

633

B 485 p. u

75969

437201C

Проф. В. В. Винер

633
В 485 р. п.
75969

М. Д.
С. Д.
Глубокоуважаемому
Дмитрию Ивановичу
Пренинникову,
автору
Кн. 26.

РАСТЕНИЯ ПОЛЕВОЙ КУЛЬТУРЫ

Одобрена	Отд. 633	Сел.-хоз.
	Шифр В. 485 р. п.	
	Инв. № 75969	
Института		

„НОВАЯ ДЕРЕВНЯ“
МОСКВА — 1925

А. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

I.

В истории человеческой культуры одним из важнейших и интереснейших вопросов, бесспорно, является вопрос о возникновении земледелия и происхождении домашних животных и культурных полевых растений. Археологические исследования твердо установили тот факт, что земледельческая культура восходит ко временам доисторическим, т. е. к каменному веку; в свайных постройках доисторического человека, в Швейцарии, найдены зерна многорядного ячменя, и такие же зерна найдены в древнейших, сохранившихся до нашего времени, гробницах Египта.

Ячмень, повидимому, явился одним из самых первых культурных растений, что может быть объяснено отчасти тем, что родоначальники ячменя—дикие формы—широко распространены в странах, где возникли древнейшие культуры (в передней Азии и северной Африке), а с другой стороны—это растение обладает наиболее ценными хозяйственными свойствами—быстротой развития, краткостью вегетационного периода, позволяющей возделывать его при самых разнообразных условиях быта и климата, и в то же время—зерна ячменя одинаковы пригодны и для питания человека и в корм животным. Однако и все другие виды хлебов Старого Света были известны древнейшим народам Азии, Африки и Европы, а именно: полба, пшеница, рожь, овес, просо, сорго и рис. За 2700 лет до христианской эры в Китае император Шенкунгом было учреждено празднество, сопровождавшееся высевом четырех важнейших культурных растений Китая, а именно: пшеницы, риса, сои и проса. В библейских книгах встречаются указания на целый ряд культурных растений, кроме хлебных, в том числе на однолетние зерновые бобовые, возделывание которых получило на востоке широкое распространение одновременно с возделыванием зерновых хлебов. Древним грекам и римлянам были известны почти все ныне возделываемые в Европе растения полевой и огородной культуры, за исключением только растений Нового Света. В более жарких тропических странах получили наибольшее распространение рис, сорго и просо, в умеренной полосе—ячмень и пшеница, а в более северных странах—рожь и овес. Славяне, скандинавы и древние германцы занимались возделыванием только серых хлебов (ржи и овса, на северо-востоке—полбы), и с пшеницей познакомились значительно позднее.

Несмотря на доисторическое распространение важнейших культурных растений, о происхождении их или о их родоначальных формах до последнего времени в науке не было точных сведений. А. Тэер в своем руководстве «Основы рационального земледелия», приступая к описанию частной полевой культуры (том V), оговаривается, что «до сих пор неизвестно, растут ли где-нибудь зерновые хлеба в диком состоянии и где находится их отечество».

В позднейших сочинениях ботаников и натуралистов (в том числе Ч. Дарвина и Декандоля) были сведены все известные факты о происхождении и изменчивости культурных растений, но все же оставалось невыясненным—какие дикие формы более всего приближаются к нашим культурным видам и где они являются туземными.

Сравнительно недавно новое освещение этого вопроса достигнуто благодаря экспериментальным исследованиям проф. Н. И. Вавилова, которому удалось установить географическое распространение не только диких форм хлебных злаков, но и целого ряда переходных форм, связующих родоначальные формы с разнообразными разновидно-

стями наших хлебов. Очагами всего сортового богатства хлебных злаков по мнению Н. И. Вавилова являются юго-западная Азия и северная Африка, горные страны, в которых были налицо условия, благоприятствовавшие сохранению самых разнообразных форм, даже для видов с перекрестным опылением. Благодаря строгой изоляции форм, возникших в разнообразных условиях, все эти формы сохранились здесь в первоначальном виде и отсюда, по мере распространения в долины и равнинные местности,—в различных странах удерживались отдельные формы, наиболее приспособленные к местным условиям. Оказалось, что рожь и овес, в этих племенных рассадниках хлебных злаков играли роль сорняков, засорявших посевы главных более ценных культурных растений—пшеницы и ячменя, при чем эти сорняки получили преобладание в северных странах, где возделывание пшеницы и ячменя по климатическим условиям не было обеспечено.

Вероятными родоначальниками наиболее древних культурных злаков—ячменя и пшеницы следует признать дикие формы с ломким стержнем колоса,—а именно полбы (*Triticum Spelta* и *T. diccosum*) и дикий ячмень (*Hordeum spontaneum*), подобно тому, как для ржи родоначальной формой, до последнего времени, считалась многолетняя рожь (*Secale montanum*), тоже с ломким рассыпающимся стержнем, хотя позднее найдена дикая форма в юго-западной Азии со всеми признаками культурной, которая являлась сорной примесью озимой пшеницы. Дикие овсы (*Avena fatua*, *A. barbata*, *A. sterilis*) отличаются от культурных овсов не только сильным развитием остей, но и легкой осыпаемостью (зерна выпадают из колосков без колосковых чешуй).

Найдены дикие формы, близкие к культурным видам, и для целого ряда других растений, каковы лен, конопля, просо, сорго, кукуруза, картофель, свекла, морковь, капуста, репа, а с другой стороны—путем искусственного скрещивания культурных растений, считавшихся самостоятельными видами, удалось создать ряд промежуточных форм, которые свидетельствовали о вероятности происхождения современных видов от диких форм. Так, напр., на Саратовской Опытной станции Г. К. Мейстеру удалось получить гибриды твердых и мягких пшениц (*Triticum durum* и *T. vulgare*), при чем промежуточные формы обладали типичными признаками обоих видов (зерно твердой пшеницы при безостом колосе), а с другой стороны ему удалось получить гибриды даже двух различных родов (ржи и пшеницы), тоже с смешанными признаками обоих родоначальных форм. Таким образом, благодаря русским исследованиям самого последнего времени, пролит новый свет на проблему происхождения культурных видов и эта проблема уже не представляется, как прежде, неразрешимой загадкой. Селекционные работы доказали громадную изменчивость культурных растений и полную возможность их приспособления к определенным условиям и целям возделывания, и в дальнейшем можно ожидать крупных достижений в деле подбора и улучшения растений и создания новых форм, тогда как на протяжении многих веков и тысячелетий некоторые культурные формы оставались в одном и том же положении.

Впрочем, в смысле выбора того, что дает сама природа, человечество уже в доисторические времена почти исчерпало все, что могло служить ему на пользу, и в наше время остается добавить уже немного в смысле обращения в культуру новых диких форм и в смысле улучшения существующих культурных видов. Наиболее важные успехи в этой области связаны с изучением флоры стран, не подвергавшихся научному обследованию, и в этом отношении открывается широкое поле для открытий—прежде всего для нашей Республики, из которой так много ценного уже почерпнуто, благодаря исследованиям западно-европейских и американских ученых. Исследования проф. Вавилова вполне оправдывают такой оптимизм, так как устанавливают наибольшее сортовое богатство в странах, с нами сопредельных (Закавказье, Персия, Афганистан, Памир, Монголия, Манджурия) и еще весьма слабо изученных. Благодаря горному характеру этих стран—в них сосредоточиваются формы, пригодные для самых разнообразных районов, начиная от тропических и кончая крайним севером. С другой стороны все еще не исчерпаны растительные богатства Нового Света, несмотря на то, что прошло уже более 4 веков со времени открытия Америки (1492) и за это время культура успела

сделать в Америке громадные успехи. Европейская культура, правда, усвоила из Нового Света такие ценные культуры, как маис (кукуруза), подсолнечник, картофель, тыква, хлопок и табак,—но в американской культуре получили развитие многие другие туземные виды (из сем. злаков и мотыльковых), неизвестные европейскому хозяйству и еще не оцененные в Старом Свете. Только за последнее время русские опытные станции ввели в свои программы испытание американских видов и сортов, пользуясь при этом посредничеством американской организации по семеноводству, стремящейся ввести в европейскую культуру новейшие продукты американской селекции,—которая в свою очередь широко использовала природные богатства Европы и Азии и в особенности России.

Ознакомимся прежде всего с теми видами культурных растений, которые успели завоевать себе прочное положение в европейском хозяйстве, и начнем с общего ботанического обзора по семействам и родам; ограничиваясь растениями полевой и огородной культуры.

Однодольные растения представлены в полевой и огородной культуре только тремя семействами, тогда как двудольные—двадцатью четырьмя, однако среди 3 семейств однодольных—одно семейство злаковых (*Graminae*) представлено наибольшим числом культурных видов и родов, при чем одни хлебные злаки по своему значению для народного хозяйства всех стран едва ли уступают всей совокупности прочих культурных растений.

Кроме злаков к однодольным культурным видам имеют отношение: семейство лилейных *Liliaceae* (лук, спаржа и новозел. лен) и семейство касатиковых—*Iridaceae* (шафран).

Двудольные растения представлены наибольшим числом видов в семействе мотыльковых *Papilionaceae* (кроме зерновых бобовых—гороха, фасоли, маиса, бобов, сои, земляного ореха, чечевицы, нута, чины,—употребляемых в пищу, большое число ценных кормовых растений). На втором месте по значению и числу видов следует поставить два семейства—крестоцветных *Cruciferae* и зонтичных *Umbelliferae*,—обогативших преимущественно огородную культуру.

Крестоцветные представлены 8 культурными родами (капуста, редька, горчица, рыжик, рапс, сурепица, хрен, вайда), зонтичные—10 родами (морковь, пастернак, сельдерей, петрушка, тмин, укроп, анис, кориандр, кервель, фенхель). Далее по значению и числу культурных видов следует сем. сложноцветных *Compositae* (подсолнечник, цикорий, скорцонер, мадия, сафлор, эстрагон, латук). Сем. губоцветных *Labiatae* представлено большим числом пряных лекарственных растений (мята, шалфей, ладьянция, тавандула, мелисса, розмарин, майоран, тимьян). Остальные 17 семейств представлены только несколькими родами культурных растений, а именно:

10 сем. гречишных *Polygonaceae* (гречиха, ревень, щавель).

11 » пасленовых *Solanaceae* (картофель, перец, помидоры, табак).

12 » бурачниковых *Boraginaceae* (медоносные и кормовые растения: фацелия, синяк, огуречная трава, восчанка, окопник).

