъ матеріала для прикрытія зерна. Во всѣхъ такихъ случаяхъ разбросной сѣвъ идетъ скорѣе и лучше гарантируетъ закрытіе сѣмянъ съ помощью экстирпатора и боронъ или просто боронъ по разсѣву на гребни предпосѣвной вспашки.

Посѣвъ озимыхъ. Переходя къ специальнымъ даннымъ, видно, что посѣвы озимыхъ, особенно пшеницы, чаще и чаще производятся рядовыми сѣялками, потому что и продолжительность посѣвного періода, и лучшая разработка почвы такому приему соотвѣтствуютъ. Способъ задѣлки посѣва опредѣляется и требуемой глубиной. Старые авторы указываютъ, что озимая пшеница никакъ не переноситъ задѣлки глубже 5 сантиметровъ, и то на болѣе легкихъ почвахъ. О ржи прямо говорится, что она по глубинѣ своего посѣва должна видѣть небо. Рядовой посѣвъ позволяетъ соблюсти желаемую глубину безъ затрудненій, а при разбросномъ надо предоставить задѣлку мелкимъ экстирпаторамъ или боронамъ по предпосѣвной вспашкѣ или рыхленію. Въ Россіи озимая задѣлываются въ западныхъ г.г. подъ борону по свѣжимъ гребнямъ послѣдней пахоты; въ восточныхъ сохраняется посѣвъ подъ соху безъ бороньбы. И. А. Стебуть полагаетъ (ibid.), что такая задѣлка слишкомъ глубока, и притомъ помѣщаются сѣмена въ обороченную сухую почву верхняго слоя; лучше замѣнить, по его мнѣнію, этотъ приемъ задѣлкою болѣе мелкой лапчатыми культиваторами, мелкондушцими многокорпусными скоропашками.

Въ крайнихъ южныхъ г.г., гдѣ яровая пшеница преобладаетъ надъ озимью, послѣдняя относительно приемовъ обработки почвы и задѣлки находится въ одинаковыхъ условіяхъ съ первой: высѣвается по однократно вспаханной и разбороненной землѣ и прикрывается бороною. Тамъ же и

рожь, которая стоитъ ниже пшеницы по своему значенію, сѣется прямо по жнивью наволокомъ (зацарапывается боро-нами), принося обыкновенно самые незначительные урожаи. (А. Ф. Fortunatovъ).

Посѣвъ яровыхъ. Задѣлка яровыхъ посѣвовъ бываетъ разными приѣмами, глядя по состоянію почвы. По осенней пахотѣ овесъ въ Зап. Европѣ полагается или прямо сѣять подѣ эктирпаторъ, на тяжелыхъ почвахъ, или предварительно взборонить и сѣять подѣ мелкую запашку—на легкихъ почвахъ. Посѣвъ лучше всего разбросной. Весенняя перепашка подѣ овесъ всегда отзывается вредно для овса потерей влаги, даже во влажномъ климатѣ, и Коппе рекомендуетъ вообще обработку подѣ яровые производить съ осени; весеннюю вспашку онъ допускаетъ для тяжелыхъ почвъ, которыя съ осени дѣшатся, а весною пахутся для посѣва подѣ эктирпаторъ. Въ болѣе континентальныхъ условіяхъ восточной Европы съ короткимъ весеннимъ срокомъ посѣва приѣмы еще болѣе упрощаются ради ускоренія и использованія весенней влаги. Самый ранній посѣвъ овса по сырой еще осенней пахотѣ дѣлается разбросной подѣ борону въ 2 слѣда. Позднѣе, съ подсыханіемъ верхняго слоя, требуется прикрытіе сѣмянъ поглубже; обыкновенную русскую задѣлку сохой съ бороной И. А. Стебуть (ibid) рекомендовалъ замѣнить въ этомъ случаѣ задѣлкой подѣ скоропашку, какъ болѣе успѣшной. вмѣсто эктирпаторовъ и скоропашекъ мѣстами съ успѣхомъ примѣняются дисковые культиваторы, заслуживающіе вообще вниманія по своей широкой примѣвности, какъ орудія для рыхленія.

По опытамъ Ивановской Оп. Станціи (Б. Н. Рождественскій) урожаи овса при задѣлкѣ эктирпаторомъ былъ на 7—8 п. больше, чѣмъ по задѣлкѣ 4-хъ лемешниками, хотя натура зерна во второмъ случаѣ была на 16—20 фунт. въ четверти выше.

Рядовой посѣвъ овса, примѣняемый на Западѣ съ хорошими результатами по урожаю и равномерному достоинству зерна (Е. Вольни), у насъ врядъ ли можетъ распространиться, ибо не обходится безъ весенней перепашки и бороньбы поля, что потребуетъ много времени.

Приведемъ въ видѣ примѣра описаніе приѣмовъ ранняго сѣва овса въ Моховомъ (ibid.); сѣялка пускается поперекъ

борозды возможно длиннымъ ходомъ, задѣлываютъ тяжелыми боронами вслѣдъ (одинъ или два слѣда, смотря по влажности); послѣ нѣкотораго обыханія боронованнаго посѣва, боронятъ два черезъ два второй разъ, поперекъ первого хода.

Ячмень, какъ высѣваемый позднѣе овса, пользуется большими заботами. Рядовой посѣвъ пивного ячменя при хорошей подготовкѣ подъ него поля осенней и весенней пахотой надо считать обязательнымъ, какъ ради равномернаго качества зерна, такъ и для междурядной обработки. Болѣе слабая корневая система ячменя требуетъ возможно меньшихъ механическихъ препятствій со стороны почвы, — отсюда необходимость рыхлости. Самый посѣвъ долженъ быть не слишкомъ рѣдокъ, разстояніе между рядами принимается для Германіи не больше 18 сантим. Мелкій кормовой ячмень выносить задѣлку подъ экстирпаторъ въ разбросъ или подъ соху съ бороной. Для ячменя примѣняется вообще задѣлка болѣе глубокая, чѣмъ для овса.

Яровая пшеница на западѣ сохраняетъ свое мѣсто только тамъ, гдѣ не вытѣсняется болѣе надежной и болѣе урожайной озимой. По Блоку, устойчивость озимой пшеницы выражается числомъ  $\frac{1}{12}$ , т. е. на 12 урожайныхъ лѣтъ приходится одинъ неурожай, а для яровой пшеницы онъ даетъ  $\frac{1}{7}$ . Обработка тамъ рекомендуется такая же, какъ для ячменя, и ранній посѣвъ обязательенъ. Э. Рислеръ полагаетъ (*Phys. et. cult. de blé*), что во всякомъ хозяйствѣ слѣдуетъ имѣть про запасъ яровую пшеницу, для замѣны пропавшей озимой, для посѣва послѣ запоздавашаго картофеля, свеклы. По пропавшей озимой пшеницѣ яровое засѣвается какъ можно раньше по перепаханной землѣ подъ экстирпаторъ или рядами. Далѣе на востокъ, на залежахъ, сѣютъ подъ тяжелыя бороны въ 4 слѣда.

Просо сѣется обыкновенно въ разбросъ, а за послѣдніе годы начались попытки рядового посѣва. Разбросной сѣвъ закрывается боронами, въ виду мелкаго зерна, хотя и дающаго довольно сильный ростокъ. Посѣвъ маиса дѣлается въ разбросъ подъ ручную мотыку только въ южныхъ странахъ съ невысокой культурой (Кавказъ и Закавказье). Онъ очень мѣшаетъ промежуточной обработкѣ. Обыкновенный посѣвъ рядовой. Въ небольшихъ хозяйствахъ сажаютъ по маркеру

па перекресткахъ, разстояніе выбирается по сорту. Чѣмъ выше, тѣмъ больше. Въ Ландахъ сѣютъ такимъ способомъ на 0,7 метра, по три зерна маиса и по два бѣлыхъ зерна фасоли; закрываютъ ручной мотыкой на 4 сантим. подъ пятку. Для мелкихъ венгерскихъ сортовъ берутъ 75×50 сантим., для баденскаго 75×75, а для большихъ американскихъ 100×75 сантим. Въ большихъ посѣвахъ сѣютъ рядовой сѣялкой и потомъ продергиваютъ ряды.

Посѣвъ полагается прикатывать, для ускоренія набуханія. Специальная кукурузная сѣялка дѣлаютъ это самостоятельно. Продергиваніе посѣва возможно довольно позднее, у насъ недѣли черезъ 4 послѣ посѣва (Сластенниковъ З. Г. 1881).

Посѣвъ сорго на зерно въ южныхъ хозяйствахъ имѣетъ много аналогичнаго съ посѣвомъ проса; надо только имѣть въ виду болѣе крупное зерно и болѣе сильное развитіе въ послѣдствіи, что заставляетъ прибѣгать исключительно къ рядовому посѣву.

Густота посѣва. Густота посѣва играетъ большую роль и въ ходѣ развитія отдѣльныхъ растений, и въ окончательномъ урожаѣ. При данныхъ условіяхъ погоды нельзя однако считать возможною лишь одну опредѣленную густоту, потому что между числомъ растений и степенью производительности каждаго есть нѣкоторое соотношеніе, въ силу котораго есть нѣкоторая взаимная замѣна; кущеніе злаковъ является какъ бы уравнивающимъ факторомъ для разныхъ условій, въ предѣлахъ обычной практики. За этими предѣлами однако густота посѣва оказываетъ уже большое вліяніе на урожай.

Вообще, при опредѣленіи густоты посѣва принимаются во вниманіе слѣдующія условія, о которыхъ напомнимъ вкратцѣ: климатъ—въ виду опасности вымерзанія и разной продолжительности отдѣльныхъ періодовъ роста, характеръ почвы—въ виду степени обезпеченія отдѣльныхъ растений пищей, качество сѣмянъ (крупность и всхожесть), характеръ обработки (степень соответствія съ требованіями растений). Для уясненія связи густоты посѣва съ этими условіями слѣдуетъ принять во вниманіе вмѣсто понятія о густотѣ понятіе о площади для каждаго растенія. Тогда исполнѣ понятно, что чѣмъ мягче климатъ, чѣмъ дольше вегетація, чѣмъ лучше почва, сѣмена и обработка, чѣмъ меньше грозить враговъ, тѣмъ меньше пропадетъ сѣмянъ, тѣмъ лучше

можетъ развиваться отдѣльное растеніе, тѣмъ большую площадь можно ему дать и тѣмъ *рыже* сѣять.

Переходя отъ общаго положенія къ деталямъ, вспомнимъ на основаніи опытовъ Габерландта, что сильное развитіе отдѣльнаго растенія не совпадаетъ съ наивысшей урожайностью для данной площади, и поэтому надо отыскать такую среднюю густоту, при которой произведеніе изъ числа растеній на урожайность средняго будетъ наибольшее. Существующія нормы или предѣлы густоты посѣва установлены эмпирическимъ путемъ и очень измѣнчивы, завися отъ многихъ отдѣльныхъ пріемовъ и отъ спорадическихъ условій погоды. Отступленія болѣе далекія отъ эмпирическихъ предѣловъ влекутъ за собой значительный рискъ. Нижеслѣдующая таблица Зундберга даетъ картину измѣненія густоты посѣва съ сѣвера на югъ для трехъ зерновыхъ злаковъ.

Сѣмянъ въ килограммахъ на гектаръ.

	Пшеница.	Рожь.	Овесъ.
Норвегія . . . . .	227	149	250
Швеція . . . . .	192	199	205
Финляндія . . . . .	175	165	219
Данія . . . . .	220	185	182
Германія . . . . .	171	170	160
Франція . . . . .	166	162	117
Англія . . . . .	160	150	150
Нидерланды . . . . .	150	140	150
Бельгія . . . . .	150	140	150
Австрія . . . . .	145	120	170
Венгрія . . . . .	145	120	170
Румынія . . . . .	145	120	150
Испанія . . . . .	120	100	100
Португалія . . . . .	100	100	120
Италія . . . . .	100	100	125
Россія . . . . .	111	134	172
Швейцарія . . . . .	200	185	180
Европа восточная . .	142	156	132
Европа западная, кромѣ полуострововъ . . . .	120	153	140

Хотя эти среднія данныя и очень суммарнаго характера, но и по нимъ замѣтно вліяніе болѣе суроваго климата и



высоты надъ уровнемъ моря на густоту посѣва. Для сѣверныхъ департаментовъ Франціи норма посѣва пшеницы считается 250 кил., а для южныхъ менѣе 200. Разница понятна уже потому, что югъ не боится вымерзанія пшеницы. Для овса должна быть другая причина: малая влажность южныхъ широтъ заставляеть сѣять рѣже, а малокультурность восточной Европы заставляеть по случаю засоренности сѣять гуще.

Вольни считаетъ для среднеевропейскихъ широтъ разстояніе рядовъ посѣва для озимыхъ отъ 10 до 25 сантим., а для яровыхъ 10 до 20 сантим.,—предѣлы очень широкіе. Въ переводѣ на густоту это даетъ 100—160 кило на гектаръ для озимой пшеницы, 100—150 для озимой ржи, 120—180 для яровой пшеницы, 110—140 для ячменя и 100—180 для овса. На русскія мѣры эти цифры даютъ для пшеницы и ржи 6—9 пудовъ на десятину, для ячменя 6,5—8,5; для яровой пшеницы 7—11 и для овса 6—11 пуд. Разницы вообще понятны изъ природы растений, если припомнить, что озимые кустятся больше яровыхъ, пшеница больше ржи, овесъ сѣется при наименѣе благопріятныхъ условіяхъ и т. п.

Предѣлы густоты посѣва въ Россіи выше, въ силу большей суровости условій и меньшей культурности хозяйства, напр.: для пшеницы и ржи 8—18 пудовъ; для ячменя 8—12; для овса 10—18. Яровая пшеница въ восточныхъ и южныхъ г.г. высѣвается, напротивъ, очень рѣдко,  $3\frac{1}{2}$ —5 пудовъ. На это есть особая причина, малая влажность этихъ районовъ; болѣе густые посѣвы погибли-бы отъ недостатка влаги для полного развитія. Такимъ образомъ, если въ приморскомъ климатѣ слишкомъ густые посѣвы понижаютъ урожайность вслѣдствіе конкуренціи за свѣтъ и почву, то въ крайнемъ континентальномъ они гибнутъ во взаимной борьбѣ за влагу.

Вопросъ о густотѣ посѣва сталъ привлекать больше вниманія, въ связи съ растущимъ стремленіемъ къ улучшенію сортовъ пшеницы. Проф. Скрибо высказалъ мнѣніе, что цѣль улучшенія должна заключаться въ выведеніи такого сорта, который отличался бы наименьшей кустистостью; идеальный по его мнѣнію сортъ долженъ имѣть лишь одинъ стебель съ колосомъ, потому что въ каждомъ кустѣ одинъ только главный первый стебель (*maître brin*) даетъ лучший колосъ, а всѣ прочіе, смотря по порядку появленія, даютъ худшее

зерно; получить нѣсколько лучшихъ колосьевъ отъ столько же растений выгоднѣе, по количеству и качеству зерна, чѣмъ столько же колосьевъ отъ меньшаго числа раскустившихся растений. Отсюда слѣдуетъ, что надо сѣять какъ можно менѣе кустящіяся сорта и какъ можно гуще. Если это мнѣніе и не будетъ принято сполна, то все-таки окажется свое дѣйствіе на противоположную практику—сѣять крайне рѣдко ради пользованія междурядной обработкой. Оба эти принципа претендуютъ на исключительное преобладаніе и, вѣроятно, будутъ примирены практикой. Однимъ изъ способовъ соглашенія можно считать рядовой посѣвъ (главнымъ образомъ—пшеницы) съ разной ширины междурядьями, который даетъ возможность и обработать широкія междурядья (25 сант.) и сохранить густоту (другое междурядье=10 сантим.). Сорные всходы обыкновенно сосредоточиваются на широкомъ междурядьи, уничтоженіе ихъ механической обработкой или иными средствами (обсыпаніе купоросомъ) совершается успѣшно (Journ. d'agr. prat. 1899).

Въ русской практикѣ, наоборотъ, новыми являются опыты по примѣненію рѣдкаго посѣва. По опытамъ Ивановской станціи видно, что рѣдкій посѣвъ ржи (2 пуда) давалъ, хотя и не ежегодно, въ большихъ площадяхъ перевѣсъ урожая противъ обыкновеннаго на 5—19 пудовъ съ десятины по разнымъ полямъ; на участкѣ станціи 2-хъ пудовый посѣвъ далъ наибольшій урожай (155 пудовъ). Осимая пшеница дала результаты болѣе неопредѣленные, а яровая—даже прямо отрицательные. По малому размѣру разницы и ея измѣнчивости трудно признать, что она зависитъ только отъ густоты, а не случайнаго сочетанія вмѣстѣ съ тѣмъ и многихъ другихъ условій, дающаго совершенно неожиданные результаты по разнымъ годамъ.

Кущеніе, вѣроятно, имѣетъ главную долю участія въ опредѣленіи размѣра урожая отъ рѣдкаго посѣва, а при сложности причинъ этого явленія сильныя колебанія всегда возможны. При рѣдкомъ посѣвѣ есть стремленіе замѣнить большую часть самостоятельныхъ растений изъ отдѣльныхъ сѣмянъ вегетативнымъ ихъ полученіемъ на мѣстѣ при помощи кущенія; другими словами, данная площадь не только должна выростить извѣстное число экземпляровъ изъ готовыхъ сѣмянъ, но и большую часть другихъ произвести вмѣсто

того безполымъ размноженіемъ растеній. Эта большая двойственная задача все-таки сложнѣе обыкновенной и требуетъ непремѣнно дополнительныхъ благопріятныхъ условій, которыя вначалѣ были бы очень благопріятны вегетативному развитію и безполуму размноженію кущеніемъ, а потомъ оказали-бы противоположное дѣйствіе, ускоряя созрѣваніе роскошно развившихся экземпляровъ. Нельзя быть увѣреннымъ, что такія сочетанія погоды могутъ проявляться регулярно, для озимыхъ во всякомъ случаѣ чаще, чѣмъ для яровыхъ.

Негустой посѣвъ бываетъ у насъ урожаенъ при скудной влажности, сравнительно съ густымъ, но это касается яровыхъ посѣвовъ. Озимые имѣютъ еще осенній періодъ, который можетъ отозваться очень разнообразно на лѣтнемъ развитіи и вызвать самыя различныя колебанія. Надо отмѣтить также, что всякія поврежденія относительно сильнѣе вредятъ рѣдкимъ посѣвамъ.

Признавая полную раціональность менѣе густаго посѣва, чѣмъ общепринятая норма, о чемъ И. А. Стебутъ писалъ болѣе 30 лѣтъ тому назадъ, можно думать, что отсюда далеко еще до крайне рѣдкаго посѣва, главная выгода котораго заключается только въ сбереженіи сѣмянъ. Насколько можно сократить обычныя нормы, должно выяснить особыми полевыми опытами при современныхъ условіяхъ культурности отдѣльныхъ хозяйствъ. Вернеръ уже указывалъ на значеніе опыта для выясненія густоты посѣва. Приводимыя имъ цифры колебаній таковы:

Опытъ Вольви въ Проскау съ сандоміркой.

Разстояніе рядовъ.	Посѣяно.	Урожай зерна на гектарь.
Наибольшее . . . 31,4 сант.	64 кило.	1.904 кило.
Наименьшее . . . 15,7 "	128 "	2.224 "
Опытъ Вернера въ Поппельсдорфъ съ сортомъ Галлетъ.		
31,4	75	2.150
15,7	150	2.068

Какъ можно видѣть изъ этихъ цифръ, результаты склонны выпадать на двѣ стороны, и прямой связи густоты посѣва съ урожаемъ пока не показали.

Повидимому, сумма другихъ условій посѣва, помимо густоты, способна проявлять рѣшающее вліяніе на размѣръ урожая.

Качества сѣмянъ. Согласно съ общими правилами, опредѣляющими качества посѣвнаго матеріала, сѣмена зерновыхъ злаковъ должны быть высокаго абсолютнаго вѣса (понятно и объемнаго), вполне окончившія періодъ дозрѣванія, съ нормальной всхожестью, неповрежденныя пастѣвыми, молотью, храненіемъ, свободныя отъ примѣси сорныхъ сѣмянъ и зародышей грибныхъ паразитовъ.

Чистота и однородность сѣмянъ, равно и требуемый вѣсъ—достигаются приемами очистки, сортированія и пробою на всхожесть. Надлежащее дозрѣваніе сѣмянъ важно для озимыхъ растений и преимущественно для ржи, посѣвъ которой въ сѣверныхъ мѣстностяхъ опережаетъ молотью, а на югѣ съ нею совпадаетъ. Естественно опасеніе, что свѣжее вымолоченное зерно можетъ прорасти слабѣе, и это явленіе давно опѣнено эмпирическимъ опытомъ; имъ установленъ приемъ—сѣять рожь по возможности хорошо сохраненными прошлогодними сѣменами, особенно ближе къ сѣверу. Этотъ приемъ старались объяснить съ разныхъ сторонъ, и простой рутинной, и переживаніемъ наиболѣе здоровыхъ сѣмянъ, но теперь, когда выяснилась роль дозрѣванія, вопросъ можно считать болѣе освѣщеннымъ. По отношенію къ зародышамъ паразитовъ, приемы удаленія ихъ сравнительно новы и заслуживаютъ детальнаго вниманія. Чаще всего эти зародыши задерживаются въ пучкахъ верхушечныхъ волосковъ у голыхъ зерновокъ и въ волоскахъ при основаніи у покрытыхъ зерновокъ (ячмень, овесъ). Присутствіе ихъ можно открыть, перетирая зерно съ водою руками, причѣмъ микроскопическое изслѣдованіе полученнаго въ водѣ отстоя покажетъ, есть-ли въ немъ споры.

Подготовка сѣмянъ. Приемъ очищенія отъ нихъ зерна сводится къ убиванію споръ подготовительной обработкой по существующимъ пока рецептамъ Ю. Кюна и Іенсена. Способъ Кюна состоитъ въ полусуточномъ и даже болѣе долгомъ вымачиваніи зерна въ  $\frac{1}{2}\%$  растворѣ мѣднаго купороса. Его сначала растворяютъ въ горячей водѣ и потомъ разводятъ въ бочкѣ до указаннаго объема, зерна насыпаютъ столько, чтобы при послѣдующемъ набуханіи оно оставалось покрытымъ жидкостью; его перемѣшиваютъ и убираютъ все всплывающее наверхъ. Потомъ зерно вычерпываютъ и рассыпаютъ для про-

сушки, помогая ей перебрасываніемъ. Къ ручному разсѣву зерно становится годно очень скоро, а къ машинному на слѣдующій день.

Хотя иногда указывается на вредное дѣйствіе такого раствора на всхожесть, но сравнительно съ общей успѣшностью этой мѣры значеніе такихъ частныхъ случаевъ невелико, и ихъ можно свести къ побочнымъ обстоятельствамъ, присутствію въ зернѣ разрывовъ, долгому лежанію послѣ мочки и т. п. По наблюденіямъ Кюна и Дрейша вредное вліяніе протравливанія, указанное Ноббе лабораторнымъ путемъ, не проявлялось при обыкновенномъ посѣвѣ. Дрейшъ полагаетъ, что вредоносность купороса уничтожается содержащейся въ почвѣ известью, такъ какъ дѣйствительно обмываніе протравленныхъ сѣмянъ известковымъ молокомъ повышало ихъ всхожесть. Во всякомъ случаѣ, на основаніи опроса, произведеннаго въ Германіи Грасеманомъ (*Landw. Jahrb.* 15), протравливаніе по рецепту Ю. Кюна уже съ давнихъ поръ освободило и предохраняетъ пшеничныя поля Германіи отъ головни.

У покрытыхъ зерновокъ ячменя и овса вѣроятность вреднаго дѣйствія мѣднаго купороса больше, ибо онъ можетъ проникнуть подъ оболочку и повредить слабѣ защищенной зерновкѣ. Для этого случая полагается обмыть протравленное зерно 6% растворомъ извести на 5 минутъ при постоянномъ перемѣшиваніи. Посѣвъ такимъ зерномъ желательнее сдѣлать немедленно, и мѣшки для зерна обработать тѣмъ же способомъ.

Кромѣ прямаго дѣйствія такого протравливанія отмѣчено также вторичное вліяніе такого рода: присутствіе на зернѣ извести предохраняетъ отъ плѣсени, когда зерна уже находятся въ почвѣ; при медленномъ проростаніи въ холодную погоду, пшеница значительно страдаетъ отъ плѣсени, убивающей даже молодые ростки. Дѣйствіе извести, убивающей плѣсневые грибки, въ данномъ случаѣ тоже благотвѣтельно.

Способъ Ленсена состоитъ въ погруженіи сѣмянъ въ полугорячую воду (52,5—60°) на 5—15 минутъ, втеченіи которыхъ споры замираютъ сполна, а сѣмена не страдаютъ. Ячмень выносить лишь низшую T°, чѣмъ овесъ и пшеница, поэтому его сначала держать въ водѣ обыкновенной часа

четыре, а потомъ только вносятъ въ баню при 40°, потомъ въ баню 52—55°. Изъ этой обратно въ 40 градусную, и тогда только разстилаютъ. Сѣмена для этихъ манипуляцій помѣщаются въ корзины.

Способъ Іенсена, для примѣненія въ большихъ размѣрахъ, удобнѣе способа Кюна, менѣе опасенъ для зародыша, не заставляетъ ускорять посѣва и всегда доступенъ.

Въ русскихъ хозяйствахъ только мѣстами можно встрѣтить опыты протравливанія сѣмянъ. Хотя пораженія головней существуютъ и у насъ, но все-таки въ меньшихъ размѣрахъ, чѣмъ въ районахъ съ болѣе влажнымъ климатомъ и болѣе нѣжными сортами хлѣбовъ. По изслѣдованіямъ Ивановской Опытной Станціи (Н. Походня) въ обыкновенномъ посѣвѣ больныхъ растений было до 13%; намачиваніе въ  $\frac{1}{2}$ % растворѣ 12 часовъ уничтожаетъ головню; формалинъ въ растворѣ и въ парахъ дѣйствуетъ недостаточно; болѣе концентрированные растворы мѣднаго купороса понижаютъ всхожесть до половины; особенно чувствительно зерно машинной молотыбы, у котораго цѣльность оболочекъ нарушается. вмѣстѣ съ тѣмъ, г. Походня нашелъ болѣе удобнымъ не погружать сѣмена, а опрыскивать ихъ на небольшомъ брезентѣ изъ прибора Вермореля, порціями пудовъ по 5 заразъ, и перемѣшивать подкидываніемъ; равномерное смачиваніе достигается при наименьшей затратѣ раствора.

Существуетъ еще обработка зерна съ иными цѣлями, именно для предохраненія отъ поклева птицами, преимущественно воронами. Тетаръ (Journ. d'agr. pr. 1900) рекомендуетъ вымачивать зерно въ смѣси газовой смолы, керосина и карболовой кислоты, а потомъ обвалить въ фосфоритной мукѣ ради возможности сѣять. Такое зерно запаздывало выходомъ на 2—3 дня.