13 сем. маревых *Chenopodiaceae* (свекла, шпинат).

14 » тыквенных *Cucurbitaceae* (тыква, огурец, арбуз, дыня).

15 » мальвовых *Malvaceae* (хлопок).

16 » коноплевых *Cannabinae* (конопля, хмель).

17 » льновых *Linaceae* (лен).

18 » молочайных *Euphorbiaceae* (клещевина).

19 » кунжутных *Sesamae* (кунжут).

20 » крапивных *Urticaceae* (прядильная крапива—рами).

21 » маковых *Papaveraceae* (мак).

22 » ластовенных *As. clepiadae* (ваточник).

23 » мареновых *Rubiaceae* (марена).

- 24 » лютиковых Ranunculaceae (чернушка).
- 25 » гвоздичных Caryophyllaceae (шпигель).
- 26 » липовых Tiliaceae (джут).
- 27 » ворсянковых Dipsacaceae (ворсильная шишка).

При таком громадном разнообразии и обилии культурных видов—систематический обзор приемов их возделывания представляет не мало затруднений и в руководствах по земледелию встречается весьма различная группировка растений. А. Тээр предложил в своем руководстве классификацию культурных растений, основанную отчасти на ботанических признаках (он выделил хлебные злаки и мотыльковые под именем стручковых или бобовых), отчасти по признакам хозяйственным (таковы группы—кормовых, масличных, прядильных, красильных и торговых или технических растений).

Такой же примерно группировки растений придерживается в своем руководстве частного земледелия проф. Д. Н. Прянишников (хлебные злаки, зерновые бобовые, зерновые масличные, прядильные, кормовые травы, корнеплоды и клубнеплоды и сборная группа технических растений—вкусовых, наркотических и красильных). Основным признаком такой классификации является цель возделывания.

И. А. Стебут пытался подойти к классификации культурных растений со стороны их положения в плодосмене, при чем наиболее существенным признаком для группировки растений он считал то пространство, которое требуется для отдельных растений в зависимости от природы растения, цели его возделывания и естественных условий среды (т.-е. свойств почвы и климата). Пространством, отводимым под каждое растение, определяются приемы посева, удобрения, обработки, ухода и уборки, а потому при изложении частной полевой культуры вполне естественно положить в основание группировки именно этот признак, тем более, что по этому признаку культурные растения могут быть легко распределены всего в три основных группы, в соответствии с тремя главными клиньями—паровым, полевым и луговым. Правда, некоторые растения в зависимости от цели возделывания могут попадать в различные клинья, но именно в связи с изменением цели возделывания резко изменяются и приемы возделывания одного и того же растения, а потому такой параллелизм несколько не нарушает целесообразности группировки по клиньям. Существенным неудобством системы проф. Стебута является соединение растений, слишком разнородных по своим культурным требованиям, в одну группу, вследствие образования слишком малого числа групп, но этот недостаток легко может быть устранен, если принять не три основных клина, как это предложено И. А. Стебутом, а значительно большее число, соответствующее действительной дифференцировке полевых клиньев в многопольных плодосменных севооборотах. Современный паровой клин не может вмещать всех тех разнообразных культур, которые отнесены в паровой клин в I томе «Основ полевой культуры» И. А. Стебута (в 1882 г.), начиная с вико-вой смеси, хлебных, бобовых, масличных, прядильных и красильных, и кончая корнеплодами, клубнеплодами, листовыми и даже такими техническими растениями, каковы табак, хмель и ворсильная шишка. Точно также и полевой клин в настоящее время расчленен на ряд более однородных клиньев, чем намечено было И. А. Стебутом, предусмотревшим дальнейшее разделение растений полевого клина на 7 групп, тоже еще довольно пестрых по своему составу (I—хлебные растения, как озимые, так и яровые, со включением риса и гречихи, но без проса, сорго и кукурузы; II—бобовые, как горох, вика, люпин, но без конских бобов и фасоли; III—масличные, как рапс и сурепица—озимые и яровые, рыжик, горчица, мадия, мак и др. и IV—пряные из сем. зонтичных; V—лен, конопля, хлопок; VI—красильные и VII—однолетние кормовые, как вика, сераделла, однолетний клевер, люпин, могар, шпигель и др.).

Более однородным и естественным является у проф. Стебута луговой клин, но и в нем не проведено разделения между многолетними видами (каковы злаковые травы) и краткосрочными видами (каков, напр., красный клевер), между посевами чистыми и смешанными, между выводным клином и кормовым клином травопольного севооборота, между лугом и выгоном. Однако—поскольку верен и целесообразен основной

принцип группировки растений, предложенный И. А. Стебутом, указанные недостатки легко могут быть устранены более строгим и последовательным применением этого принципа применительно к более однородным полевым клиньям современного плодосменного полеводства.

В учении о плодосмене было показано, как дифференцировались с развитием плодосмена прежние основные клинья—паровой, полевой и луговой и в нашем последующем изложении мы будем стремиться к составлению возможно более однородных групп растений, соответственно уже обозначавшимся и описанным нами полевым клиньям. С другой стороны мы значительно упростим свою задачу тем, что ограничимся рассмотрением только тех полевых культур, которые возможны в климатических условиях нечерноземной полосы и в частности в Западной области.

Строго говоря, полной однородности в культурных требованиях можно достигнуть лишь при описании каждого культурного вида, так как не только в пределах семейства, но и одного и того же рода растения резко различаются по продолжительности роста, по своим требованиям к плодородию почвы и удобрению, по пространству, отводимому отдельному растению при посеве, а следовательно и по приемам ухода и уборки. Примером может служить важнейший род культурных злаков—пшеница, *Triticum*, заключающий в себе озимые и яровые формы, высококультурные виды (какова английская пшеница) наряду с почти дикими видами (как полба и полуполба), не говоря уже о кормовых и сорных растениях, отнесенных Линнеем к тому же роду (правильнее эти виды относить к особому роду *Aegoragum*). Различные виды и разновидности пшеницы требуют помещения в различные культурные условия, начиная с озимого клина (после удобренного пара) и кончая пластовым яровым клином (после озими или по обороту пласта). Некоторые виды допускают даже ширококормную культуру в пропашном клину, наряду с такими типично пропашными злаками, каковы просо, сорго и кукуруза. С другой стороны можно указать на такие виды пшеницы, возделывание которых вполне уместно в кормовом клину, наряду с однолетними кормовыми растениями, вроде могара, вико-вой смеси и шпигеля (полуполбы и однозернянки). Итак, в описании культуры растений мы будем придерживаться группировки растений по клиньям вполне дифференцированного плодосменного севооборота, в котором (в пределах каждого клина) достигается наибольшая возможная в практических условиях однородность культурных условий. Паровой клин вследствие этого необходимо разделить на несколько видов пара, а именно,—кроме черного и зеленого (пастбищного) пара, рассмотренных в учении о механической обработке,—будем различать: 1) пар, занятый однолетними кормовыми посевами (на укос и на выпас); 2) пар, занятый клевером; 3) пар, занятый сидерационными посевами (напр. люпином); 4) пар, занятый скороспелыми пропашными корнеплодами и клубнеплодами (ранний картофель, репа, корнеплодные высадки—семенники).

Сборный полевой клин необходимо подразделить на: 1) озимый клин; 2) яровой клин с посевами злаковых хлебов; 3) яровой клин с посевами зерновых бобовых; 4) яровой клин с посевами немотыльковых широколиственных растений (гречиха, мак, крестоцветные масличные, однолетние медоносные и лекарственные растения); 5) пропашной клин с посевами корнеплодов и листовых и клубнеплодов (пропашной клин с посевами зерновых растений, как кукуруза, сорго, подсолнух, в условиях нечерноземной полосы, выпадает).

Луговой клин, занятый многолетними травами, может быть подразделен на: 6) травяной клин в многопольном севообороте; 7) собственно луговой клин (как выводной или как самостоятельное выгонное и луговое угодье) и на 8) пластовой клин, с посевами типичных пластовых растений (лен, конопля, просо).

Перечисленными 12 клиньями вполне исчерпывается все разнообразие культур—применительно к нечерноземной полосе СССР, особенно если ограничимся описанием культуры только тех растений, которые уже получили распространение в этом районе или при испытании оказались вполне пригодными для полевой культуры. Число таких растений, если судить по статистическим данным, не превышает 40, а именно из хлебных

злаков—озимая и яровая рожь, озимая и яровая пшеница, ячмень, овес, просо, куку-
руза (8 видов), из зерновых бобовых—горох, пелюшка, вика, конские бобы, фасоль,
чечевица, и люпин синий и желтый (8 видов), из масличных и прядильных—лен, коно-
пля, мак, горчица, подсолнух и тыква (6 видов); из корнеплодов, листовых и клубне-
плодов—свекла, морковь, турнепс, репа, брюква, цикорий, капуста и картофель
(8 видов); из широколиственных—гречиха, горчица, шпигель, сераделла (4 вида);
из многолетних трав—клевер, люцерна, тимopheвка, костер (4 вида). Правда, к этому
списку можно было бы прибавить не малое число огородных, лекарственных и ме-
дочных видов, успешно возделываемых в северной полосе, однако, в виду незначи-
тельной площади, занимаемой этими растениями, их правильнее считать растениями о-
городной и садовой культуры. Приведенный список вдвое превышает по числу растений
список, приводимый в монографическом описании полевых культур юго-востока России
проф. Н. И. Вавиловым, при чем составитель этой монографии, сопоставляя список
полевых растений юго-востока со списками северной и центральной России, приходит
к заключению о большем разнообразии полевой культуры юго-востока (для северной
России кроме кормовых трав указано только 14 культур, а именно: озимая и яровая
рожь, озимая и яровая пшеница, овес, ячмень, полба, гречиха, картофель, тыква, горох,
лен и конопля, а для центральной России—16, с прибавлением проса и чечевицы).
Таким образом—относительно Западной области приходится констатировать значи-
тельно большее разнообразие полевых культур, даже по сравнению с юго-востоком,—
что вполне объясняется более благоприятным климатом западного края, по сравнению
с холодным климатом северной и засушливым климатом юго-восточной полосы, отчасти же
влиянием смежных более культурных стран, всегда отличавшихся более разнообраз-
ной и более интенсивной полевой культурой. Если однако присмотреться к количе-
ственному развитию отдельных культур, то картина получится весьма неутешительная
и вывод придется сделать прямо противоположный, в смысле признания чрезмерного
однобразия полевых культур в Западной области. Для иллюстрации приведем данные
о распределении посевной площади по полевым культурам, в свое время послужившие
для с.-х. районирования Западной области (данные сел.-хоз. переписи 1916 г.). Чтобы
не затемнять картины второстепенными подробностями, мы ограничимся данными
для 12 наиболее типичных уездов 5 губерний Западной области, соответствующих 12
сел.-хоз. районам (см. таблицу № 1 на стр. 8).