Зерно маиса приходится сберегать отъ грачей; для этого погружаютъ ихъ въ разжиженный деготь, въ экстрактъ чемерицы (*Veratrum album*), а за послѣднее время совѣтуютъ обваливать въ сурикѣ. Просо иногда замачиваютъ въ сывороткѣ, что одновременно предохраняетъ будто-бы отъ головни и ускоряетъ всходы. Вообще при сортированіи проса, принято промывать его въ нѣсколькихъ водахъ.

## VII.

## Уходъ за посѣвомъ.

Въ продолженіи зимнихъ мѣсяцевъ и ранней весны всходы, озимя или зеленыя могутъ подвергаться опасности вымерзанія, въ зависимости отъ ранѣ указанныхъ причинъ. Предупредительныя мѣры противъ вымерзанія имѣютъ разныя задачи: или отводить съ поля излишекъ влаги при таяніи снѣга и тѣмъ противодѣйствовать вымочкамъ и вымерзанію, или способствовать лучшей защитѣ отъ морозовъ. или помочь скорѣйшему освобожденію посѣвовъ отъ снѣжного покрова.

**Осушеніе.** Первая цѣль, во влажномъ климатѣ и на вязкихъ почвахъ, достигается заранѣ рассчитаннымъ проведеніемъ водоотводныхъ бороздъ съ глубокихъ мѣстъ. Важное детальное требованіе отъ этого приема состоитъ въ томъ, чтобы установить легкое стеканіе воды въ борозду, т. е. чтобы не было валиковъ отъ распашки по обѣимъ сторонамъ. Эта мѣра имѣетъ преимущественное значеніе для ржи, которая сильнѣе страдаетъ отъ морозовъ на почвѣ, напитанной влагой.

**Удержаніе снѣга.** Вторая цѣль, важная для обширныхъ континентальныхъ равнинъ, съ малымъ количествомъ снѣга зимой, переносимаго вѣтромъ, достижима лишь болѣе сложными мѣрами. Для удержанія снѣга рекомендуется оставлять въ полѣ разныя препятствія сносу его, напр., посѣвы растенія гаоляня рядами, американскій паръ съ остающимися на зиму стеблями маиса, а также и заложеніе рядовыхъ защитныхъ насажденій. Всѣ эти совѣты имѣютъ за собою полную теоретическую правдоподобность, хотя изъ дѣйствительности мало еще видно безспорныхъ подтвержденій и примѣровъ.

Возможность простаго прикрытія слабыхъ озимей какъ для защиты, такъ и для сбора снѣга, вовсе не такъ трудна, какъ это можетъ казаться съ перваго взгляда, особенно если примѣнять ее только на очень слабыхъ и позднихъ всходахъ пшеницы. По опыту А. А. Тремля (Курской г.) на густую покрывку десятины въ перекрестъ соломою въ видѣ сѣтки съ нѣкоторымъ утаптываніемъ для предохраненія отъ

сдуванія вѣтрами—пошло 50 пудовъ соломы: урожай не только оправдалъ сдѣланную затрату, но прикрытая пшеница пошла въ ростъ позже, дружиѣе, не дала развиться сорамъ и сберегла расходы на двѣ полки (Земледѣліе 1899). Ради скорѣйшаго освобожденія отъ глубокаго снѣжнаго покрова въ сѣверныхъ районахъ съ короткимъ вегетаціоннымъ періодомъ рекомендуется и въ небольшихъ размѣрахъ практикуется распаханіе или бороньба снѣжной поверхности для большаго доступа теплымъ воздушнымъ течениямъ.

Весенній уходъ. Весною, по освобожденіи поверхности отъ снѣга, озимые всходы требуютъ ухода, смотря по ихъ состоянію и по природѣ почвы. Озимая пшеница на связныхъ глинистыхъ почвахъ выжимается морозомъ изъ земли, поэтому очень многіе авторы рекомендуютъ прежде всего укатать озимя, какъ только подсохнетъ почва, съ цѣлью приблизить кустики къ землѣ, закрыть корни и облегчить этимъ появленіе новыхъ при кущеніи.

Кромѣ укатыванія, которое можетъ считаться и необязательнымъ, если по составу механическому почвы или по характеру зимы морозы не могли проявить своего вреднаго дѣйствія, есть другая мѣра, рекомендуемая неукоснительно для пшеничныхъ посѣвовъ, именно—бороньба.

Своевременно, т. е. довольно рано примѣняемая бороньба имѣетъ цѣлью разрыхлить всегда болѣе или менѣе сплывшуюся поверхность поля и позасыпать узелъ кущенія рыхлой землей, а также собрать съ поля отмершую прошлогоднюю зелень, которая весною остается въ видѣ бѣловатой слипшейся пленки. Разрыхленіе поверхности способствуетъ лучшему согрѣванію почвы, особенно облегчаетъ прониканіе теплыхъ весеннихъ дождей, оживляющихъ нитрификацію (обмываютъ корешокъ по установившемуся выраженію). Засыпаніе узла землей, ради чего бороны пускаются поперекъ рядоваго посѣва или поперекъ бороздъ иной задѣлки, защищаетъ его отъ прямого дѣйствія солнечныхъ лучей и излишняго испаренія и тѣмъ помогаетъ появленію новыхъ побѣговъ.

Наконецъ, удаленіе отмершихъ частей очищаетъ посѣвы отъ лишняго разлагающагося матеріала, отчасти мѣшающаго росту пробуждающихся побѣговъ. Всѣ эти вліянія



бороныбы такъ достаточны сами по себѣ, что мы считаемъ ходячее объясненіе, будто бороныбой *должны* повреждаться растенія, и отъ этого увеличивается ихъ кущеніе, совершенно излишнимъ. Возможно только признать, что бороныба повреждаетъ главный стебель и задерживаетъ его ростъ, а боковые побѣги за это время усиливаются. Такое-же вліяніе производитъ и укатываніе буйныхъ зеленей и обкашиваніе ихъ весною.

Впечатлѣніе, которое оставляетъ посѣвъ послѣ бороныбы, когда всходы почти засыпаны землею, на поверхности видны выдернутые побѣги, таково, что совѣтъ—не оглядываться при такой бороныбѣ назадъ—становится понятенъ во всей своей полнотѣ.

По отношенію ко ржи признается полезнымъ ограничиться только весеннимъ укатываніемъ; бороныба же приноситъ больше вреда, чѣмъ пользы. Это объясняется тѣмъ, что на своихъ болѣе рыхлыхъ почвахъ рожь не такъ страдаетъ отъ заплыванія поля, и катокъ можетъ разбить корку, а съ другой стороны поврежденіе бороныбой не можетъ при обыкновенныхъ условіяхъ возмѣститься усиленнымъ кущеніемъ, по самой природѣ ржи. В. З. Марковскій замѣнялъ бороныбу прохожденіемъ конныхъ граблей съ нажимомъ зубьевъ къ землѣ; послѣдніе хорошо собираютъ отмершіе зеленя и слегка царапаютъ почву, безъ вреда самимъ всходамъ. Весенняя бороныба—настолько ранній приемъ ухода, что врядъ-ли можно произвести цифровой учетъ того, насколько онъ можетъ отразиться на урожаѣ. Мы знаемъ одинъ только примѣръ учета г.г. Рождественнаго и Зеннера (Ивановская оп. станція), приводимый съ оговоркою, что боронованіе въ одинъ слѣдъ мало вліяло на почву; учетъ даетъ такіа показанія:

въ пользу боронованія (по павозу)+2,2 пуда и +6,4 пуда.
не въ " " (безъ нав.)— 6,1 " и—13,9 "

Бороныба пшеницы уничтожаетъ также и всходы сорныхъ травъ, появляющіеся ранней весною. Было упомянуто, что бороныба примѣняется и на рядовомъ посѣвѣ, но понятно, что если по ширинѣ междурядія и постановкѣ технической стороны хозяйства междурядная обработка возможна, то послѣдняя вполне замѣняетъ бороныбу. Повышеніе урожая

при мотыженіи настолькоъ понятно, что не требуетъ особыхъ цифровыхъ доказательствъ. Бываетъ, что по случаю излишняго промыванія почвы дождями или по случаю продолжительной зимы, смѣны оттепелей и заморозковъ, озимя открываются мѣстами въ очень жалкомъ состояніи, что узнается по желтоватому цвѣту, рѣдкости и слабому кущенію. Въ этомъ случаѣ одного механическаго ухода можетъ быть недостаточно, и требуется дать подкрѣплеше посѣву, въ видѣ азотистаго удобренія. Прежде примѣняли въ этомъ случаѣ въ видѣ поверхностнаго удобренія—гуано, а теперь пользуются чилийской селитрой, или сѣрнокислымъ амміакомъ въ количествахъ до 6 пудовъ на десятину. Эффектъ бываетъ настолькоъ замѣтенъ и важенъ для послѣдующаго развитія, что подобное весеннее леченіе озимей (преимущественно пшеницы) въ Зап. Европѣ надо считать общепринятымъ. Съ нимъ пшеница быстро двигается въ ростъ и хорошо используетъ начало вегетаціоннаго періода, не дожидаясь возобновленія нитрификаціи въ почвѣ.

Если озимя съ осени растутъ слишкомъ буйно и начинаютъ идти въ трубку, по причинамъ указаннымъ выше, то такое явленіе надо предупреждать выборомъ срока посѣва; если же озимя переросли по случайному сочетанію климатическихъ условій, то надо ихъ задержать въ развитіи. Въ противномъ случаѣ стебли полягутъ, подопрѣютъ, и рано пробудившіяся верхушечныя почки погибнутъ. Для задержанія роста примѣняется обкашивание или обтравливаніе съ осени. Обкашиваютъ на нѣкоторой высотѣ, не слишкомъ оголяя кустъ и не срѣзая зачатковъ стеблей. Обтравливаніе допускается часто съ осени, на поляхъ крестьянской ржи, и притомъ лошадьми, которыя скусываютъ, а не дергаютъ всходы. Мѣстами допускается обтравливаніе овцами, ради ускоренія, причемъ овецъ ведутъ „гономъ“, не давая останавливаться, а только срывать верхушки. Вытаптываніе и выбиваніе, сопряженное съ этой мѣрой, очень нежелательно, и обтравливаніе—мѣра малокультурная. Относительно вліянія весенняго обкашивания есть давняя Рождественскаго и Зеннера по пшеницѣ:

Некошенная полегшая дала	—62,4	пуда	зерна.
Скошенная до половины	. 77,4	„	„
Скошенная низко	. . . . 46,2	„	„

Последняя цифра ненормально низка, как оказывается, еще вследствие повреждения пшеницы хлѣбнымъ жукомъ.

**Полка.** На озимыхъ посѣвахъ примѣняется и полка ручная, хотя въ меньшей степени, чѣмъ на яровыхъ, въ силу меньшаго засоренія. Полоть полагается пшеницу ото ржи, а также удалять высокорослыя корневищныя растенія (осоты, татарники). Ручное удаленіе ихъ обходится очень не дорого и является наиболѣе дѣйствительной мѣрой. Полоть лучше возможно раньше, чтобы не слишкомъ утаптывать, не дожидаться колошенія ржи; полочки двигаются по направленію бороздъ; И. А. Стебуть указываетъ, что въ разбросномъ посѣвѣ пшеницы полезно пролешить особыя параллельныя борозды на разстояніи 2 арш. одна отъ другой, для прохода полочкамъ.

**Уходъ за яровыми.** Уходъ за яровыми посѣвами сводится также къ разрыхленію поверхности, уничтоженію сорныхъ травъ, и иногда удобренію.

Первое касается главнымъ образомъ раннихъ посѣвовъ овса, которые производятся въ почву сырую и холодную; всходы тогда задерживаются, появляются не дружно, отъ недостаточнаго согрѣванія и запыланія поверхности отъ дождей. За это время поле успѣваетъ покрыться всходами сорныхъ растеній, которыя легче переносятъ холодное время. Смотря по степени проявленія этихъ неблагоприятныхъ условій мѣры противодѣйствія бываютъ различны. На почвахъ болѣе разработанныхъ и чистыхъ, гдѣ овесъ выходитъ быстрѣе, можно обойтись легкимъ боронованіемъ до всхода, какъ рекомендуется для Германіи всѣми старыми учителями земледѣлія (Швейцеръ, Тээръ, Пабстъ); другіе дѣлаютъ оговорку, что борошить можно только посѣвъ задѣланный пахатнымъ орудіемъ, т. е. не слишкомъ мелко. Блокъ признаетъ только уничтоженіе корки каткомъ, чтобы не вредить всходамъ овса.

**Ломанье.** У насъ, на почвахъ болѣе сорныхъ, часто паханныхъ осенью на зябь въ сыромъ состояніи, а тѣмъ болѣе поднятыхъ весной, овесъ при раннемъ посѣвѣ попадаетъ на грубо подготовленное ложе. Для этого случая практика выработала такъ называемое „ломанье“ посѣва, т. е. перепашку его незадолго до всхода, когда зерно уже наклюнулось, съ помощью сохи, многокорпусныхъ плуговъ и т. п.

Надобно себѣ представить, говорить Ф. Майеръ, положеніе рано посѣяннаго хлѣба въ землѣ, отъ сырости и холода худо обработанной, забитой дождями, на которой иногда между посѣвомъ и всходомъ пролежалъ снѣгъ нѣсколько дней. Такая земля часто бываетъ во время всходовъ въ такомъ состояніи, какъ будто вовсе весною не пахана. При ломаніи почва разрыхляется, сорныя всходы уничтожаются, и набухшія сѣмена овса быстрѣе проростають. Ломаніе имѣетъ видъ какъ бы запоздалаго двоенія поля и даетъ ему недостававшую рыхлость, перемѣшиваетъ землю и тѣмъ способствуетъ усиленію въ ней всякихъ процессовъ.

Степень вреда, наносимаго этимъ приѣмомъ всходамъ овса, зависитъ отъ времени. Если овесъ уже выпустилъ корешки на длину зерна (Ф. Майеръ и И. А. Стебуть), то послѣдніе могутъ пострадать,—а самый подходящий моментъ, вѣроятно, тотъ, когда зерно выдвинуло только корневую сумочку (назубилось). Несомнѣнно, при постепенномъ повышеніи культурности почвы, когда она очистится, менѣе грозитъ запыляніемъ и лучше обработана, ломаніе должно уступать свое мѣсто боронованію и даже только укатыванію. Такъ оно и бываетъ. На фермѣ Петровское-Разумовское примѣнялось простое боронованіе. П. И. Левицкій (Земл. Газ. 1891) тоже относится къ ломанію отрицательно, считая его дорогимъ средствомъ, которое не столько истребляетъ сора, сколько губитъ овса. Если раздѣлка земли плоха, то по его мнѣнію—все равно овесъ будетъ сорный, и надо противодѣйствовать дружными всходами. Для уничтоженія же корки достаточно и бороны. Въ им. Алексѣевскомъ у него ломать бросили съ 1886 года (средній урожай—60,7 пуда) и перешли на задѣлку драчачемъ съ бороной (средній урожай—84,4 пуда).

Въ Моховомъ ранѣ ломали овесъ, а теперь сѣютъ рано подъ бороны на четырехвершковой зяби безъ ломанія, которое замѣняется вторичной бороной.

Поздвіе посѣвы овса и посѣвы ячменя подвергаются только полкѣ, особенно отъ сурѣпки; рядовые посѣвы ячменя пивовареннаго подлежатъ мотыженію въ началѣ своего роста.

Уходъ за злаками второй группы. Злаки второй группы при медленномъ первоначальномъ ростѣ мо-

гутъ очень пострадать отъ быстро растущихъ сорныхъ травъ, особенно по старопахатнымъ полямъ трехполья, послѣ ози маго и близко къ навозному удобренію. Для защиты проса отъ засоренія, въ Германіи, на болѣе чистыхъ поляхъ, разбросной посѣвъ боронятъ, даже послѣ появленія всходовъ. Рядовые посѣвы гораздо легче освободить отъ засоренія междурядной обработкой. Первая обработка примѣняется при выходѣ третьяго листка, но только не по сырой землѣ. Въ русской практикѣ, на поляхъ гораздо болѣе засоренныхъ, примѣняется и ломаніе проса, подобно какъ и для овса. Обыкновенное традиціонное ломанье дѣлается сохой съ бороной. Въ выборѣ времени для этой операціи, по видимому, согласны не всѣ. Желательно его производить рано, пока не образовалось длиннаго корешка, чтобы не повредить ему, но результаты такого приѣма мало помогаютъ дѣлу; переломанное, только что наклюнувшееся просо и послѣ ломанья растетъ по прежнему медленно и успѣваетъ опять засориться. Поэтому считаютъ возможнымъ ломать позже, когда корешокъ равняется двойной величинѣ зерна. Предлагается даже еще болѣе серьезная мѣра (З. Г. 1879) ломать проса еще позднѣе, когда сѣмя дастъ корень около полувершка. Ломаніе посѣва въ такомъ состояніи сохой съ бороной и легкимъ каткомъ, произведенное подъ дождь или вскорѣ послѣ, даетъ болѣе чистые и быстро растущіе всходы. Очевидно, для успѣха нужна все-таки совокупность нѣсколькихъ благопріятныхъ условій. Въ хозяйствахъ, постепенно очищающихъ свои поля отъ соровъ, стараются замѣнять ломанье простой бороньбой съ легкимъ прикатываніемъ, или безъ онаго. Практика ломанья сложилась ранѣе, при упрощенной подготовкѣ подъ просо, т. е. когда сѣяли по выжженному жнивью или по взметанному весной. При посѣвѣ же по зяблевой вспашкѣ, которую можно еще перепахать и лишній разъ проборонить весной, опасность отъ засоренія на много уменьшается, и ломаніе теряетъ свое значеніе.

Рядовой посѣвъ проса совсѣмъ измѣняетъ положеніе и даетъ полную возможность охранять просо за все время его тугаго роста, т. е. приблизительно до шестого листка. Вопросъ лишь въ томъ, можно ли на данномъ полѣ примѣнить рядовой посѣвъ. На цѣлинѣ, послѣ травяныхъ и выгонныхъ

участковъ трудно приготовить подъ рядовой посѣвъ, и приходится мириться съ разброснымъ. По опытамъ Горбатовскаго урожая рядоваго посѣва значительно превышаютъ урожай разброснаго, такъ что стоимость производства одного пуда зерна обходится при разбросномъ посѣвѣ сравнительно съ рядовымъ при ручной обработкѣ и съ рядовымъ при машинной—какъ: 56:44:48.

При слабомъ состояніи всходовъ можно примѣнять и поверхностное азотистое удобрение, тѣмъ болѣе что просо не полегаеетъ. Во время мотыженія, которое повторяется смотря по заростанію, производится и прорѣживаніе въ рядахъ, по Горбатовскому на 6 дюймовъ, въ зависимости отъ силы кущенія проса.

Уходъ за кукурузой, обыкновенно высѣваемой рядами, сводится къ охранѣ и обработкѣ. Разстоянія рядовъ бываютъ различны, смотря по сорту и крупности сѣмянъ. Высѣваютъ отъ 35 фунтовъ до 3 пудовъ на десятину, и ряды бываютъ  $\frac{3}{4}$  до  $1\frac{1}{2}$  аршина. Гезе приводитъ, что для отпугиванія птицъ протягиваютъ нитки невысоко надъ землей. Чаше пугаютъ стрѣльбой.

Въ случаѣ затвердѣнія поверхности до восхода посѣвъ пробораниваютъ. Въ Америкѣ мотыжатъ не менѣе трехъ разъ, пока можно не ломать листьевъ. Небольшое окучиваніе дополнительныхъ вѣчныхъ корпей маиса отзывается очень благоприятно. Обработку вполнѣ заканчиваютъ при появленіи мужскихъ метелокъ. Въ Бессарабіи это бываетъ къ 15 Юня. Когда растеніе достигаетъ 7—8 вершковъ, ряды прорѣживаютъ, оставляя въ каждомъ пунктѣ одно или два растенія, одно для крупныхъ и по два для мелкихъ сортовъ. Послѣ оплодотворенія початковъ мѣстами срѣзаютъ мужскія метелки надъ верхнимъ початкомъ. На вершинѣ стебля долженъ остаться листь. Этотъ приѣмъ будто-бы даетъ больше доступа свѣту и ускоряетъ созрѣваніе, но онъ не общепринятый; даже въ Америкѣ, по Вернеру, онъ ведетъ къ пониженію урожая. То же указываетъ и Габерландтъ для маиса въ Австро-Венгріи. Кантони (*Journal d'agr. prat.* 1883) считаетъ зависящее отъ обрѣза верхушекъ пониженіе урожая до 12%. Въ Ландахъ собираютъ верхушки только ради недостатка корма. Принято также кое-гдѣ дней за 15—20 до жатвы обрѣзывать и листья съ тою-же цѣлью, за-

готовляя этимъ способомъ значительное количество корма на зиму.

Для ускоренія созрѣванія въ среднихъ широтахъ число початковъ на стеблѣ должно быть ограничено. Даже въ Венгрии оставляютъ только два початка, чего вполне достаточно для хорошаго урожая. Боковые побѣги всѣ обламываются. Початки обыкновенно дозрѣваютъ въ своей плотной оберткѣ, но въ крайнемъ случаѣ низкой т-ры или взаимнаго затѣненія стеблей прибѣгаютъ ко взрѣзыванію обертки за недѣлю или за двѣ до уборки.

### VIII.

#### У б о р к а .

Условія уборки, зависящія отъ зерна. Теоретически время уборки опредѣляется наступленіемъ стадіи желтой спѣлости зерна, когда оно теряетъ физиологическую связь съ растеніемъ и не подверглось еще вреднымъ вліяніямъ перемѣнъ погоды. У рязи жатва возможна при мягковатомъ, но ломающемся зернѣ, у пшеницы даже раньше, если только зерно ушло изъ стадіи молочной спѣлости. Ячмень годенъ при желтой спѣлости, а овесъ при замѣчаемомъ пожелтѣніи всего поля пятнами. Полегшій хлѣбъ, особенно при сырой погодѣ, требуетъ ранней уборки, чтобы спасти его отъ проростанія. У насъ такая опасность однако меньше и случается рѣже, чѣмъ на Западѣ.

Практическое выполненіе уборки, въ зависмости отъ площади посѣва, опредѣляется двумя соображеніями: убрать не слишкомъ рано, чтобы зерно не сморщилось отъ высыхания и преждевременнаго нарушенія связи съ растеніемъ, и не слишкомъ поздно, чтобы не потерять отъ осыпки и отъ порчи зерна въ качественномъ отношеніи (потемнѣніе, проростаніе). Удобное время для жатвы непродолжительно для злаковъ (кромѣ манса), и экономическія условія каждаго хозяйства являются очень важнымъ входящимъ факторомъ при опредѣленіи времени и способа уборки. Во всякомъ случаѣ ранній срокъ уборки бываетъ тѣмъ предпочтительнѣе, чѣмъ больше площадь посѣва. Не выгоды нѣсколько болѣе ранней уборки, выражающіяся

пониженіемъ натурнаго вѣса зерна, все-таки не такъ чувствительны, какъ невыгоды поздней, т. е. осыпка, потемнѣніе и пересыханіе зерна. По Зигерту (Landw. V. St. 1864) уборка зерна (пшеницы) въ мягкомъ состояніи, когда стебли еще зелены, колосья тоже еще полужеленые, влечетъ за собою потерю не болѣе 5% по вѣсу, т. е. несравненно меньше того, что теряется при поздней жатвѣ. При ранней уборкѣ все-таки и солома сохраняетъ больше свои питательныя достоинства, и это имѣетъ наибольшее значеніе для овса, у котораго и потеря сѣмянъ совершается легче, и роль соломы, какъ кормовой, существеннѣе.

Наиболѣе внимательнаго опредѣленія требуетъ моментъ уборки для двуряднаго ячменя, такъ какъ возможно долѣе пребываніе его на корню повышаетъ его крахмалистость, а способность колосьевъ легко отламываться заставляетъ беречь урожай и жать раньше.

Условія побочныя. Кромѣ такихъ общихъ факторовъ, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ играютъ важную роль измѣнчивыя годовыя условія, — погода, экономическія условія и т. п. Они могутъ и облегчить, и затруднить жатву, заставляя поневолѣ замѣнять раннюю поздней и наоборотъ. Такъ двурость яровыхъ, вслѣдствіе неравномѣрнаго всхода, можетъ заставить убирать позднѣе, когда часть перваго зерна непременно осыпется. Опасеніе низкихъ цѣнъ въ будущемъ или недостатокъ наличности въ настоящемъ могутъ заставить убрать часть урожая какъ можно раньше и сбыть по первымъ цѣнамъ. Поэтому ежедневное наблюденіе, прежній опытъ и соображеніе съ общимъ состояніемъ хозяйства вмѣстѣ должны руководить въ опредѣленіи срока и хода жатвы. Въ одной и той же мѣстности время жатвы измѣняется въ зависимости отъ природы почвы, высоты мѣста, уклона къ горизонту, времени посѣва, выбора сорта и др.

Съ цѣлью удобнаго распредѣленія работы по времени и меньшей опасности отъ непогоды, полагается при большихъ посѣвахъ выбирать одновременно сорта ранніе, средніе и поздніе. Этимъ путемъ можно расширить время уборки. На югѣ Россіи, вмѣстѣ съ озимыми пшеницами, выбираютъ болѣе поздніе сорта овса. Чаще всего послѣдовательность при уборкѣ такая: рожь, ячмень, пшеница, овесъ.



**Время уборки.** Время дня для уборки может тоже подлежать выбору, хотя бы, напр., при разныхъ опытныхъ посѣвахъ, сѣмянныхъ и т. п., т. е. въ тѣхъ случаяхъ, когда рабочая сила заранѣе обезпечена.

Наиболѣе подходящими часами надо считать болѣе прохладные и влажные утренніе и вечерніе, безъ солнца. Въ прибалтійскихъ гг. пользуются и частью свѣтлыхъ ночей. Въ росистое время, вслѣдствіе закрытаго состоянія колосковъ, потеря зерна бываетъ много меньше, чѣмъ въ сухое солнечное время. При обычной спѣшкѣ уборки эти соображенія падаютъ. Распространеніе машинъ и умѣнія пользоваться ими можетъ скорѣе повести къ выполненію этого технического условія.

**Способы уборки.** Способы уборки: серпомъ, косой и машинами, различаются по успѣшности и качеству работы. Серпъ даетъ болѣе чистую работу, какъ орудіе наиболѣе индивидуальное, чистые снопы, легче обмолачиваемые, меньшую потерю колосомъ, но за то работа медленная (втрое противъ косы) и даже можетъ вызвать значительную потерю зерномъ отъ сотрясенія.