Из этой таблицы усматриваем, что число полевых культур, занимающих свыше 5%
всей посевной площади (абсолютно, при среднем размере посевной площади одного хозяй-
ства около 4 дес., менее 0,25 дес.) по отдельным уездам колеблется от 4 до 6, следова-
тельно, о разнообразии культур пока едва ли приходится говорить. Если же принять
ту же мерку в отношении всех 12 районов Западной области, то общее число полевых
культур (с площадью свыше 5%) достигнет 9, а именно озимая рожь, овес, ячмень, просо,
гречиха, картофель, лен, конопля и травы. Пшеница (озимая и яровая) и бобовые ни
в одном уезде не достигают 5% (максимальное развитие яровой пшеницы приурочено
к Красненскому и Горецкому уездам Смоленской губ. (2,5%), а максимум зерновых
бобовых (3, 4, 5%) к Витебской губ. Наивысшие проценты посевной площади в 11 райо-
нах приходится на посевы ржи (от 22 до 50%); на втором месте в 8 районах стоит овес
(от 10 до 30%); с овсом конкурируют: в 3 районах гречиха, в 1 районе—лен (занима-
ющий даже первое место); на третьем месте по значению стоит в одних районах ячмень
(4 р.), в других картофель (3 р.), в третьих (2 р.) лен или травы и только в одном районе—
конопля, однако эти культуры редко достигают развития одинакового с растениями,
стоящими на втором месте (ячмень в Витебск. губ. достигает максимума в 22%, пре-
восходя по площади овес), картофель занимает не более 12%, лен в наиболее интен-
сивном льноводно-травопольном районе достигает 25—30% посевной площади, при чем
и площадь трав возрастает от 15 до 30%; конопля достигает максимум 9%. Если на
основании приведенных данных определить степень развития в полеводстве Западной
области отдельных групп растений, приуроченных к типичным полевым клиньям, то

Распределение посевной площади в %.

Таблица № 1.

№№	НАЗВАНИЯ С.-Х. РАЙОНОВ.	Уезды и гу- бернии.	Посевная площадь на 1 хозяйство (в десятинах).	Р ж и.		Пше- ница.		Овес.	Ячмень.	Просо.	Гречиха.	Картоф.	Лен.	Конопля.	Трав.	Бобов.	Число растен. с пл. > 5%.	Последоват. главных культур в (заглавн литеры).
				оз.	яр.	оз.	яр.											
I.	Район интенсивный льноводно-травоп.	Сычевский у., Смог. губ.	4,6	22,3	0,0	0,1	0,1	10,8	6,3	0,0	0,0	7,5	29,6	0,4	28,4	0,2	4	Л.Т.Р.О.
II.	Район переходный льноводно-травоп.	Дорогобужск. уезд, Смог. г.	3,3	37,0	0,4	0,2	0,2	21,2	5,8	0,0	0,3	10,3	10,7	2,4	11,0	0,5	6	Р.О.Л.К.Я.
III.	Район экстенсивный льноводно-травоп.	Вельский у., Смог. губ.	3,8	32,7	0,1	0,0	0,1	23,4	2,7	0,0	0,0	11,0	15,9	0,6	13,2	0,2	5	Р.О.Л.Т.К.
IV.	Район интенсивный ячменно-картоф.	Витебский у., Витебской г.	4,6	33,2	2,2	0,3	0,5	24,9	10,8	0,0	0,0	8,8	7,3	0,3	9,9	1,7	6	Р.О.Я.Т.К.Л.
V.	Район экстенсивный ячменно-картоф.	Полоцкий у., Витебской г.	5,7	37,9	2,5	0,3	0,5	21,5	13,9	0,0	0,2	9,9	4,3	0,2	4,8	3,0	4	Р.О.Я.К.
VI.	Район переходный яч- менно-картоф.	Горечинский у., Смог. губ.	4,4	39,3	0,2	0,6	2,5	23,2	9,3	0,3	0,9	7,2	4,6	0,9	4,4	0,5	4	Р.О.Я.К.
VII.	Район интенсивный трещино-карт.	Гомельск. у., Гомельской г.	3,1	49,9	0,2	0,1	0,1	9,7	4,5	2,9	15,8	10,4	4,2	0,8	1,4	0,1	4	Р.Л.К.О.
VIII.	Район переходный трещино-карт.	Вьховский у., Гомельск. г.	4,5	41,6	1,1	0,1	0,9	18,1	8,2	0,6	10,2	11,2	4,1	1,3	2,1	0,3	5	Р.О.К.Л.Я.
IX.	Район экстенсивный трещино-карт.	Мозырский у., Гомельск. г.	2,5	43,1	2,9	0,9	0,7	10,9	6,6	6,3	11,9	11,1	3,2	1,1	1,0	0,2	6	Р.Л.К.О.Я.П.
X.	Район интенсивный яч.-картоф.	Минский у., Минской г.	5,4	41,3	0,5	0,4	1,4	23,6	9,7	0,0	2,5	7,5	1,9	0,2	3,6	1,4	4	Р.О.Я.К.
XI.	Район экстенсивный трещино-конопл.	Трутовск. у., Брянск. г.	3,5	49,7	0,0	0,2	0,0	12,3	2,2	1,2	3,7	8,2	1,2	8,8	1,4	0,9	5	Р.Л.О.КОН.К.
XII.	Район интенсивный конопл.-картоф.	Дмитровский у., Брянск. губ.	5,2	44,4	0,0	1,0	0,0	22,3	0,0	0,3	7,5	7,5	0,4	8,3	5,3	2,7	6	Р.О.КОН.К.Л.Т.

придется признать, что наибольшего развития достиг повсюду озимый клин (занимающий от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ всей посевной площади), за ним следует яровой клин с посевами зерновых хлебов (овса и ячменя), занимающий до 40% посевной площади (минимум 10—15%); на третьем месте—пластовый клин с посевами по пласту льна, проса и яровой пшеницы (максимум 30%) и вместе с тем травяной клин (тоже достигающий 30%); на пятом месте яровой клин с посевами широколиственных растений (гречихи, бобовых и конопли), максимум 16%, и на шестом и последнем месте пропашной клин с посевами картофеля (максимум 12%); что касается парового клина, то он представлен пока пастбищным зеленым паром и потому не подвергся регистрации при учете посевной площади, однако уже и в настоящее время в крестьянских хозяйствах наблюдается переход к занятым парам, чаще всего с посевами виковой смеси, ячменя и картофеля, в более редких случаях (в Новозыбковском районе)—с посевами люпина на зеленое удобрение. Таким образом современное полеводство Западной области и сейчас позволяет выделить шесть—семь полевых клиньев, с введением же многопольных плодосмен с севооборотов число полевых клиньев, несомненно, возрастет, прежде всего в виду неизбежной дифференцировки видов пара (кроме черного, чистого и зеленого пара можно предвидеть пары, занятые кормовыми смесями, клевером, картофелем, люпином).

II.

Прежде, чем приступить к описанию приемов полевой культуры отдельных растений, сгруппированных в типичные полевые клинья, попытаемся дать сравнительную характеристику растений полевой культуры по их отношению к отдельным вегетационным факторам.

Важнейший вегетационный фактор, определяющий географическое распространение культурных растений, представляет солнечная инсоляция. Расчленение двух видов солнечной энергии—световой и тепловой—сделалось предметом точных наблюдений сравнительно недавно и на небольшом числе обсерваторий, а потому мы не располагаем материалом для сопоставления данных о распространении и урожайности полевых культур в зависимости от количества солнечного света. На основании имеющихся наблюдений можно считать установленным, что накопление сахара в корнях свеклы и жира у масличных растений находится в явной зависимости от количества света в период созревания, а потому для успешного возделывания сахарной свеклы и некоторых масличных (подсолнуха) требуется сухая и ясная погода в течение осени и конца лета. Напряженность прямого света в умеренных климатах средних широт не настолько велика, чтобы полевые культуры нуждались в затенении, тогда как в тропических странах и даже в средиземноморских странах оказывается полезным ослабление прямого света при помощи смешанной культуры травянистых и древесных растений. В наших широтах напротив—малейшее ослабление прямого света отражается ухудшением роста, что особенно наглядно можно наблюдать на лесных опушках и на посевах, прилегающих к аллеям. Наиболее теневыносливыми растениями являются некоторые виды злаковых и мотыльковых кормовых трав, в диком состоянии произрастающие в лесах, но по продуктивности (т.е. урожаю сухой растительной массы) эти растения значительно уступают видам, произрастающим на открытых полях.

Несравненно полнее светового фактора изучено влияние на растительность теплового фактора.

Растительные зоны, т.е. пояса типичной растительности, определяются главным образом распределением по земному шару тепла, при чем все отклонения этих поясов от широтной зональности легко объясняются умеряющим влиянием морей и теплых океанических течений и наоборот—неблагоприятным влиянием континента, охлаждающих горных возвышенностей и континентальных или полярных ветров.

Чтобы показать, как велики различия в тепловых условиях для восьми основных растительных зон, заимствуем из руководства Ф. Габерландта его данные о средних месячных температурах и тепловых суммах вегетационного периода для 8 зон.

Таблица № 2.

Средние месячные температуры воздуха.

№	Широта	Зима			Весна			Лето			Осень			Средняя тем-пература года	Тепловая сумма и средняя тем-пература вегетацион-ного периода	Годовая амплитуда
		Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь			
I	Полярная зона (72-90°) с.ш. Область альпийских трав, лишаев и мхов. Тепловые суммы	22,0	24,4	19,0	18,1	10,2	2,2	4,0	7,3	5,7	0,7	9,1	17,6	8,8	544:122=4,5°	24,4+7,3=31,7
II	Арктическая зона (66-72°). Область альпийских кустарников; из деревьев—береза и ива Тепловые суммы	18,6	21,1	18,5	13,9	6,6	1,6	7,6	10,9	8,9	3,6	3,9	13,5	5,3	1000:133=6,5°	21,1+10,9=32,0
III	Приполярная зона (58-66°). Область хвойного леса, березы и пихты Тепловые суммы	13,5	15,7	13,5	8,6	1,6	5,4	10,7	13,5	11,4	7,1	0,7	8,0	1,0	1494:184=8,1°	15,7+13,5=29,2
IV	Холодная умеренная зона (45-58°). Листоветный лес (дуб, бук) луговые злаки и колос. хлеба Тепловые суммы	4,7	6,7	5,4	1,6	5,5	10,6	14,9	17,0	16,4	12,2	6,4	0,0	5,4	2550:214=11,9°	6,7+17,0=23,7
V	Теплая умеренная зона (34-45°). Вечно зеленые лиственные деревья кукуруза, виноград, сорго, маслина Тепловые суммы	6,2	4,6	5,5	8,0	12,2	16,8	21,0	22,4	22,5	18,7	15,4	3,7	13,5	—5,5	5,5 22,5=17,0
VI	Полутропическая зона (24-34°). Мирты, лавры, апельсины и лимоны. Деревья, хлопчат, сахарный тропик и чайное дерево Тепловые суммы	15	4	14,7	15,1	17,6	20,1	23,1	25,1	25,8	27,0	25,2	22,8	18,9	7640:365=20,9°	14,7 27,0=12,3
VII	Тропическая зона (15-23°). Финиковое дерево, тропический банановый и кокосовый орех. Кофейное дерево Тепловые суммы	22,7	21,1	22,6	24,0	26,1	27,0	27,2	27,6	27,6	27,0	26,1	24,6	25,3	9242:365=25,3°	21,1 27,6=6,5
VIII	Экваториальная зона (от 15° с.ш. до 15° ю.ш.) Пальмы и бананы. Тепловые суммы	26,2	23,4	26,7	27,0	27,4	26,7	26,6	26,0	26,0	26,1	26,1	26,5	26,5	10672:365=26,5°	26,0 27,4=1,4

Продолжительность вегетационного периода (с температурой выше 0), колеблется от 3 мес. до полного года, а средняя температура этого периода от 6,5 до 26,5, что соответствует тепловым суммам от 1.000 до 10.000 градусов Цельсия. В наших северных широтах, в пределах от северной границы земледелия (с тепловой суммой около 1500°) до средиземно морских стран (с тепловой суммой около 5.000°), средняя температура вегетационного периода колеблется от 8 до 15, с максимальной температурой в летние месяцы от 12 до 22° Ц. Для важнейших культурных растений установлены следующие низшие пределы тепловых сумм, которыми определяются пределы их распространения на север и внутрь материка:

Гречиха	1000	Просо	2950
Шпегель	1000	Сурепица озимая	2100
Картофель (ран.)	1200	Горох	2100
Чечевица	1500	Картофель (поздн.)	2100
Турнепс (до образ. кор.)	1500	М а к	2250
Ячмень яровой	1600	Ч и н а	2250
Рыжик	1600	Рапс озимый	2300
Брюква	1600	Бобы конские	2300
Л е н	1600	Фасоль	2400
Сурепица яровая	1600	Свекловица	2400
Рапс яровой	1700	Кукуруза ранняя	2400
В и к а	1800	С о я	2500
Рожь озим. и яровая	1700	Сорго	2500
Ячмень озимый	1700	Конопля	2600
Картофель (средн.)	1800	Подсолнечник	2600
Пшеница яровая	1900	Кукуруза (зубовид.)	3000
О в е с	1950	Табак	3200
Пшеница озимая	2000	Р и с	3500

Указанные тепловые суммы относятся, конечно, к периоду безморозному, а для некоторых, более чувствительных к холоду растений (каковы гречиха, фасоль, соя, рапс и бабчевые), к периоду без заморозков.

По степени чувствительности к заморозкам культурные растения могут быть расположены в следующий ряд (по Габерландту):

Замерзают при —1—1,5° Ц.—огурцы, тыква, фасоль.

» » —2 » клеверина, баклажаны, кукуруза, сорго.

» » —2—3° » картофель.

» » —3—5° » бобы, чина.

» » —5—6° » вика, чечевица.

» » —6—8° » люцерна.

» » —10° » клевер.

» » —10—14° » ячмень.

» » —14—20° » озим. пшеница и озим. рожь.

» » —20—24° » капуста.

Замерзание впрочем не всегда сопровождается гибелью растений и у озимых и многолетних видов понижение температуры воздуха не представляет опасности, если не сопровождается оттепелями и обнажением от снежного покрова. Кроме общей суммы тепла и минимальных температур ниже 0 для многих культур приобретают значение и абсолютные максимумы температуры в особенности в период цветения и созревания. По требовательности к абсолютному максимуму культурные хлебные злаки по Вольни располагаются в следующий ряд: сахарный тростник, рис, сорго, маис, просо, пшеница, рожь, овес, ячмень, что соответствует и географическому распределению этих культур.

Практическое значение имеет также отношение культурных растений к температуре в период проростания, так как в значительной мере им определяется время посева.

В средних широтах сельскохозяйственная практика выработала следующую последовательность в сроках посева важнейших культурных растений.

I. Ранние посевы (при средней суточной температуре от 5 до 9° Ц.): яровая рожь, яровая пшеница, эрмен, овес, клевер, сераделла, бобы конские, горох, чечевица, вика, люпин.

II. Средние посевы (при средней суточной температуре 9—12° Ц.): ячмень, кормовая и сахарная свекла, морковь, мак, редька, турнепс, лен, горчица, рапс яровой, рыжик, подсолнух, мадия, сафлор, картофель.

III. Поздние посевы (при средней суточной температуре от 12 до 18° Ц.): гречиха, сурепица, конопля, кукуруза, сорго, просо, могар, соя, фасоль, тыква, табак.

После теплового фактора по значению для растительности следует водный фактор, в отношении которого культурные растения тоже представляют существенные различия. Потребность растений во влаге не может быть определена обычными данными о количестве осадков, так как распределение осадков по времени и поглощение осадков почвой слишком резко изменяются по местным условиям и годовая сумма осадков, так же, как и осадки вегетационного периода в очень слабой степени отражают действительный запас полезной влаги. Наиболее точным мерилот потребности растений во влаге может служить, так называемый, транспирационный коэффициент, т.-е. весовое количество воды на единицу веса урожая. Величина эта колеблется не только от внешних условий роста (напр. от влажности почвы, концентрации почвенного раствора, мощности растений и т. д.), но и от биологических особенностей отдельных видов. К сожалению, далеко не все культурные виды были изучены в отношении транспирационного коэффициента, при чем данные различных исследователей несравнимы между собой, вследствие неодинаковой постановки опытов. По данным Гельригеля важнейшие полевые культуры наших широт обнаруживают небольшие различия в отношении транспирационного коэффициента, требуя в среднем около 300 единиц воды на образование единицы сухой растительной массы. Все же у него колебания выражались в цифрах от 292 (для гороха) до 402 (для овса). Еще резче колебания получились в опытах Вольни (от 416 для гороха до 912 для овса). В опытах Дитриха транспирационный коэффициент злаков и бобовых колебался в пределах от 260 (для ячменя) до 430 (для клевера). Позднейшие опыты, произведенные мною в Петровской Академии, обнаружили, что просовидные злаки (из рода *Panicum* и *Setaria*) обладают значительно более низким транспирационным коэффициентом (иногда вдвое меньшим по сравнению с ячменем и пшеницей). Более экономным расходом воды отличаются также различные виды сорго и кукурузы. В последнее время наиболее засухоустойчивые виды дикопрорастающих и культурных видов были изучены в отношении расхода воды на Саратовской опытной станции, при чем однако обнаружилось, что далеко не все засухоустойчивые виды обладают пониженным транспирационным коэффициентом, способность же их бороться с засухой должна быть приписана другим биологическим особенностям (глубокому укоренению, высокому осмотическому давлению клеточного сока, быстрой скорости развития, приуроченного к краткому весеннему или осеннему периоду; или, наоборот, продолжительному развитию, достигающему на весь вегетационный период, благодаря чему используются летние и осенние осадки). Так как наибольший расход воды связан с пышным развитием вегетативных органов, то естественно, что наибольшую потребность во влаге проявляют кормовые травы. По определению Рислера, ежедневный расход воды на посевах люцерны и злаковых трав измеряется от 3,5 до 7 миллиметров, в то время как посевы зерновых бобовых требовали около 3, посевы пшеницы от 2,5 до 3, кукурузы от 3 до 4, а посевы овса до 5 миллиметров. Наименьший расход воды Рислером установлен для картофеля (0,7—1,4 мм).

Эти величины однако не могут иметь общего значения, так как находятся в зависимости от количества растительной массы и от внешних условий испарения. По наблюдениям Т. В. Локоты (в Екатеринославской губ.) условия испарения в степной полосе резко отличаются от западноевропейских и потому обуславливают более высокие транспирационные коэффициенты для всех культурных растений. На втором месте по расходу

воды должны быть поставлены густые посевы масличных и прядильных растений (крестоцветных, конопли и льна), а затем сидерационные посевы широколиственных растений (гречихи, горчицы, сераделлы, люпина и виковой смеси). Корнеплоды и листовые, хотя и отличаются большой листовой поверхностью, но благодаря ширококоридной пропашной культуре, подобно картофелю, расходуют воду экономнее трав и густых посевов хлебных злаков.

Из хлебных растений—озимые хлеба, благодаря большей растительной массе, расходуют обычно больше воды, чем яровые хлеба. Сорговые, просовидные злаки и кукуруза отличаются наиболее экономным расходом воды, не только благодаря более низкому транспирационному коэффициенту, но и вследствие ширококоридной пропашной культуры. Значительно больше расход воды для тех же растений при возделывании их на зеленый корм, при густом посеве. Засухоустойчивость поздних яровых культур и пропашных посевов обуславливается не только тем, что эти культуры расходуют абсолютно меньшие количества воды, но главным образом тем, что они слабо развиваются в течение весны и первой половины лета, когда обыкновенно выпадает мало осадков, но зато прекрасно используют осадки второй половины лета и осени, когда озимые и ранние яровые посевы уже закончили свое развитие. Более выгодным распределением водной потребности отличаются также озимые культуры по сравнению с яровыми, так как озимые осенью используют влагу, сбереженную при паровой обработке чистого пара, а весной влагу, запасенную зимой, вследствие чего весенние и летние засухи на озимых никогда не отражаются так губительно, как на яровых. По той же причине более ранние посевы яровых отличаются большей засухоустойчивостью, чем поздние. Само собой разумеется, что более редкий, в особенности ширококоридный пропашной посев значительно сокращает потребность посевов во влаге, хотя часто сопровождается понижением урожая по сравнению с густым рядовым или разбросным посевом (в том случае, когда запаса влаги хватает на производство более высокого урожая).