Коса имѣетъ преимущество по быстротѣ работы, чѣмъ уменьшается рискъ порчи отъ непогоды. По мнѣнію нѣкоторыхъ хозяевъ, уронъ зерномъ отъ косы больше, сравнительно съ серпомъ, до  $1\frac{3}{4}$  четверти на десятину. При вылеганіи хлѣба косьба затрудняется, кромѣ того вязка длиннаго хлѣба медленная, много осыпки еще при равненіи хлѣба въ снопы. Во всякомъ случаѣ, уборка серпомъ на сѣверѣ выгоднѣе, и за нее будто бы можно платить до 10 рублей съ десятины, лишь бы не прибѣгать къ косѣ (Васильевъ, Земл. Газета 1889). Уборка косою бываетъ двухъ родовъ: въ отвалъ, обычнымъ порядкомъ, когда скошенный хлѣбъ относится крюкомъ косы отъ стоячаго хлѣба, и въ прислонъ, когда коса относитъ къ стоячему хлѣбу. Въ первомъ случаѣ связываніе сноповъ можетъ быть и спустя нѣкоторое время, а во второмъ немедленно за косцомъ. Косьба озимаго хлѣба совершается безъ крюка.

Машины еще болѣе ускоряютъ работу и могутъ производить ее вполне совершенно; обычныя мнѣнія о большихъ потеряхъ зерна отъ ихъ примѣненія основаны преимущественно на маломъ знакомствѣ съ условіями ихъ работы и установкой.

Вязка. Жатый короткій хлѣбъ вяжется въ снопы немедленно, а скошенный подлежитъ предварительной просушкѣ до связыванія, особенно если скошенъ въ сырую погоду или содержитъ между соломою много зеленыхъ растений, а также и посѣвной клеверъ. Надо подождать, пока эти примѣси хорошо обвянутъ. Въ противномъ случаѣ, кромѣ возможности порчи соломы отъ загниванія, снопы становятся тоньше отъ усышки, и перевясла слабѣютъ. При сильно отросшемъ посѣвѣ клевера лучше убирать озимь выше, съ помощью серпа или машинъ. Въ мѣстностяхъ болѣе южныхъ и при сухой погодѣ надо вязать немедленно, чтобы имѣть хлѣбъ въ рукахъ на случай непогоды. Невязкой убираютъ только ячмень. Такъ какъ пшеница легко прорастаетъ въ колосѣ при сырой погодѣ, то ее лучше немедленно по обсушкѣ комлей и травы перевезти подъ крышу и дать ей спокойно выпѣвать до 6 ведѣль.

Рожь можетъ дольше оставаться въ полѣ при хорошей укладкѣ.

Если вязка отложена, то ее лучше вести по росѣ, для избѣжанія потерь, а возить снопы уже послѣ обсушки солнцемъ. Въ сырую погоду и очень проросшей травой хлѣбъ вяжутъ въ менѣе крупные снопы для легкаго провѣтриванія. При укладываніи въ бабки, надо уже при связываніи имѣть въ виду верхніе покрывные снопы, дѣлая ихъ больше и связывая ближе къ комлю.

Вязка овса требуетъ осмотрительности по причинѣ его болѣе ранней уборки при свѣжемъ состояніи соломы: если погода позволяетъ, то его можно вязать только спустя нѣсколько дней и небольшими снопами; въ случаяхъ очень сухой погоды и по экономическимъ соображеніямъ вяжутъ и непосредственно за косью. Оставлять его на дождѣ тоже нельзя, въ виду быстрой порчи и разрыхленія овсяной соломы во влажномъ состояніи. При среднихъ условіяхъ его можно возить дней черезъ 5 послѣ срѣза.

На перевясла употребляются обыкновенно горсти самого растенія; ржаная перевясла служатъ иногда для связыванія пшеницы ради экономіи, и овса въ случаѣ его малорослости. Кромѣ соломы употребляются разные покупные матеріалы, во Франціи перевясла изъ альфы, рами, иныхъ тропическихъ волоконъ, цѣною отъ 3 до 4 р. 50 к. за тысячу

и годныхъ на нѣсколько лѣтъ. Это считается тамъ выгоднѣе употребленія соломенныхъ, которыя служатъ одинъ годъ и обходятся по 5 р. на тысячу.

Оставленіе въ полѣ. Связанный урожай до окончанія жатвы и начала возки лежитъ въ полѣ; за этотъ срокъ очень разнообразный по продолжительности, снопы, смотря по погодѣ, могутъ совсѣмъ просохнуть въ комляхъ, затвердѣть въ зернѣ и стать годными для складыванія въ скирды, одонья и въ сараи; но можетъ также случиться, что снопы напитаются влагой, попавши подъ непогоду, солома ихъ начнетъ разлагаться, сдѣлается пестрой, трухлявой, и набухшее зерно проростаетъ въ колосѣ. Поэтому возможно скорая уборка подъ крышу или въ скирду—основное желаніе хозяина. Для временнаго храненія въ полѣ снопы составляются различно: у насъ крестцами (13 сноповъ), круглыми десятками, суслонами, копицами и т. п. Задача у всѣхъ способовъ одна—устранить вліяніе влажности дождевой и почвенной на колосовой конецъ снопа (волоктъ), дать возможность легкаго провѣтриванія и въ то же время устойчивость противъ вѣтра. Чѣмъ дольше остается хлѣбъ въ полѣ, чѣмъ дождливѣе климатъ, чѣмъ сильнѣе вѣтра, тѣмъ больше надо принимать во вниманіе эти требованія, а сообразно съ этимъ выработались въ разныхъ районахъ практикуемые способы постановки сноповъ.

Установка сноповъ. Крестцы—наиболѣе простой и прочный способъ постановки, употребляется часто у насъ. Снопы въ крестцахъ легко доступны вѣтру, но и легко пронизываются дождями. Поэтому приходится за ними смотрѣть, снимать снопы для просушки, разбирать и перекладывать. Снопы въ копицахъ или бабкахъ лучше сохраняются отъ дождя. Сильно проросшій травомъ хлѣбъ и поздно собираемый сушатъ иногда на козлахъ. Фламандскія бабки и пикардійскія одонья служатъ на случай постоянной уборки на дождливую погоду. Для первыхъ связываютъ хлѣбъ въ количествѣ около 6 сноповъ въ одинъ снопъ, накладывая перевязло подъ колосомъ; такой снопъ широко разставляютъ комлемъ и покрываютъ другимъ меньшимъ снопомъ, связывая этотъ послѣдній возможно ближе къ комлю. Хотя такой способъ вязки и труднѣе, за то и потеря гораздо меньше (Гѣзе).

Для пикардійскаго одонья невязанный хлѣбъ укладывается колесомъ около небольшого снопа или согнутой вдвое горсти, колосомъ внутрь, слой за слоемъ, на подобіе архимедова винта.

Получается круглая форма съ конической верхушкой; сверху покрываютъ старновкой или матами. Въ такихъ одоньяхъ хлѣбъ выносить до 3 недѣль дождя, а при хорошей погодѣ можно раскрыть, просушить и вязать въ снопы для возки.

Складываніе въ скирды и сараи. Послѣ такого временнаго храненія хлѣбъ свозятъ вмѣстѣ, въ большія массы для молотбы. Тогда предстоитъ или складывать его въ скирды подъ открытымъ небомъ, или возить въ сараи и риги. Оба способа имѣютъ свои достоинства. Храненіе подъ крышею—наиболѣе подходящее отъ всякой погоды, и если хлѣбъ свезенъ достаточно просохшей. Устройство же навѣсовъ и сараевъ, вслѣдствіе краткаго времени пользованія, ложится очень дорого на урожай при самой простой конструкціи. По Новацкому, порча хлѣба въ ригахъ отъ самосогрѣванія очень значительна и согласно со старой пословицей, лучше пусть хлѣбъ попортится въ полѣ, а не въ ригѣ. Гёзе тоже не находитъ преимуществъ риги передъ скирдами, считая, что потери отъ мышей около 5% въ ригахъ не меньше потерь отъ непогоды въ скирдахъ. Наши большія южныя хозяйства не имѣютъ возможности убрать весь хлѣбъ подъ крышу, если въ среднемъ для уборки урожая съ десятины надо 50 куб. метровъ объема.

Въ этомъ нѣтъ и надобности, въ виду быстрой молотбы сухого хлѣба. Для сѣвера, гдѣ и хозяйства мельче, и уборка менѣе благоприятна, риги и сараи имѣютъ больше значенія.

Если хлѣбъ въ полѣ подвергается непогодѣ и перекладыванію, мокнетъ и сохнетъ, то потеря зерна отъ проростанія, нагрузки, уминанія сноповъ въ телѣгѣ, сотрясенія и отряхиванія послѣ просушки и т. п. достигаетъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ, можетъ быть и особыхъ пессимистовъ-хозяевъ, до  $\frac{2}{3}$  всего урожая (Винцманъ, Земл. Газ. 1882) Если такъ, то лучше возить хлѣбъ немедленно для просушки въ сарай. Для среднихъ и мелкихъ хозяйствъ это наиболѣе важно, освобождая поле, улучшая умолоть и качество зерна.

Сноповые навѣсы. Сараи и навѣсы употребляются

и въ нѣкоторыхъ хозяйствахъ средней Россіи, гдѣ болѣе постоянны августовскіе дожди. Практика уборки сноповъ подъ навѣсы имѣеть свое оправданіе въ им. И. И. Шатилова въ самомъ названіи имѣнія—Моховое (Мазуренко, Изв. Моск. С. Х. Ин—та, 1900).

Устройство ригъ и сноповыхъ сараевъ бываетъ очень разнообразно. На копну озимаго хлѣба въ 52 снопа, смотря по вѣсу послѣднихъ, надо брать объемъ отъ 4 до 7 кубическихкихъ метровъ. Сто килограммовъ сноповой пшеницы занимаютъ, по западнымъ расчетамъ, 1 куб. метръ, овесъ и ячмень на  $\frac{1}{10}$  меньше, а рожь нѣсколько больше. На сѣверѣ Россіи Винцманъ (I. c.) рассчитываетъ на 1 квадр. сажень 80 сноповъ стоймя. Сараи у него дѣлаются для трехъ ярусовъ хлѣба стоймя. Крыши бываютъ часто соломенные. При произвольной длинѣ рекомендуется брать 8 аршинъ ширины и 6 аршинъ высоты въ столбахъ; по мѣрѣ подгниванія, послѣдніе можно понизить въ два срока. Снопы укладываютъ стоймя, ярусами, а если въ лежку, то комлями наружу. Полъ лучше утрамбованный для облегченія сбора осыпающагося зерна, и къ серединѣ нѣсколько выше.

Скирды. Укладка въ скирды способъ болѣе дешевый и неизбѣжный для большихъ массъ, и между прочимъ въ Англіи повсемѣстно распространенный, не смотря на сырой и туманный климатъ. Чѣмъ южнѣе районъ, тѣмъ болѣе преобладаетъ укладка въ скирды. Мѣсто выбирается въ зависимости отъ способа и орудія молотбы.

Размѣръ опредѣляется временемъ, сколько надо для укладки, и размѣромъ неизбѣжной порчи. Слишкомъ большой заложанный скирдъ труднѣе кончить за день или за время хорошей погоды, и пришлось-бы оставлять незавершеннымъ. Въ маломъ-же скирдѣ попорченный слой хлѣба снаружи, на глубину одного слоя сноповъ, отъ всякой непогоды, составилъ бы слишкомъ большой относительный процентъ порчи.

Мѣсто во всякомъ случаѣ выбирается сухое, уравнивается, освобождается отъ дерна, окапывается канавками, при постановкѣ на долгое время прикрывается сучьями и ломомъ, а сверху соломой. Это надо для предохраненія отъ почвенной влаги.

Малые скирды дѣлаются часто круглыми, а больше про-

долговатыми, узкой стороной туда, откуда припосется дожди. Иногда, за границую, подъ скирды дѣлаются сложныя дорогія подставки съ рѣшетками или колосниками, вышиною до  $\frac{1}{3}$  метра, ради сбереженія отъ сырости и мышей. Укладка сноповъ въ скирду производится съ извѣстными детальными приѣмами, обезпечивающими постоянное положеніе волокни каждаго ряда сноповъ на комлѣ предыдущаго ряда и прочную взаимную ихъ связь. Стѣнки полагаются дѣлать наклонными кнаружи; ровность ихъ достигается убиваніемъ колотушками. Сложенныя и завершныя скирды оставляются въ хорошую погоду на нѣсколько дней безъ покрывки, чтобы могли осѣсть, а послѣ подправляютъ и кроютъ. Заботятся, чтобы въ срединѣ верхушки не было углубленія.

Покрываются скирды соломой, скрѣпляемой соломенными притугами (китами) и спицами; за границую круглыя скирды кроются соломенными матами, а въ новѣйшее время и брезентовыми покрывками. По Лѣбе, такія покрывки обходятся по 2—3 марки за квадр. метръ (3 р. 20 к.—4. 20 к. на квадр. сажень), не считая стоимости веревочныхъ притугъ, скрѣпленій, брусевъ по коньку скирда и проч. Подвижныя крыши на шестахъ обходятся несомнѣнно еще дороже. Въ Шотландіи, гдѣ жатва выпадаетъ на дождливое время, принято еще провѣтриваніе скирдовъ съ помощью устанавливаемыхъ по оси глиняныхъ трубъ съ отверстіями наружу для установленія тяги воздуха.

Сушка. На болѣе суровомъ сѣверѣ (Швеція, Сѣв. Россія) уборка затягивается обыкновенно до осеннихъ мѣсяцевъ, по случаю медленнаго созрѣванія и непогоды. Сохранить урожай безъ искусственнаго высушиванія невозможно. Сушка производится въ разныхъ зерносушилкахъ и овинахъ. Въ простѣйшемъ случаѣ сушка идетъ горячимъ дымомъ, проходящимъ снизу вверхъ сквозь насаженный стоямя рядъ сноповъ и увлекающимъ водяные пары вмѣстѣ съ собою. Мастера овинить зерно держатъ т-ру отъ 25 до 30° С., пользуясь своими эмпирическими указаціями. Улучшенныя овины примѣняются уже для сушки вымолоченнаго зерна.

Овиненіе сноповаго хлѣба стоитъ въ связи съ медленной ручной или малосильной машинной молотьбой впродолженіи почти всей зимы. Съ распространеніемъ паровыхъ молотилокъ значеніе способовъ храненія сноповаго хлѣба упало.

Хотя полежавшій въ снопахъ хлѣбъ вымолачивается легче и чище, но экономическія условія, желаніе избѣгать потерь храненія, выбросить на рынокъ первое зерно, воспользоваться еще длинными днями рабочаго времени—все заставляетъ сократить срокъ храненія до минимума.

Уборка злаковъ второй группы. Опредѣленіе срока уборки проса при неравномѣрномъ созрѣваніи и склонности осыпаться—загруднительно. Обыкновенно ждутъ пожелтѣнія листьевъ и стебля и характерной окраски зерна. Толстый стебель проса по своему пластному строенію содержитъ много воды и сохнетъ медленно, поэтому его и молотятъ ранѣе полнаго высыхания соломы. Молотятъ скоро послѣ сжатія урожая косой, серпомъ или машиною, а потомъ уже солому досушиваютъ. Ради этого просо не вяжутъ и въ снопы. Для полученія сѣмяннаго матеріала выбранные участки оставляютъ на корню дольше, пока просо совсѣмъ дойдетъ, и собираютъ съ предосторожностями въ виду осыпки. Просо въ стебляхъ вообще не складывается въ сарай, а просушивается на открытомъ воздухѣ.

Уборка манса наступаетъ, когда листья начинаютъ подсыхать, обертка становится желтой и красноватой, зерно принимаетъ свойственный сорту цвѣтъ и твердость. По времени это бываетъ отъ августа до октября. Мансъ представляетъ то удобство, что при сухой осенней погодѣ не торопятъ хозяина съ уборкой. У насъ въ октябрѣ, по освобожденіи отъ другихъ работъ. Состояніе зерна имѣетъ большое значеніе для сохраненія урожая. Гдѣ зерно вполне взрѣваетъ и высыхаетъ на стеблѣ, початки обламываются и освобождаются отъ обертки на мѣстѣ, просушиваются сначала на солнцѣ, затѣмъ складываются въ сарай и въ особо устраиваемые коши, гдѣ сохраняются и провѣтриваются. Нерѣдко сначала обламываютъ и собираютъ въ мѣшки, а потомъ очищаютъ. Початки въ рубашкѣ, сложенные на землѣ, легко зацвѣтаютъ. Просушиваніе необходимо въ виду большого содержанія влаги въ стержнѣ початка. Въ среднихъ широтахъ зерно собираемое содержитъ еще до 30% воды, и початки надо досушивать, подвѣшивая связанными на вѣтру. Даже сначала даютъ сохнуть на стеблѣ, взрѣзвая рубашку. Послѣ просушиванія можно класть въ коши и молотить.

## IX.

## Молотьба и храненіе зерна.

Способы молотьбы. Наибольше распространеннымъ способомъ молотьбы остается ручная молотьба-цѣпами; ее постепенно вытѣсняетъ машинная молотьба. Древніе способы работы катками, лошадьми и телѣгами остаются въ южныхъ районахъ съ ранней жатвой и продолжительной сухой погодой.

Цѣпомъ молотьба медленная и обходится при среднихъ условіяхъ дороже; за то она меньше мнетъ солому и даетъ мелкій быстро раздѣлываемый ворохъ. Молотятъ на подготовленномъ гладкомъ *току*, убитомъ глиной и политомъ иногда для гладкости кровью (по Гезе), или разведеннымъ коровьимъ пометомъ; лучше всего токъ досчатый, не дающій примѣси пыли и позволяющій цѣпу отскакивать. Цѣпъ требуетъ для успѣшности равномерной работы и большой затраты силы; сухой хлѣбъ и полежавшій въ скирдахъ молотится легче собраннаго въ непогоду и прямо съ поля. По вычисленію Гезе, снопъ пшеницы, вѣсомъ въ 27—28 фунтовъ, требуетъ 140—150 ударовъ цѣпомъ или около пяти минутъ работы. Столько же времени требуется потомъ на уборку старновки (цѣлая солома отъ молотьбы). Для 6—8 часовой работы въ день можно положить по французскому учету около 50 сноповъ. Вильгельмъ считаетъ дневную работу въ 40 сноповъ по 17 фунтовъ. Расчеты зависятъ отъ многихъ условій, состоянія зерна и т. п. Молотьба на воздухѣ можетъ начинаться послѣ того, какъ высохнетъ роса на току, а зимою въ хорошій сухой морозъ. По необходимости имѣть старновку для разныхъ хозяйственныхъ надобностей, часть озимаго хлѣба всегда приходится обмолачивать цѣпомъ.

Машинная молотьба много производительнѣе. Солома получается мятая, но менѣе пыльная; зерно смотря по сухости можетъ при быстрой молотьбѣ получать поврежденія оболочки, раскалываться и ломаться, менѣе пригодно для посѣва. Поэтому нѣсколько болѣе свѣжее, не окончательно затвердѣвшее, нележалое зерно, какъ это должно и быть при ранней молотьбѣ паровыми машинами, страдаетъ меньше; для сухаго зерна надо дальше отставлять подбарабанье. Осо-



бенно важно сохранять цѣлость зеренъ пивовареннаго ячменя. Для него берется наибольшее разстояніе, а для овса наименьшее. Овесь молотится, по попятной причинѣ, легче колосовыхъ хлѣбовъ. По оплатѣ затраченнаго капитала паровая молотѣба обходится дороже конной, выгода только въ ускореніи работы и избѣжаніи постройки громадныхъ молотильныхъ сараевъ и далекой возки.

Смотря по состоянію хлѣба, полнота вымолачиванія различна, хотя вполне совершенной быть не можетъ; 1—2% зерна, остающагося въ колосѣ, всегда допустимы, такъ какъ въ погонѣ за ними можно больше потерять битыхъ зеренъ, а послѣдняго не слѣдуетъ допускать болѣе 1%.

Очистка зерна. Очистка вымолоченнаго зерна изъ подъ цѣпа и простыхъ молотилокъ производится отвѣиваніемъ съ помощью вѣялокъ, вѣтра. При подкидываніи вороха лопатой всѣ легкія части, остатки соломы, пленокъ и остей относятся движеніемъ воздуха въ сторону, а зерно и тяжелыя части собираются на одномъ мѣстѣ. Отдѣленіе отъ мелкихъ тяжелыхъ частей достигается просѣиваніемъ сквозь сита съ ячейми разной крупности. На кружалахъ особымъ движеніемъ зерно собирается на днѣ, а колосъ и болѣе легкія примѣси остаются на поверхности и сбрасываются. Точный отборъ зерна по величинѣ возможенъ при помощи цилиндрическихъ ситъ (Маро, Пеннея). Отборъ по вѣсу выполняется хорошо сортировкой Жосса. Отборъ отъ кругловатыхъ сѣмянъ сорныхъ примѣсей производится тріерами.

Кромѣ соответствія своей цѣли, отъ всѣхъ машинъ по очисткѣ и сортировкѣ зерна требуется достаточная производительность. Весь порядокъ обработки зерна носить почти фабричный характеръ и въ зависимости отъ тѣхъ массъ зерна, которыя готовятся въ продажу, а также и отъ назначенія зерна, организуется очень разнообразно.

Товарное зерно, особенно ранней молотѣбы, идетъ обыкновенно изъ подъ машины въ продажу, будучи достаточно подготовлено сложной молотилкой. Сѣмянное зерно, если не обмолачивается отдѣльно—обиваніемъ сноповъ у ржи, цѣпами у пшеницы, требуетъ дополнительной сортировки и очистки отъ сѣмянъ сорныхъ травъ. Дополнительная работа окупается прибавкою стоимости продукта.

Обмолотъ злаковъ второй группы Молотѣба

проса предпочитается ручная, которая меньше вредит оболочкамъ зерна, защищающимъ очень гигроскопическую зерновку отъ поглощенія влаги и самосогрѣванія. При машинной молотбѣ бываетъ много обрুষеннаго зерна.

Обмолотъ кукурузы производится специальными молотилками, а въ маломъ размѣрѣ особыми ручными приборами.

Храненіе зерна. Отдѣланное зерно, пока оно остается въ хозяйствѣ, хранятъ въ магазинахъ и амбарахъ. Сначала его насыпаютъ нетолстымъ слоемъ или небольшими кучами, для окончательнаго просыханія и провѣтриванія; по мѣрѣ перелопачиванія его, кучи дѣлаютъ все выше и выше, до  $\frac{1}{2}$  метра высоты. Какъ сноповой хлѣбъ, такъ и зерно—послѣ складыванія способно потѣть или отволгать, согрѣваясь при этомъ даже до высокихъ температуръ. Перелопачиваніе зерна ускоряетъ просушиваніе. Совершенно сухое зерно пересыпаютъ въ закрома разнаго устройства, въ элеваторы и т. п. Зерно лучше всего хранится въ атмосферѣ азота и углекислоты, которая образуется въ закромѣ при хорошемъ закрытіи и не допускаетъ присутствія вредныхъ насѣкомыхъ. Храненіе большихъ массъ зерна опирается на два принципа: 1) возможно меньшій доступъ воздуха и 2) періодическое провѣтриваніе. Провѣтриваніе дѣлается съ помощью вѣялки и перегономъ зерна въ другой закрома. Передъ отпускомъ проданнаго зерна принято пропускать его въ вѣялку для удаленія пыли. Сѣмянной матеріалъ долженъ быть убранъ въ сухомъ состояніи или высушенъ безъ поврежденія всхожести. Борьба съ вредными насѣкомыми (*Calandra granaria*, *Tinea granella* и др.) въ магазинахъ и амбарахъ состоитъ главнымъ образомъ въ очисткѣ помѣщеній. Долгое оставленіе зерна въ амбарахъ ведетъ за собою ихъ загрязненіе и размноженіе насѣкомыхъ; поэтому возможно скорый сбытъ всегда желателенъ, тѣмъ болѣе что вырученныя деньги, по нѣмецкой пословицѣ, растутъ, а хранимое въ хозяйствѣ зерно само себя съѣдаетъ. Для просушиванія свѣжаго зерна проса его держать нѣкоторое время тонкимъ слоемъ, а при долговременномъ храненіи вмѣстѣ съ половой невѣяннымъ. Просо вообще стараются держать на открытомъ воздухѣ до полной просушки.

Зерно маиса послѣ обмолота оставляютъ на току на нѣсколько дней на солнцѣ для полнаго высыханія, а потомъ

сыпаютъ въ закрома. Пересыпать и перелопачивать его надо чаще, чѣмъ всякое иное зерно.

## X.

### Дополнительныя свѣдѣнія.

Уменьшеніе потерь. Послѣ уборки сноповъ, на жнивѣ остается всегда нѣкоторое количество утерянныхъ колосевъ. Эта часть урожая въ разныхъ законодательствахъ, съ Моисея до французскаго кодекса, предоставляется съ разными ограниченіями на пользу бѣдныхъ и слабыхъ. Французскій законъ даетъ владѣльцу жатвы право сгребать остатки только во время нахождения сноповъ въ полѣ и черезъ два дня по окончаніи возки (по Гезе). Въ другихъ странахъ этого ограниченія нѣтъ. Смотря по условіямъ уборки, это сгребаніе можетъ дать болѣе или менѣе замѣтный результатъ, иногда настолько значительный, что затрата на конныя грабли окупается въ одипь годъ. Собранный хлѣбъ свозится и молотится розвязью.

Нѣкоторое количество зерна просыпается около скирдовъ при складываніи; оно можетъ быть въ среднихъ хозяйствахъ собрано и очищено отъ земли на вѣялахъ, доставляя кормовую муку.

Уборка соломы и половы. Получаемая съ урожаемъ солома используется различно. Овсяная, и отчасти пшеничная, какъ грубый кормъ, складываются ближе къ скотнымъ дворамъ, а при недостаткѣ сѣна и на потолки сѣноваловъ. Ржаная и озимая пшеничная, какъ равно и ячменная, идутъ на топливо и подстилку. Вообще, солома, ранѣе имѣвшая малую цѣнность, подлежащая часто сжиганію за негодностію, начинаетъ приобрѣтать теперь больше значенія. Мѣстами и въ годы малаго урожая бываетъ сбытъ окрестному населенію, а при близкомъ сосѣдствѣ съ свеклосахарными и винокурными заводами и по близости большихъ городовъ и желѣзнодорожныхъ станцій можетъ быть ежегодно правильный сбытъ. При дальности сбыта необходимы спеціальныя прессы для тюковки. Для сохраненія солому складываютъ длинными ометами.

Полову, колось и мелочь полагается складывать тоже по близости скотныхъ дворовъ; для этого матеріала можно ставить параллельные плетни, между которыми онъ набивается и закрывается сверху соломой; полова въ этомъ положеніи не нагрѣвается, достаточно защищена отъ дождя и легко доступна забираию съ обоихъ концовъ по мѣрѣ надобности.

Просяная солома служить очень хорошимъ кормомъ и сохраняется небольшими ометами.