Для северной и западной полос СССР имеет важное значение отношение растений к избытку влаги. В этом отношении культурные растения не подвергались точному сравнительному изучению и потому приходится оценивать способность растений к произрастанию при избытке влаги по косвенным признакам, а именно по их отношению к тяжелым сырым заболоченным почвам, с одной стороны, и легким и сухим почвам (песчаным и известковым), с другой.

Из злаков—болотными растениями являются бамбук и рис, прекрасно растущие в воде. Из хлебов наиболее мирятся с тяжелыми почвами и избытком влаги пшеница и овес, наименее—рожь, лучше других хлебов растущая на песчаных почвах. Из однолетних мотыльковых на тяжелых почвах лучше всего развиваются конские бобы, затем вики и чина, тогда как на песчаных почвах—люпин желтый, заячий клевер и сераделла; из многолетних трав на сырых заболоченных почвах лучше развивается шведский клевер и злаковые луговые травы (лисохвост, ежа, тимфеевка, райграсс); из масличных и прядильных с избытком влаги мирится только конопля; из корнеплодов и листовых—турнепс, кормовая свекла, брюква и капуста, тогда как картофель, напротив, требует самых рыхлых и легких почв. Отношение к избытку влаги по существу характеризует и отношение растений к недостатку воздуха в почве, т.-е. к аэрации почвы, а следовательно и к химическому фактору, определяющему питание растений кислородом. Потребность в кислороде подземных органов определяется не только энергией дыхания, но и способностью проводить кислород из атмосферы в почву при посредстве воздухоносных каналов корневой системы, следовательно—анатомическим строением корня, представляющим у водных и болотных растений существенные особенности.

В более резкой степени культурные растения различаются по их отношению к главному химическому фактору—плодородию почвы или запасу удобоусвояемых питательных веществ в почве. Требуемость растений к почвенному плодородию определяется главным образом мощностью развития корневой системы, которая выражается глубиной проникновения корней в подпочву, характером развития главного корня и его ветвей,

общей поверхностью или общим весом корней по сравнению с весом надземных органов и усвояющей способностью корней, которая в свою очередь зависит от энергии дыхания (количества выделяемой углекислоты) и содержания в клеточном соке корней свободных органических кислот. Точных опытов и наблюдений для сравнительной оценки культурных растений в отношении характера усвояющей способности корневой системы произведено немало, но в виду разнообразия приемов наблюдения и внешних условий роста—данные различных наблюдений между собой несравнимы и потому не позволяют сделать выводов общего значения.

Для примера приведем данные В. Г. Ротмистрова, директора Одесского опытного поля, из его монографической работы о корневой системе однолетних культурных растений (Одесса, 1909 г.).

По его определениям, яровая пшеница ко времени молочной спелости образует корневую массу, составляющую 27% от веса надземных органов, озимая пшеница—42%, озимая рожь—32% (во время выхода в трубку—60%), ячмень и овес в период кущения—110%, кукуруза в молодом возрасте 100—150%, горох—66%, фасоль—80%, картофель 160 (не считая клубней) и хлопчатник—62%. На основании своих наблюдений В. Г. Ротмистров приходит к заключению, что пожнивные остатки у большинства однолетних культурных растений достигают веса стеблевых частей (без зерна). Между тем на основании менее точных наблюдений, произведенных в Германии (Б. Шульце в Бреславле) весовое отношение корневой массы к надземной определялось значительно ниже: для озимой ржи и озимой пшеницы от 5 до 10%, для зерновых бобовых от 20 до 40%, для картофеля—45% (абсолютные величины на гектар в килограммах—для оз. ржи и оз. пшеницы—2.000, для овса—2.110, для ячменя—1.338, для бобов—3.540).

Более ранние наблюдения Г. Вернера и Вейске (Оп. поле в Проскау, часто цитируемые в руководствах (напр., у Рюмкера), определяют корневую массу главных частей растений при нормальном урожае, в килогр. на гектар (корни изымались из всего пахотного слоя в 26 сант.):

Озимая рожь	5887	Рапс озимый	4986
Озим. пшеница	3888	Сераделла	3500
О в е с	3726	Пунцов. клевер (1 лет.)	5596
Ячмень	2227	Красный клевер (2 лет.)	9976
Гречиха	2455	Эспарцет (3 лет.) . . .	6632
Горох	3604	Люцерна (4 лет.) . . .	10811
Люпин	3943		

Из этих данных видно, что многолетние травы образуют наибольшую корневую массу (до 600 пуд. сухого органич. вещества на дес., т.-е. столько же, сколько вносится с нормальным навозным удобрением). После многолетних культур по развитию корней следуют озимые культуры (рожь, рапс, пшеница), образующие от 250 до 350 пуд. корневой массы; после озимых культур—однолетние бобовые (люпин, горох, сераделла)—с корневой массой от 200 до 250 пуд. и на последнем месте—яровые хлеба (ячмень, гречиха) с корневой массой менее 150 пуд. Овес по развитию корней приближается к озимым хлебам (в опытах Шульце даже немного превосходит их).

Из сопоставления корневых остатков и урожая (без зерна) нетрудно убедиться в том, что заключение В. Г. Ротмистрова не только вполне оправдывается, но что для большинства культурных растений, в особенности для многолетних трав, для озимых, для зерновых бобовых и для овса—корневая масса значительно превосходит надземную стеблевую массу и достигает максимальной величины свыше 600 пуд. на дес. Данные, приводимые в руководстве И. А. Стебута, довольно близко подходящие к данным Вернера и Вейске, повидимому, находятся в некотором противоречии с более ранними наблюдениями, принадлежащими Ф. Габерландту и основанными на точном весовом учете корневой системы различных растений, выращенных в горшках (следовательно, в более или менее искусственных условиях вегетационного опыта). По его

Содержание в урожае зольных веществ обнаруживает еще большие колебания, однако абсолютное количество этих веществ находится в менее ясной зависимости от потребности растений, благодаря их неодинаковому активному воздействию на почву. Менее всего колеблется абсолютная потребность в фосфорной кислоте (от 1 до 2 п. на дес.) и резко всего потребность в кали (от 2 п. до 14 п.) и извести (от $\frac{1}{2}$ п. до 10 п.), при чем потребность в отношении отдельных зольных элементов достигает максимума у различных растений, а именно в отношении кали у свеклы, и в отношении извести у люцерны. У хлебных злаков, гречихи, картофеля, свеклы и льна—потребление кали в несколько раз превышает потребление извести, тогда как у мотыльковых наоборот преобладает потребление извести. Тем не менее мотыльковые весьма часто реагируют на калийные удобрения и мало отзывчивы на известкование; это парадоксальное явление в последнее время нашло себе объяснение в так называемом законе калийно-известкового питания растений (формулированного Эренбергом), а именно в обратном соотношении между поглощением кали и извести и обострением потребности растений в кали при наличии в почве и в клеточном соке растений избытка извести.

К числу химических факторов роста следует отнести—влияние концентрации почвенного раствора и его реакции (кислой или щелочной). По отношению к этому фактору культурные растения тоже обнаруживают заметные различия. Данным вопросом особенно заинтересовались в Соединенных Штатах Сев. Америки, где в западных штатах солонцовые почвы занимают обширные пространства. По американским исследованиям, опубликованным Н. М. Тулайковым в 1910 г., в специальной брошюре «О солонцах, их использовании и улучшении»—наиболее выносливыми в отношении содержания солей являются из хлебов—сахарное сорго, рис, ячмень и пшеница; из мотыльковых—люцерна, донник и египетский клевер; из масличных—подсолнечник, конопля и хлопок; из корнеплодов—кормовая и сахарная свекла, топинамбур, спаржа и лук; из кормовых злаковых трав—пырей, бекманния, камыш (самар), многолетние американские виды проса и сорго, сорняк-динеба (*Panicum Crus galli*), в особенности же различные виды лебеды (*Atriplex* и *Chenopodium*), дающие наибольшую растительную массу удовлетворительного кормового достоинства. Из растворимых солей, содержащихся в солонцах, наиболее вредными являются углекислые щелочи (растворяющие гумус и потому образующие так называемые черные солонцы), вследствие их резко щелочной реакции. Даже солевые растения, хорошо растущие при содержании в почве свыше 1% солей, при образовании белых выцветов солей на поверхности почвы,—не мирятся с содержанием соды даже в количестве в 100 раз более низком (0,01% от веса сухой почвы); в отношении щелочности почвы наиболее выносливыми являются только кормовые травы из сем. лебедовых, т. е. типичные солончаковые растения, выносящие свыше 0,25% карбонатов и до 2,5% всех солей. Весьма выносливым в отношении щелочных солонцов является сорго, выносящее около 0,05% соды и 0,5% сернонатровой соли. Содержание в почве значительных количеств сульфатов и хлоридов не только не представляет опасности (при нормальной влажности почвы), но способствует более пышному развитию большинства культурных растений; только в самом поверхностном слое при посеве необходимо устранять содержание растворимых солей во избежание образования корки (а следовательно задушения всходов) и понижения всхожести, вследствие большой чувствительности к солям молодых ростков; цель эта достигается поддержанием сухого рыхлого поверхностного слоя, более глубокой заделкой удобрительных веществ, по сравнению с заделкой семян, и более ранним высевом, когда почва еще содержит достаточный запас влаги. На солонцовых почвах та же цель достигается предпосевным орошением, удаляющим избыток солей из пахотного слоя в подпочву.

Что касается выносливости растений к кислой реакции почвы, то прямых сравнительных опытов над культурными растениями в этом отношении не произведено и приходится судить об этом свойстве косвенно по развитию растений на болотных почвах, хотя в данном случае более сильным фактором является избыток влаги и недостаток кислорода в почве. Тем не менее все культурные растения, хорошо развивающиеся

на кислых болотных почвах, могут считаться в то же время и наиболее выносливыми в отношении кислой реакции почвы. К растениям этой группы относятся (как уже отчасти упоминалось) из хлебов—овес и гречиха, из мотыльковых—шведский клевер, луговая чина, лядвенец болотный, вика; из масличных—конопля; из корнеплодов и листовых—турнепс, брюква и капуста (на рыхлых моховых болотах—картофель); из злаковых трав—тимopheвка, лисохвост, ежа, райграс. Злаки вообще гораздо легче мирятся с кислыми почвами, нежели мотыльковые, так как нормальное развитие клубеньков на корнях возможно лишь при нейтральной реакции (как кислая, так и щелочная реакция губительна для клубеньковых бактерий).

III.