Послѣ маиса остающіеся въ полѣ стебли можно убирать потомъ, какъ это дѣлается съ высокими сортами, неудобными для быстрого обращенія. Въ Америкѣ ихъ или срѣзываютъ особымъ ножнымъ ножомъ, или косятъ и рѣжутъ на части особыми машинами для удобренія того же поля, или весной сшибаютъ тяжелой рельсой, которую тащатъ по полю лошадыми; такая рельса снабжена на концахъ двумя башмаками для облегченія хода и захватываетъ при движеніи нѣсколько рядовъ. Въ Германіи мелкій маисъ срѣзываютъ при уборкѣ со стеблями и разставляютъ снопами, какъ рожь, или на козлахъ.

Урожайность. Заканчивая обзоръ приемовъ воздѣлыванія зерновыхъ злаковъ первой группы, остается упомянуть объ ихъ сравнительной урожайности. Статистика даетъ очень разнообразныя величины. Во Франціи цѣлью зерновой культуры Грандо ставилъ—достичь средняго урожая 15 гектолитровъ съ гектара озимой пшеницы, чтобы довольствоваться своимъ хлѣбомъ. Въ Россіи средніе урожаи (по А. Ф. Фортунатову) у владѣльцевъ такіе: Рожь—5,8 четв., озим. пшеница—5,3, яровая—4,6, овесъ—8, а ячмень—6. Въ крестьянскомъ хозяйствѣ на  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  меньше.

Колебанія урожая въ теченіи продолжительнаго времени менѣе значительны въ западныхъ, чѣмъ въ восточныхъ районахъ. Вотъ три примѣра для зерноваго русскаго хозяйства въ одной и той же губерніи.

	им. Моховое.	им. Алексѣевское.	им. Кроткое.
Пшеница озимая. (1876—1890).	Средн. . . . .	82,92 пуд.	60,00 пуд.
	Макс. . . . .	118,00 „	106,00 „
	Мин. . . . .	24,00 „	0,00 „

		им. Мохо- вое.	им. Алек- сѣевское.	им. Кроткое
Рожь озимая (1876—1893).	Средн. . .	93,04 пуд.	93,00 пуд.	81,90 пуд.
	Макс. . .	141,75 "	172,00 "	121,20 "
	Мин. . .	64,00 "	11,90 "	45,50 "
Овесъ (1876—1893).	Средн. . .	100,02 "	67,00 "	87,37 "
	Макс. . .	118,50 "	101,30 "	151,70 "
	Мин. . .	75,20 "	31,10 "	44,80 "

Соотношеніе урожая соломы и зерна довольно измѣнчиво, въ зависимости отъ условій погоды для одной и той же почвы. Всякое преобладаніе влажности и хорошее осеннее развитіе озимей вызываетъ относительное повышеніе для соломы по отношенію къ зерну, и наоборотъ. Гезе даетъ для озимой пшеницы отношеніе зерна къ соломя, какъ 40:100, для ячменя какъ 75—80:100, и для овса какъ 70:100. Для континентальныхъ районовъ надо ожидать пониженія для соломы, хотя надежныхъ детальныхъ цифръ не имѣется. Вообще урожайность является результатомъ взаимодействія почти безчисленныхъ условій какъ естественныхъ, такъ и культурныхъ. Авторъ послѣднихъ, хозяинъ, при помощи всѣхъ наличныхъ средствъ прикладной агрономіи борется съ первыми, въ надеждѣ своимъ умѣлымъ вмѣшательствомъ вызвать такія сочетанія, которыя благоприятствуютъ наивысшимъ урожаямъ.

Естественныя условія разныхъ районовъ земледѣлія требуютъ разнаго къ себѣ отношенія, и что оказывается дѣйствительнымъ пріемомъ въ рукахъ хозяина для одного района, то окажется неприложимымъ для другого. А если одинъ районъ болѣе доступенъ культурному влиянію чѣмъ другой при одинаковой затратѣ усилій и средствъ, то трудно ожидать и одинаковыхъ результатовъ. Такого рода разницу мы видимъ въ условіяхъ западныхъ и восточныхъ районовъ, Европы для одной и той же широты. Эта разниця подтверждается всѣми безпристрастными наблюдателями. И по условіямъ вегетационнаго періода, и по условіямъ приложенія труда первые стоятъ впереди, а отсюда и абсолютные урожаи въ нихъ выше. Стремиться во что бы то ни стало во вторыхъ районахъ къ достиженію тѣхъ же величинъ было бы ошибочно; цѣль можно полагать только въ относительномъ

соперничествѣ сообразно съ господствующими климатическими особенностями, но и эта цѣль не главная,—главная состоитъ въ открытіи и развитіи для каждаго района той части и отрасли земледѣлія, которая этому району наиболѣе сообразна и здѣсь болѣе всего была бы на мѣстѣ.

Мы видѣли, что долготѣнній опытъ далъ свои заключенія относительно сравнительнаго значенія главнѣйшихъ зерновыхъ злаковъ для хозяйства. По Блоку, озимая пшеница, какъ надежный хлѣбъ Зап. Европы, требуетъ отчисленія на страхованіе плохихъ урожаевъ не болѣе какъ  $\frac{1}{12}$  полного, яровая пшеница уже  $\frac{1}{7}$ , озимая рожь  $\frac{1}{20}$  и яровая рожь  $\frac{1}{6}$ ; овесъ считается самымъ надежнымъ яровымъ хлѣбомъ, а ячмень наоборотъ. Эта характеристика показываетъ, что даже и въ благопріятныхъ климатическихъ районахъ естественные факторы жизни растений остаются доминирующими, и приспособленіе къ нимъ пріемовъ культуры требуетъ дальнѣйшаго развитія, по мѣрѣ болѣе полного знакомства съ біологіей культурныхъ растений.

Злаки второй группы. Изъ злаковъ второй группы укажемъ на урожайность маиса. Приблизительно урожай можетъ быть опредѣляемъ по сорту его и способу посадки. Принимая для мелкихъ сортовъ, въ видѣ примѣра, весь початокъ до 100 граммъ, надо считать на зерно не менѣе 80 граммъ,  $\frac{4}{5}$  вѣса початка. Считая на одно растеніе  $\frac{1}{3}$  квадр. метра, на гектаръ надо принять 3300 растеній, дающихъ около 330 пуд. зерна на десятину. Въ дѣйствительности, встрѣчаются большія колебанія, смотря по сорту, климату, почвѣ и т. п. Вернеръ приводитъ такія цифры на гектаръ: миним.—34 п., среднее—73 п. и максим.—1000 пуд. За десять лѣтъ воздѣлыванія въ одномъ имѣніи Подольской г. (Мощено, Балтскаго у.) урожай колебались отъ 78 п. до 162 п., давали въ среднемъ 130 п. Въ Бессарабіи (Васькоуцы, Хотинск. у.) средній урожай былъ въ 98 п., а колебанія отъ 40 до 150 п. при исполномъ посѣвѣ мелкозернаго сорта. Взаимное количественное отношеніе разныхъ частей урожая по Гезе представляется въ слѣдующихъ цифрахъ:

На 100 частей зерна приходится: 150 сухихъ стеблей, 17 частей обвертокъ. 28—стержняей, а при худшемъ урожайѣ 200—стеблей, 25 обвертокъ и 35—стержняей.

Въ виду важности расширенія культуры маиса въ сред-

нихъ широтахъ полного вниманія заслуживаетъ сообразный съ мѣстными условіями отборъ для выведенія новыхъ сортовъ. При этомъ рекомендуется руководиться слѣдующими указаніями:

1) Для раннихъ сортовъ надо брать растенія небольшого роста, съ неособенно роскошной листвою, во избѣжаніе взаимнаго затѣненія.

2) Початковъ не должно быть болѣе двухъ ради полноты вызрѣванія.

3) Ради той же цѣли надо выбирать початки по возможности съ меньшей оберткой или рубашкой, доступные сильному прогрѣванію.

4) Стержень початка, всегда содержащій много влаги и замедляющій высыханіе, долженъ быть въ отбираемомъ матеріалѣ тоньше, около 2 сантим.; початки надо брать цилиндрической формы, потому что коническіе имѣютъ стержень слишкомъ толстый при основаніи.

5) Початки годны сплошь усаженные зерномъ, безъ плѣшинъ на верхушкахъ и съ возможно наибольшимъ вѣсомъ зерна по отношенію къ стержню.

Кромѣ того требуется брать на посѣвъ самое тяжелое зерно изъ средней трети початка и остерегаться перекрестнаго опыленія сортовъ.

Культура бора, сорго и риса. Въ эту же послѣднюю главу мы должны помѣстить и всѣ наличныя свѣдѣнія по воздѣлыванію остальныхъ зерновыхъ злаковъ, которыя по скудости матеріала не было возможности разбить по предыдущимъ главамъ. Сюда принадлежатъ: боръ, сорго и рисъ. Приемы воздѣлыванія бора—такіе же, какъ и проса, не только въ главныхъ чертахъ, но и въ подробностяхъ. Боръ лучше проса переноситъ болѣе связныя почвы, въ ходѣ развитія вполяѣ аналогиченъ, менѣе склоненъ осыпаться при созрѣваніи и съ меньшей опасностью можетъ вымолачиваться первобытными средствами, какъ—гарманованіемъ. Въ Средней Азій боръ воздѣлывается повсемѣстно подъ названіемъ „кунака“. Размоченныя въ кипяткѣ сѣмена его даютъ такъ называемую „кужу“, которую берутъ въ запасъ отправляющіеся въ путь кочевники. Изъ солода его готовятъ напитокъ „бузу“.

Воздѣлываніе разныхъ сортовъ сорго относится почти

цѣликомъ къ подтроицескимъ странамъ, доставляя зерно для пищи и сахаръ для сиропа. Ближе всего къ сѣверу оно заходитъ въ Соединенныхъ Штатахъ, до Индіаны; еще сѣвернѣе слишкомъ замедляется посѣвъ, и зерно гибнетъ отъ морозовъ въ октябрѣ. Метельчатое сорго доходитъ до полуострововъ южной Европы и встрѣчается на Кавказѣ.

Сахарное сорго воздѣлывается сплошь по низинамъ южныхъ штатовъ С. Америки, въ Средней Азіи и по нѣкоторымъ мѣстамъ въ Европѣ. Выборъ почвы допускается на общихъ основаніяхъ, сообразно съ широтою, т. е. болѣе легкія и теплыя почвы на сѣверѣ и болѣе связныя на югѣ. Сорго, подобно другимъ видамъ второй группы, допускаетъ и хорошо используетъ орошеніе. Воздѣлываніе обыкновеннаго сорго (*S. vulgare*) у насъ въ Закавказьѣ (Имеретія и Мингрелія) существуетъ съ давнихъ поръ. Сѣютъ въ апрѣлѣ, въ количествѣ 30 фунт. на десятицу, пропалываютъ дважды. Убираютъ въ августѣ, срѣзывая сначала метелки, а потомъ убираютъ стебли. Метелки на сѣмена связываются снопками и вѣшаются въ сухомъ мѣстѣ. Зерно ѣдятъ обрушенное, въ видѣ каши съ сыромъ. Землю лучше обрабатываютъ и сильно удобряютъ перепрѣвшимъ навозомъ (Родзевичъ, С. X. и Л. 1894).

Сорго было у насъ въ 1879 г. указано г. Подоба для посѣвовъ въ Таврической губ., какъ выносящее засуху, но не всегда вызрѣваетъ.

Джугара очень распространена въ Туркестанѣ, какъ хлѣбное растеніе, и воздѣлывается съ орошеніемъ. По словамъ Шахназарова (*id.*) она распространяется по мѣрѣ сокращенія посѣвовъ пшеницы и особенно на почвахъ ясно выраженнаго характера солонцовъ; она вообще мирится тамъ со всякой почвой. При распашкѣ солонцовъ является предшественникомъ люцерны. Обработка ведется ручными орудіями, съ окучиваніемъ, орошается 3—4 раза, на солончакахъ чаще и больше; цвѣтетъ джугара въ августѣ. Интересенъ пріемъ ухода для предохраненія отъ повала вѣтромъ этого растенія съ тяжелой головкой на довольно тонкомъ стеблѣ, до 4—5 аршинъ высотой. Послѣ выметыванія верхушки нѣсколькихъ растеній пригибаются и связываются вмѣстѣ; за недостаткомъ рукъ дѣлаютъ это съ подвѣтренной стороны. Убираютъ послѣ осеннихъ морозовъ въ октябрѣ. Посѣваніе



кисти идетъ снизу вверхъ. Головки срѣзаютъ серпомъ, раскладываютъ для просушки дня на два и вымолачиваютъ скотомъ. Стебли убираютъ потомъ на кормъ и на топливо. Морозы, по словамъ хозяевъ, улучшаютъ качество зерна (Родзевичъ). Джугара сильно страдаетъ отъ птицъ. Урожай бываетъ до 150—180 пудовъ. Зерно идетъ на лепешки и на кормъ лошадямъ. Нѣкоторыя свѣдѣнія относительно джугары находимъ въ статьѣ А. А. Изманльскаго („Земл. Газ.“ 1882), по опредѣленіямъ котораго джугара принимаетъ до проростанія только 46,6% воды, прорастаетъ хорошо при 16,5° Ц., а при 10° ростъ останавливается. Въ Херсонской губ. посѣвъ долженъ быть не позднѣе 13 мая.

Созрѣваніе джугары идетъ менѣе равномѣрно, чѣмъ у другихъ видовъ сорго; степень зрѣлости отмѣчаютъ по пожелтѣнію кистевой ножки. Джугара не осыпается, какъ другія разновидности сорго, и ее приходится вымолачивать болѣе энергичными способами. Посѣвы сахарнаго сорго бываютъ случайной примѣсью къ посѣвамъ джугары и даютъ стебли на лакомство; при испытаніи туркестанское сахарное сорго дало до 18% сахара.

Изложеніе приемовъ воздѣлыванія риса, на основаніи не очень обширнаго пока матеріала, является заключительнымъ. Обязательное орошеніе при воздѣлываніи риса налагаетъ свой отпечатокъ на всѣ приемы ухода.

Въ теплыхъ широтахъ рисъ можно воздѣлывать повсюду на небольшихъ площадяхъ, но для болѣе обширнаго и достаточно выгоднаго предпріятія—надо выбирать подходящія условія. Въ Азійи относительно риса практика общезвѣстна; съ глубокой древности культура ведется съ такимъ тщаніемъ, усердіемъ и наблюдательностью, что—по словамъ Рауля—слѣдуетъ скорѣе тамъ искать примѣровъ доброй и умной практики, чѣмъ пытаться сразу вносить что-либо новое. Во многихъ мѣстахъ Африки и особенно Америки—культура риса неизвѣстна или малораспространена.

Пользуясь оросительной влагой, проявляющей иногда удобрительное вліяніе, рисъ мирится съ большинствомъ почвъ, за исключеніемъ торфяныхъ и слишкомъ рыхлыхъ песчаныхъ. Болѣе или менѣе тяжелыя суглинистыя почвы, отличающіяся естественнымъ богатствомъ, даютъ наилучшіе урожаи и требуютъ меньше воды въ силу своей водоудерживающей

способности. Болѣе рыхлыя почвы теряютъ много воды просачиваніемъ и поэтому требуютъ даже усиленнаго удобренія. Лучше всего и десятками лѣтъ подрядъ рисъ разводится въ сырыхъ низинахъ, гдѣ другія растенія, кромѣ сахарнаго сорго, совѣмъ не идутъ. Такія рисовыя плантаціи встрѣчаются въ Италіи (пров. Мантуа и Верона), въ Луизианѣ по берегамъ Миссисипи (Jazoo bottoms) въ болѣе крупныхъ размѣрахъ. На болѣе высокихъ мѣстахъ рисъ воздѣлывается въ сѣвооборотѣ, и поля его періодически осушаются. Ближе къ сѣверной границѣ своего распространенія рисъ располагается больше по южнымъ склонамъ ради усиленія нагрѣва, насколько уклонъ можетъ быть согласованъ съ имѣющимся въ распоряженіи количествомъ воды.

Въ Туркестанѣ рисъ требуетъ до 2.000 куб. сажени воды на десятину, и если воды достаточно, то рисъ предпочитается другимъ яровымъ посѣвамъ.

Подъ рисъ идутъ всѣ мѣстныя почвы лессовиднаго характера, за исключеніемъ солонцоватыхъ, которыя при слабомъ засоленіи подготавливаются подъ рисъ культурою другихъ растеній, джугары и люцерны. Послѣ достаточной промывки слабого солонца, рисъ становится возможенъ. Въ Италіи рисовыя поля правильно удобряются хорошо подготовленнымъ компостированнымъ навозомъ, гуано и пудретомъ. Передъ посѣвомъ примѣняютъ и зеленое удобреніе мотыльковыми растеніями, горохомъ, клеверомъ (инкарнатнымъ), конскими бобами, послѣ посѣва бросаютъ какъ удобреніе и сѣмена люпина, которыя быстро разлагаются въ водѣ и служатъ замѣтнымъ удобреніемъ на цѣлый годъ. Въ Китаѣ и Японіи (Келлнеръ) тоже употребляется зеленое удобреніе; въ Индіи удобряются рисовыя поля только разливомъ большихъ рѣкъ. Всякое органическое удобреніе подъ рисомъ, покрытое иломъ и водою, разлагается быстро, особенно въ присутствіи извести. По опытамъ удобренія риса, произведеннымъ Келлнеромъ въ Японіи (Landw. Vers. St. 39), азотосодержація и фосфорныя оказывали наибольшее вліяніе на кущеніе риса, и оно было вполне оцѣнено практикой.

Вопросъ объ азотномъ удобреніи рисовыхъ плантацій представляетъ особый интересъ, въ виду особаго хода разложенія азотосодержащихъ удобреній подъ водою. По опытамъ Келлнера и его сотрудниковъ слѣдуетъ, что исполъ-

зование рисомъ такихъ удобреній и ихъ значеніе для урожая особенно высоки. Подъ водою ихъ разложеніе не доходитъ до нитрификаціи сполна, останавливаясь на стадіи образованія амміака. Прямыми опытами не было доказано замѣтной нитрификаціи на рисовыхъ плантаціяхъ, что заставляетъ предположить или быстрое поглощеніе образующейся азотной кислоты корнями, или использование рисомъ амміачныхъ солей.

Главнымъ препятствіемъ къ распространенію риса надо считать: недостатокъ воды для орошенія подходящихъ для культуры участковъ, засореніе на удобныхъ сырыхъ низинахъ могучей дикой растительностью, которую почти невозможно искоренить.

По Вернеру, подготовка почвы подъ рисъ въ Италіи состоитъ изъ зимней глубокой вспашки, весеннемъ выравниваніи мотыженіемъ и бороньбой, для избѣжанія мѣстнаго застоя воды, затѣмъ въ проведеніи валиковъ параллельно пахотѣ. Эти валики остаются все время, пока сѣютъ рисъ, два-три года подрядъ. Поперечные-же валики, служащіе для раздѣленія плантаціи на участки, одинаковаго уровня воздвигаются ежегодно и ежегодно сравниваются послѣ уборки, чтобы не мѣшать пахотѣ. Валики строятся очень внимательно, плотно утаптываются послѣ перваго напуска воды. При напускѣ разбиваютъ остающіеся на поверхности крупныя комья земли. По достиженіи уровня въ 3 сантим. высоты, участокъ готовъ подъ посѣвъ. Ради сбереженія воды отъ излишняго просачиванія въ подпочву стали производить обработку послѣ перваго напуска и осѣданія почвы, полагая, что при пахотѣ влажной почвы она значительно утаптывается на нѣкоторой глубинѣ и меньше пропускаетъ воду. Гдѣ располагаютъ большимъ количествомъ воды, тамъ пахутъ разъ въ январѣ, или совсѣмъ не пахутъ, а только выжигаютъ весною жнивье. Въ подтропическихъ странахъ сначала напускаютъ воду, потомъ стогаяютъ на плантацію скотъ, который разминаетъ почву ногами до 60 сантим. глубины, обращая участки въ болото; поверхность выравниваютъ лопатой и усаженнымъ спицами бревномъ, которое протаскиваютъ по поверхности. Въ Туркестанѣ послѣ того, какъ плантація раздѣлена на участки (палы) уже послѣ зимней пахоты, напускаютъ воду до 3 вершковъ и взмучиваютъ ее бревномъ, къ которому привязаны камни.

Для посѣва въ Южной Каролинѣ проводятъ только бороздки. Посѣвъ производится чаще размоченными сѣменами и пророщенными; сроки разные, смотря по широтѣ мѣста, по т-рѣ воды и условіямъ пользованію ею.

Обыкновенно посѣвъ разбросной, у насъ до 10 пудовъ на десятину; намоченныя сѣмена легко тонуть и закрываются осѣдающимъ сверху иломъ. Въ Соединенныхъ Штатахъ сѣютъ рядовымъ посѣвомъ по приготовленнымъ бороздкамъ (30 сантим.). Въ такомъ случаѣ воду напускаютъ медленно послѣ посѣва, она и заливааетъ сѣмена въ бороздкахъ. Въ подтропическихъ странахъ, въ Испаніи и въ Южномъ Закавказьѣ, рисъ большею частью сажаютъ разсадою. Разсаду выращиваютъ на орошаемыхъ грядахъ до 25—40 сантим. высоты и сажаютъ въ размоченную топкую почву плантаціи. Сортъ риса, носящій названіе суходольнаго или горнаго, высѣвается какъ сухопутное растеніе, только подъ дождливый періодъ, и пользуется промежуточной обработкой.

Уходъ за посѣвами риса имѣетъ цѣлью управлять орошеніемъ въ зависимости отъ температуры воздуха, воды и требованій растенія, а также уничтожать сорныя травы. Пока рисъ укоренится, теченіе воды по плантаціи не допускается, а пока онъ кустится, нельзя пачинать его полоть. Регулированіе напуска лежитъ всегда на обязанности особаго лица, которое съ помощью ручной мотыжки, земли и дерна можетъ установить любой уровень воды, уширяя или сужая сѣченія проводящаго и отводящаго каналовъ.

Въ первое время роста воду держать такъ, чтобы она не закрывала кончиковъ листьевъ, слѣдовательно—на разной высотѣ, по мѣрѣ развитія риса. Для полки, мотыженія, уничтоженія насѣкомыхъ и водяныхъ животныхъ ее періодически спускаютъ. Со времени выметыванія напускъ бываетъ періодическій, перемежаясь съ постепенно удлиняющимися періодами сухостоя. Борьба съ засореніемъ—очень существенный моментъ при культурѣ риса; разныя растенія умножаются, пользуясь орошеніемъ, въ очень сильной степени, такъ что нѣтъ возможности уничтожить ихъ обыкновенной полкой. Для уничтоженія корневищъ остается одно: прекратить на нѣсколько лѣтъ посѣвы риса, выжечь плантацію и ввести нѣсколько сухопутныхъ посѣвовъ. Рисовыя

плантации по пожогамъ долго остаются чистыми отъ засоренія, и обыкновенно на такихъ мѣстахъ поселяется рисъ въ Африкѣ, у негровъ.

Передъ жатвою, когда рисъ пожелтѣетъ, метелка склонится, и зерно выйдетъ изъ стадіи молочной спѣлости, воду спускаютъ совсѣмъ и убираютъ рисъ серпомъ. Созрѣваетъ онъ неравномѣрно, легко обламывается, и поэтому выбираютъ возможно ранній моментъ для уборки. Обыкновенно высоко срѣзанный рисъ вяжутъ въ снопки и по предварительной обсушкѣ молотятъ разными способами.

Шелушеніе риса для полученія товарнаго зерна производится въ особыхъ ступахъ и съ помощью различныхъ обрушивающихъ приборовъ.

Въ подробностяхъ приемы культуры риса, указанные нами въ своихъ основныхъ чертахъ, отличаются большимъ разнообразіемъ, въ силу долголѣтней культуры въ отдѣльныхъ районахъ. Въ наиболѣе благоприятныхъ для него условіяхъ, на о. Явѣ, урожай его достигаютъ отъ самъ 26 до самъ 33. На сѣверѣ области распространенія урожай пропорціонально меньше.



## ОГЛАВЛЕНІЕ.

	стр.
Введеніе . . . . .	1
Часть первая.	
I. Характеристика зерновыхъ злаковъ . . . . .	5
II. Виды, разновидности и сорта . . . . .	24
III. Историческія свѣдѣнія . . . . .	63
VI. Внѣшнія условія жизни. Солнечная энергія . . . . .	67
V. Внѣшнія условія жизни. Отношенія ко влагѣ . . . . .	78
VI. Внѣшнія условія жизни. Отношенія къ почвѣ . . . . .	89
VII. Отношеніе къ случайнымъ явленіямъ . . . . .	121
VIII. Ходъ развитія зерновыхъ злаковъ . . . . .	129
Часть вторая.	
I. Содержаніе и порядокъ изложенія . . . . .	156
II. Почва . . . . .	160
III. Время посѣва . . . . .	169
IV. Мѣсто въ сѣвооборотѣ . . . . .	176
V. Подготовка почвы . . . . .	184
VI. Способы посѣва . . . . .	191
VII. Уходъ за посѣвомъ . . . . .	203
VIII. Уборка . . . . .	211
IX. Молотьба и храненіе зерна . . . . .	220
X. Дополнительныя свѣдѣнія . . . . .	223
Опечатки . . . . .	234



## ОПЕЧАТКИ.

Стран.	Строка.	Напечатано:	Слѣдуетъ:
9	подп. подъ рис. 2	сырого	сорго
21	1 сверху	и	—
25	подп. подъ рис. 1	брюшестой	брюшистой
39	подп. подъ рис. 3	илодущіе	плодущіе
43	5 снизу	863	8.63
45	подп. подъ рис. 2	много ряднаго	многоряднаго
48	1 сверху	почвами	почвахъ
48	подп. подъ рис. 2	плавки	пленки
50	подп. подъ рис. 4	внутреннее	внутреннее
60	подп. подъ рис. 1	лонгфелло король, Филиппъ	Лонгфеллло, ко- роль Филиппъ
63	10 сверху	образомъ:	образомъ.
64	10 сверху	ростеть	растетъ
72	1 сверху	періодъ	періодъ
72	6 сверху	Лондонъ	Линденъ
72	10 сверху	райновъ	районовъ
76	8 сверху	23.11°	2311°
80	12 сверху	Гелригель	Гелларигель
100	3 сверху	небольшемъ	небольшомъ
102	16 снизу	ограническими	органическими
109	11 сверху	бываатъ	бываетъ
114	12 снизу	солитрою	селитрою
120	11 снизу	излѣдовалъ	изслѣдовалъ
121	7 снизу	Schutzeinrichtun- gen	Schutzeinrichtun- gen
134	6 снизу	сушки	сумки
137	12 сверху	раздвидать	раздвигать
175	5 снизу	надъ	подъ
181	11 снизу	на	не
205	3 снизу	междурядія	междурядій