Обращаясь к биологическим факторам, сравним прежде всего культурные виды в отношении важнейшего биологического фактора,—а именно в отношении свойств семян. Вегетационные свойства семян определяются главным образом абсолютным весом, т. е. запасом питательных веществ и жизнеспособностью зародыша, или способностью семян к продолжительному сохранению всхожести и к быстрому прорастанию при наступлении благоприятных внешних условий. И в том и в другом отношении культурные виды представляют весьма крупные различия, обуславливающие густоту и способ посева (в весовых единицах) и значение семян различного возраста и различной степени спелости. К крупносемянным видам относятся зерновые бобовые (начиная с бобов с средним весом 1000 семян в 1000 граммов и кончая чечевицей с средним весом 1000 семян в 20 граммов), и зерновые хлеба (кукуруза крупносемянная в 500 граммов, гречиха—20 граммов). Масличные растения (за исключением крупносемянных—подсолнуха, тыквы и клещевины) обладают мелкими семенами величиною с конопляного и до макового зерна (вес 1000 зерен от 10—20 гр. у конопля и редьки, до 0,5—1 гр. у рыжика и мака). К масличным приближаются и семена зонтичных и огородных растений.

Наиболее мелкими семенами однако отличаются кормовые травы (за исключением плодиков эспарцета и сераделлы), начиная с наиболее крупносеменного кобры (1000 семян с пленками—5 граммов) и кончая наиболее мелкими семенами (от 0,5 до 0,05 граммов) белого клевера, тимopheвки, лисохвоста, мятлика и табака. Таким образом общая амплитуда в весе семени достигает у культурных видов двадцатитысячной величины (от 1000 граммов у огородных бобов до 0,05 граммов у табака), а в действительности, если принять во внимание колебание в весе спелых зерен внутри одного и того же вида, указанная амплитуда может быть увеличена еще в 2 раза. И, несмотря на такое резкое различие в запасе питательных веществ, жизнеспособность растений, происходящих как от крупносемянных, так и от мелкосемянных видов, при благоприятных внешних условиях роста более или менее сглаживается и даже площадь питания, необходимая для нормального развития надземных органов, не представляет резких изменений в зависимости от крупности семени. Так, например, одно из наиболее мелкосемянных растений—табак (с абсолютным весом в 0,05 грамма) требует для развития отдельного растения площадь питания, несколько не уступающую площади питания огородных бобов с абсолютным весом до 2000 граммов. Правда, в естественных условиях мелкосемянность отчасти компенсируется численным превосходством семян, производимых каждым растением для сохранения вида. Так например одно табачное растение может произвести 100 коробочек, из которых каждая содержит от 2400 до 3600 семян и, следовательно, потомство одного табачного растения могло бы достигнуть 360 тысяч, тогда как на 1 десятине может поместиться от 12 до 36 тысяч растений (при площади 12 x 12 верш. и 18 x 24), и таким образом сбор семян с 1 табачного растения мог бы обеспечить при благоприятных условиях обсеменение от 10 до 30 дес. табачных плантаций. С другой стороны, такое крупносемянное растение, как кукуруза, может произвести на одном хорошо развившемся растении не более 2000 зерен (по наблюдениям Линнея), тогда как для обсеменения 1 десятины (или для получения 24 тысяч кукурузных растений с площадью пита-

ния 10 x 24 вер. или 10 раст. на 1 кв. саж.) требуется урожай 12 кукурузных растений или 1 растение способно обсеменить только $\frac{1}{12}$ десятины, т. е. в 360 раз меньшую площадь, по сравнению с способностью обсеменения одного табачного растения. Такая колоссальная воспроизводительная способность мелкосемянных растений, казалось бы, представляет весьма драгоценное хозяйственное их преимущество: в то время как на обсеменение 1 десятины кукурузы приходится затратить минимум 12.000 граммов всхожих семян (24 тыс. растений с абсолютным весом в 500 граммов), при обсеменении 1 дес. табачной плантации можно было бы ограничиться высевом семян из 5—10 коробочек или по весу не свыше 1,2 граммов, т. е. произвести расход семян, по весу в 10 тыс. раз меньший, чем при обсеменении кукурузой (12000:1,2 гр.).—несмотря на то, что в конце-концов получилось бы одно и то же число кукурузных и табачных растений на десятине (24 тыс.). Однако с мелкосемянностью возрастает зависимость растений от внешних условий роста и так как для регулирования и улучшения этих условий не всегда в распоряжении хозяина имеются действительные средства, то зачастую оказывается выгодней и удобней произвести затрату на семенной материал, чем создавать искусственно благоприятные внешние условия роста. Так напр., при табачной культуре приходится выращивать рассаду в парниках, а затем-затрачивать громадный труд на пересадку растений и на поливку до их укоренения, тогда как при кукурузной культуре высев производится при помощи рядовой или гнездовой сеялки с минимальной затратой труда и времени.

Большой расход посевного материала у крупносемянных растений в общем оправдывается гораздо большей выносливостью и нетребовательностью молодых растений и большей простотой посева и ухода, а потому вполне естественно стремление хозяев к увеличению индивидуальной мощности растений при помощи отбора для посева более крупных семян.

Количество высеваемых семян определяется, с другой стороны, жизнеспособностью зародышей или всхожестью и энергией прорастания, которая в свою очередь зависит не только от условий созревания, уборки и хранения, но и от присущих каждому виду биологических особенностей. В этом отношении тоже приходится наблюдать довольно резкие различия между отдельными видами и даже семействами культурных растений. По данным Ноббе, на основании исследования 3700 образцов семян, колебание всхожести выражается в следующем размере:

Всхожесть:	Миним.	Максим.	Средняя.
3. у зернов. хлебов.	45	95	81,5
2. » зернов. бобовых.	37	99	83
6. » мотыльков. трав.	23	82	64,5
8. » злаковых трав	6	50	27,5
1. » крестоцветных	52,5	98	87
5. » сложноцветных.	35	86	59
7. » зонтичных.	12	55	34
4. » тыквенных.	39	91	74

Наилучшей всхожестью и энергией прорастания обладают крестоцветные, зерновые бобовые и зерновые хлеба (свыше 80 %); значительно хуже всхожесть семян у мотыльковых трав и у сложноцветных (свыше 60 %); наихудшей всхожестью отличаются семена зонтичных и злаковых трав (ниже 50 %).

Число растений, приходящихся на единицу площади, определяется далее необходимой для каждого вида нормальной площадью питания, или, другими словами, индивидуальной мощностью растений, типичной для каждого вида в силу его биологических особенностей и главным образом величины листовой поверхности. Каждому виду свойственно стремиться к захвату возможно большей земной поверхности, а это достигается прежде всего тем, что солнечный свет перехватывается листовой поверхностью. Чем быстрее растение успевает создать и развернуть эту поверхность, тем прочнее

оно завладевает и запасом питательных веществ и влагой почвы. Рассматривая с этой точки зрения культурные растения, мы находим, что завоевание площади питания достигается ими в весьма различной степени или, другими словами, на одну и ту же площадь приходится весьма различное число растений, в зависимости от свойственной растениям и видам индивидуальной мощности.

Наиболее мощными являются растения хмеля, клеверины, подсолнуха, табака, кукурузы, сорго, риса, хлопка, свеклы (на семена), ворсильной пшеники, земляной груши, капусты кочанной, картофеля, кормов. свеклы, конопли (на семена). Эти растения требуют обширной площади питания от 24 тыс. кв. саж. (хмель) до 2400 кв. саж. (картофель). По пересчету на 1 гектар (10000 кв. метров) это соответствует 4 тыс. растений хмеля, 15 тыс. растений свеклы семянников, 25 тыс. растений подсолнуха и кочанной капусты и 40 тыс. растений картофеля, конопли и кормовой свеклы.

Вторую группу составляют широколиственные растения, возделываемые на зерно, а именно зерновые бобовые (бобы, фасоль, горох) и масличные (рапс, мак)—для которых требуется площадь питания от 1200 кв. саж. до 400 кв. саж. (на 1 гектар—от 80 до 240 тыс. растений).

Третью группу образуют зерновые хлеба с площадью питания менее 400 кв. саж. и свыше 100 кв. саж., и числом растений на 1 гектар от 250 тыс. до 1 миллиона. Наконец в четвертую группу должны быть отнесены все однолетние и многолетние кормовые травы и прядильные растения, возделываемые не на семена и высеваемые возможно гуще для получения более нежного и питательного корма и более тонкого волокна. Число растений на 1 гектар в этой группе колеблется от 1 до 10 милл., при чем наиболее густые посевы льна на волокно достигают 50 милл. растений на гектар (норма в 240 килогр. или 15 пуд. на дес.). Таким образом, общая амплитуда площади питания выражается для крайних растений хмеля и льна в пропорции 24000:2 или другими словами наибольшая площадь питания (для хмеля) в 12 тыс. раз превосходит наименьшую площадь питания (для льна). Величина этой амплитуды весьма близко подходит к амплитуде воспроизводительной способности культурных растений (табак, кукуруза), но вдвое меньше по сравнению с амплитудой абсолютного веса (бобы и табак). После площади питания следует поставить по значению для культуры—продолжительность произрастания отдельных видов или их вегетационные периоды, а вместе с тем и минимальные тепловые суммы. В этом отношении следует различать прежде всего многолетние, двухлетние (озимые) и однолетние (яровые) виды и формы культурных растений. Большинство культурных видов представляет однолетние растения, при чем двухлетние или озимые формы не составляют отдельных видов, а являются климатическими вариантами, приспособленными к определенным климатическим условиям, между которыми нет резкой грани, а возможен ряд переходных форм или состояний; так например, некоторые позднеспелые яровые хлеба могут в мягких климатах возделываться, как озимые (с осенним посевом) и наоборот—озимые формы при весеннем посеве на юге могут вызревать в течение первого года; точно также наблюдается при известных условиях погоды, связанных с временной остановкой роста, образование соцветий у двухлетних корнеплодов или образование новых клубней у клубнеплодов. Переход от яровых форм к озимым и наоборот совершается с тем большей легкостью, чем менее суровы климатические условия их местопроисхождения. Так, например, озимая пшеница, акклиматизированная в северных странах (Швеции, Норвегии, России), при весеннем высеве неспособна в течение первого года образовать колосеви; озимая пшеница, возделываемая в южной Франции, Испании, Италии и Греции, образует в первый год значительный процент выколашивающихся растений; наконец, озимая пшеница из Египта, Туниса и Алжира при возделывании в качестве яровой не обнаруживает резкой разницы в развитии, хотя все же, при укорочении вегетационного периода, дает менее обильные урожаи зерна, чем на родине. Превращение озимой формы в яровую и наоборот совершается, разумеется, весьма постепенно, по мере акклиматизации, в течение целого ряда лет и тем медленнее, чем резче зимний период отличается от осеннего и весеннего. По наблюдениям в Германии (Гуммель)

превращение озимой формы в яровую ускоряется в том случае, если посев озимого производится не весной, а в течение второй половины зимы (в январе), при чем проросшие растения при слабых морозах замерзают (не погибая при этом), а весной продолжают развитие.

Обратное превращение яровых форм (северного полушария) в озимые весьма часто наблюдается в подтропических странах с весьма теплой зимой, при которой все же случаются морозы и рост временно останавливается. Так например, проф. Вавиловым найдены озимые формы твердых пшениц в Памире, тогда как твердые пшеницы считались исключительно яровыми, т. е. однолетними растениями; наоборот, озимые формы ячменя и овса, возможные только в теплых климатах, при акклиматизации в более северных странах превращаются в яровые формы.

Географические посе́вы, предпринятые с ячменем проф. Р. Э. Регелем, показали, что в климатических условиях средней России превращение яровых форм в озимые и обратно—озимых в яровые—недостижимо, тогда как в Закавказье и Туркестане оно вполне возможно. Формы культурных растений, допускающие возделывание и в качестве озимого и в качестве ярового посева называются двуручными, эти посе́вы обнаруживают однако значительный возврат к первичным формам, а именно яровые посе́вы, полученные из озимой формы, дают много кустящихся и невыколапывающихся растений (что, конечно, сильно понижает выход зерна), а озимые посе́вы, полученные из яровой формы,—сильно *изреживаются* от вымерзания менее выносливых растений, что также невыгодно отражается на урожае, а потому при не вполне благоприятных климатических условиях следует воздерживаться от возделывания двуручных форм. Само собой разумеется, что превращение яровых форм в зимостойчивые озимые формы представляло бы громадное преимущество именно для неблагоприятных климатов, с коротким вегетационным периодом, так как озимые формы гораздо лучше яровых используют запас почвенной влаги и солнечную энергию весны и первой половины лета, давая вполне зрелые семена уже к середине лета, при чем период созревания совпадает с периодом наиболее высокой температуры и наибольшей сухости, тогда как у позднеспелых яровых форм зачастую вызревание затрудняется наступлением более холодного и ненастного периода, во время которого и самая уборка не может быть произведена нормально, с достижением воздушно-сухого состояния урожая и полного дозревания и высыхания зерна в снопах. Успехи современной селекционной техники позволяют надеяться, что проблема повышения зимостойчивости будет в близком будущем удовлетворительно разрешена и тогда явится возможность значительно расширить число озимых культурных растений, т. е. перейти от менее урожайных и неустойчивых яровых форм ржи, пшеницы, ячменя, овса, проса, рапса, сурепицы, гороха, вики, чечевицы, льна к озимым формам вполне зимостойчивым и более урожайным. Гораздо меньшее значение представляет превращение двухлетних форм в однолетние для корнеплодов и клубнеплодов, так как в наших климатических условиях недостижима задача получения спелых семян этих растений в течение первого года развития, и несравненно выгоднее при этих условиях—выращивание семенников переносить на следующий год, тем более, что сохранение корней для этой цели даже при самых суровых условиях зимы не представляет большого затруднения, и своевременно высаженные весной корни успевают образовать соцветия к наиболее теплому периоду, вследствие чего вполне обеспечивается получение спелых семян даже в северных районах. В теплых климатах возможно оставление корней в самой почве, однако для получения сильно развитых семенников все же необходимо предоставлять им значительно большую площадь питания, чем при возделывании корнеплодов для получения корней, а потому приходится корни выкапывать, подвергать строгому отбору по форме, величине и содержанию питательных веществ (напр. сахара, крахмала) и затем высаживать с широкими междурядьями и большими промежутками в ряду (квадратная гнездовая посадка с наибольшей площадью питания отдельного растения). При возделывании клубнеплодов также приходится выкапывать клубни, несмотря на то, что зачастую они выживают в почвах даже в наших северных широтах, и на картофельных по-

лях на следующий год можно наблюдать обильное появление картофельных ростков среди хлебного посева (тем более, что самые мелкие клубни обыкновенно и не выбираются из почвы при уборке). Это явление между прочим служит доказательством того, что само по себе замерзание тканей живого растения не представляет опасности даже для таких чувствительных и важных органов, какими являются корни и клубни с почками побегов, однако оттаивание замерзших тканей должно производиться также постепенно и медленно, как и замерзание; благодаря большой теплоемкости и плохой теплопроводности почвы—то и другое достигается для подземных частей зимующих растений и позволяет им сохранить жизнеспособность к весне даже при наших суровых зимах. В этом отношении большей опасности подвергаются озимые и многолетние, у которых зачатки побегов расположены поверхностно, или под очень тонким слоем почвы; поэтому рекомендуется при возделывании озимых озаботиться о более глубоком положении узла кушения, что достигается осенним окучиванием, а у многолетних растений—сохранением возможно большей растительной массы надземных органов, служащей мертвым покровом и умеряющей колебания температуры. К числу многолетних культурных растений относятся, кроме кормовых трав из сем. злаков и мотыльковых—топинамбур (сем. сложноцветных), спаржа (сем. лилейных), рапс (сем. крапивных), новозеландский лен (сем. лилейных), джут (сем. липовых), ваточник (сем. ластовенных), ворсшишка (сем. ворсянковых), марена (сем. мареновых), медоносные и лекарственные растения из сем. бурачниковых и губоцветных. Введение в полевую культуру многолетних растений представляет различные неудобства в том отношении, что продолжительность их возделывания не представляет какой либо постоянной величины, зачастую многолетники сильно изреживаются уже на второй год развития (напр. клевера), а некоторые виды, напротив, сильно укореняясь, для последующих культур создают затруднения, в смысле очистки почвы, напр. люцерна, многолетний люпин, костер, пырей, топинамбур, многолетние медоносы и т. д. Продолжительность возделывания многолетников и введение их в полевой плодосмен должно определяться местными условиями, природными и экономическими. Весьма часто возделывание многолетников приурочивается к особым земельным участкам, не входящим в полевой севооборот, или же создается т. н. выводной клин неопределенной продолжительности, поочередно (но не ежегодно) выделяемый из полевой земли. Даже такое ценное для полевой культуры кормовое растение, как клевер, первоначально возделывалось вне полевого севооборота, при т. н. угловом травосеянии и при введении севооборотов с выводным клином (ярославское четырехполье).

Однолетние растения по продолжительности вегетационного периода могут быть разделены на несколько групп; в наших широтах (45—60° с. ш.), при средней тепловой сумме около 2500° Ц., возможно возделывание почти всех однолетних видов (за исключением риса, табака, клецвины, баклажан и бахчевых растений, требующих выращивания на паровых грядках или в парниках),—однако существенное различие существует между растениями, для которых хватает тепла в течение первой половины лета, вследствие чего они могут освобождать поле ко времени озимого посева, и растениями, требующими всей тепловой суммы вегетационного периода, т. е. являющимися плохими предшественниками для озимых культур. Кроме того—существенное различие между этими растениями заключается и в их отношении к осадкам второй половины лета и осени. Растения, использующие всю тепловую энергию наших широт, используют в то же время и все атмосферные осадки четвёртого сезона, вследствие чего становятся и более урожайными при наших климатических условиях, складывающихся менее благоприятно в течение первой половины лета и весны. Принимая в качестве предельной тепловой суммы для растений первой группы—сумму тепла до августа,—а именно 1500—1600° Ц. (с максимумом в июле в 15—20° Ц.) и продолжительностью вегетации в течение 3—4 месяцев (при начальной температуре свыше 5° Ц.),—мы должны отнести к группе скороспелых яровых растений—гречиху, шпегель, ранние сорта картофеля, чечевицу, ячмень, репу, турнепс, брюкву, рыжик сурепицу и лен (всего 10 видов); к этой же группе примыкают все двухлетние виды и формы, вызревающие в течение первой половины лета (озимые хлеба.

рапс и сурепица, озимая вика, семенники корнеплодов и луковичных). Вторую, значительно более многочисленную, группу составляют позднеспелые яровые, к которым относятся из злаковых—просовидные и сорговые, кукуруза, почти все зерновые бобовые (кроме чечевицы), конопля, мак, подеолнух. Растения этой группы отличаются от первой большей требовательностью по отношению к теплу в течение первого фазиса развития и чувствительностью к заморозкам, а потому—начало их вегетации должно быть приурочено к более теплоте месяцу, когда температура выше 10° Ц. (для средних широт—с начала или середины мая). Этим почти на целый месяц укорачивается продолжительность их вегетационного периода, но все же она для различных видов колеблется от 4 до 5 месяцев, при чем осенние заморозки, наступающие в средних широтах уже со второй половины сентября, ограничивают вегетационный период позднеспелых яровых и вынуждают избирать растения, менее требовательные в отношении тепла. Следующим по значению для полевой культуры биологическим свойством является быстрота развития вегетативных органов, обуславливающая способность культурных растений к более или менее успешной борьбе с дикорастущими видами, т. е. в конкуренции с сорняками. В этом отношении культурные растения могут быть разделены на три большие группы: 1) наиболее медленным развитием вегетативных органов отличаются все многолетние травы как злаковые, так и мотыльковые, вследствие чего при посеве этих растений необходимо прибегать к так называемым покровным растениям, развивающим листовую поверхность гораздо быстрее и потому ограждающим всходы трав от заглушения сорняками. Чистый посев трав (без покрова) возможен лишь на почве, хорошо очищенной от сорных трав предшествующей паровой обработкой или после густых широколиственных посевов, а также при семенной культуре трав—при широкорядном их высеве с междурядной обработкой во время роста трав. К этой же группе следует отнести несколько видов однолетних культурных растений, отличающихся медленным ростом в течение первого вегетационного фазиса, а именно из злаковых—просовидные злаки (просо, росичка, могар), из мотыльковых—сераделла, из зонтичных—морковь и другие корнеплоды этого семейства, свекла, лен, мак, табак, губоцветные (лекарственные виды); 2) наиболее быстрым развитием вегетативных органов отличаются—гречиха, шпиргель, горчица, рапс, конопля, клеверина, из мотыльковых люпин и вика, сложноцветные, бурачниковые и картофель. Эта группа растений не требует предварительной очистки почвы от сорных трав и сама может быть использована для заглушения сорняков и очистки почвы для последующих культур, более требовательных в отношении чистоты почвы, 3) третью группу составляют все остальные виды культурных растений, преимущественно однолетние, наиболее типичными представителями которых могут служить настоящие хлеба. Но среди растений этой группы следует выделить высокостебельные виды, требующие большой площади питания, а в связи с этим широкорядного или гнездового посева с междурядной обработкой, вследствие чего высокостебельные растения могут быть отнесены к менее требовательным в отношении очистки почвы от сорных растений. К растениям этой подгруппы следует отнести пропашные хлеба—кукурузу и сорго, пропашные виды зерновых бобовых—конские бобы, коловые сорта фасоли и гороха, сою и хлопок.

По характеру или скорости развития соцветий культурные растения представляют неменьшее разнообразие, чем по характеру или скорости развития вегетативных органов. Прежде всего следует выделить все многолетние и двухлетние (или озимые) виды, и формы, которые не способны образовать соцветий в течение первого года развития; образование соцветий наблюдается у этих видов к концу первого года развития лишь в редких случаях, при необычных метеорологических условиях, чаще всего под влиянием резкого перехода от жаркого засушливого периода, вызвавшего остановку роста, к умереннотеплому влажному периоду, благоприятствующему новому фазису развития. В этих случаях временная приостановка роста как бы заменяет собою период зимнего покоя и вызывает движение пластического материала, накопленного в вегетативных органах, на образование соцветий, хотя с наступлением осенних холодов и ненастья, соцветия не успевают образовать нормальных зрелых плодов и следовательно, такая

затрата пластического материала является непродуктивной, только ослабляющей зимующие органы. Это же явление наблюдается у клубнеплодов и носит название «израстания клубней», чрезвычайно вредно отражающееся на качестве урожая и на способности клубней к зимнему хранению. У озимых хлебов, при продолжительной теплой осени, наблюдается преждевременный выход в трубку и даже частичное колошение, вынуждающее к осеннему скашиванию озимых, которое, хотя и предупреждает гибель озимых, однако сильно ослабляет растения и ведет к понижению урожая зерна на следующий год.

У однолетних культурных видов необходимо различать виды, отличающиеся быстрым и дружным развитием соцветий и плодов, от видов, у которых соцветия и плоды развиваются чрезвычайно постепенно и неравномерно, вследствие чего крайне затрудняется их уборка. К первой группе относятся все зерновые хлеба, крестоцветные, однолетние зонтичные, мак, лен, конопля, гречиха. Сильно растянутым периодом цветения и плодоношения отличаются однолетние зерновые бобовые, сложноцветные, губоцветные, бурачниковые, пасленовые, тыквенные, мальвовые (хлопок), молочайные (клеверина) и хмель. Сбор плодов и семян у этой группы должен производиться в несколько приемов, по мере созревания, в противном случае он сопряжен с потерей значительной части урожая.

Далее следует различать два способа оплодотворения семян—при помощи самоопыления и перекрестного опыления; способ опыления играет громадную роль в деле выведения новых разновидностей и рас или сортов культурных растений, в их устойчивости и зависимости от внешних условий в период цветения. К менее численной группе самоопыляющихся и потому более устойчивых видов культурных растений относятся из хлебов—пшеница, полба, ячмень, овес, из зерновых бобовых—горох, нарбонская вика, фасоль и соя, крестоцветные (за исключением некоторых видов, принадлежащих к роду Brassica), мак, лен, шпиргель, картофель. К перекрестноопыляющимся относятся: рожь, просо, кукуруза, сорго, почти все бобовые (за исключением упомянутых родов), гречиха, свекла, турнепс, брюква, капуста, зонтичные, сложноцветные, губоцветные, бурачниковые, тыквенные, молочайные, мальвовые. Хотя самоопылители при благоприятных условиях могут опыляться и чужой пылью и наоборот—перекрестноопылители частично оплодотворяются через самоопыление, тем не менее преобладающий для каждого вида способ опыления является в то же время и более надежным в смысле получения урожая семян; на практике приходится считать главным образом с условиями, благоприятствующими перекрестному опылению, а именно—внешние условия в период цветения должны способствовать лету насекомых (ненастье и холода этому препятствуют), а у растений, опыляющихся при помощи ветра (рожь, конопля), благоприятным условием является теплая сухая погода при слабом ветре (сильные ветры сопровождаются дождями и холодом и суховеи высушивают рыльца); ненастье и засуха отражаются одинаково губительно на опылении перекрестноопылителей, особенно же на растениях, опыляющихся без участия насекомых (так как у этих растений цветки широко раскрываются и рыльца подвергаются действию атмосферы гораздо сильнее, чем у растений, опыляющихся при помощи насекомых).

Устойчивость культурных растений против паразитных сорняков и грибных болезней весьма неодинакова не только для различных семейств, родов и видов, но и в пределах одного и того же вида для различных сортов (чистых рас). Из паразитных сорняков чаще всего наблюдается поражение видами заразихи (*Orobanche*) подсолнечника, табака, конопли, люцерны и клевера и видами повилики (*Cuscuta*)—клевера, люцерны, люпина, льна, конопли и хмеля. Из грибов наиболее часто поражают культурные растения разнообразные виды головни и ржавчины (кроме хлебов, от ржавчины страдают подсолнечник, зерновые бобовые, лен), мучной росы (рапс, свекла, морковь, бобовые, зерновые хлеба), спорыньи (на ржи, реже ячменя), рака (на клевере и конопле). Так как устойчивость растений против поражения грибами зависит от анатомического строения вегетативных органов, а строение это варьирует в широких пределах, то путем систематического отбора более устойчивых форм (обладающих более толстым эпидермисом, или восковым налетом, или высоким содержанием кремнезема) удастся значительно

повысить устойчивость культурных растений и даже достигнуть их полного иммунитета. Следует однако различать при этом виды грибов, поражающих культурные растения во взрослом состоянии и в период прорастания или образования завязи. К последней категории принадлежат все виды головни, а также спорынья, и борьба с ними возможна только путем предупредительных, а именно: обработки семян и их протравливанием, тогда как борьба с видами ржавчины и мучной росы, споры которых прорастают на вегетативных органах, возможна путем выработки устойчивых форм и путем опрыскивания или опыления посевов фунгицидами.

Гораздо более трудную задачу представляет борьба с вредителями животного царства, хотя и здесь немалую роль может играть анатомическое строение вегетативных органов и подбор устойчивых форм. Так напр., поражаемость растений улитками и тлями находится в зависимости от толщины эпидермиса и содержания кремнезема. Поражение в молодом возрасте гусеницами и личинками насекомых более опасно и может быть устранено только изменением сроков посева в соответствии с временем лета вредителей и появления гусениц. Из культурных растений наиболее уязвимыми для насекомых являются все виды крестоцветных, свекла и лен. Злаки более устойчивы, благодаря высокому содержанию в листьях кремнезема, бобовые и бuraчниковые, благодаря восковому налету и опушению, зонтичные, губоцветные, коноплевые, благодаря содержанию эфирных масел.

Что касается устойчивости культурных растений против неблагоприятных физических и химических факторов, то об ней уже было сказано при рассмотрении отношения культурных видов к этим факторам.

IV.

В заключение остановимся более подробно на систематике культурных растений. В этом отношении за последние четверть века сделаны крупные успехи, так как культурные растения сделались предметом самого внимательного изучения во многих странах, в том числе и в России, отличающейся, благодаря разнообразию естественных условий и обширности территории, наибольшим богатством видов и разновидностей культурных растений. Наибольшие заслуги в данной области принадлежат в Германии профессорам Кернике и Вернеру (Сел.-Хоз. Институтов в Бонне и Берлине), издавшим в 1885 г. первое обширное сочинение по систематике хлебных злаков, с описанием всех наиболее распространенных разновидностей и сортов, в большинстве случаев основанном на собственных наблюдениях в коллекционном питомнике. На основе сочинения Кернике («Виды и разновидности хлебов») в 1908 г. на русском языке был составлен в бюро прикладной ботаники С.-Х. Ученого Комитета К. А. Фляксбергером «Определитель разновидностей настоящих хлебов», долгое время являвшийся единственным пособием на русском языке для классификации сортов хлебных злаков. Однако и этот определитель успел устареть, благодаря появлению целого ряда новых данных о разновидностях хлебов, найденных в России и в сопредельных с нею странах, а потому при переиздании определителя его пришлось значительно дополнить и переработать, что и было сделано К. А. Фляксбергером в 1923 г. Новое издание обнимает обзор видов и разновидностей только четырех родов, — а именно так называемых настоящих хлебов (пшеницы, ржи, ячменя и овса) с обозначением их латинскими названиями. Но кроме настоящих хлебов в России хорошо изучены и многие другие группы культурных растений, прежде всего, благодаря систематическим исследованиям Ботанического сада в Ленинграде (главным образом А. Ф. Баталина, собиравшего, начиная с 1878 г., образцы культурных растений со всех концов России и давшего их ботаническое описание после изучения посевов в Ботаническом саду). А. Ф. Баталиным были изучены русские масличные растения из сем. крестоцветных, русские просовидные злаки, гречиха, пшеницы и др. С учреждением при С.-Х. Ученом Комитете бюро прикладной ботаники Р. Э. Регелем начаты работы по изучению русских ячменей, изучены русские пшеницы (К. А. Фляксбергером), сорные травы (А. И. Маль-

цевым), а еще позднее, с открытием селекционных опытных станций в Москве, Харькове, Саратове, Вятке, Казани, Безенчуке, Красном Куте, Тифлисе (при Ботаническом саду), Ташкенте, Сухуме, в Никитском Ботаническом саду (на южном берегу Крыма), — число исследователей и работ по изучению русских культурных растений во много раз возросло и в короткое время накоплен обширный материал, позволяющий довольно полно охватить все разнообразие разновидностей культурных видов, прежде известных только в самой общей форме. Благодаря этому материалу сортоведение, сортоиспытание и сортовыделение (или селекция) поставлены в настоящее время на более твердую научную почву, тогда как еще в конце прошлого века эти отрасли носили у нас характер грубо эмпирический и наблюдения, сделанные на опытных полях при сортоиспытаниях, потеряли значительную часть своей ценности, благодаря неопределенности «сортов» и зачастую их смешанного характера. Местные сорта оказались в большинстве случаев смесью многих форм, различных по морфологическим признакам и хозяйственным свойствам, и потому при различных естественных условиях получалось преобладание то одних, то других форм, вследствие чего сортоиспытание и не могло давать устойчивых и сравнимых результатов. Чтобы ориентироваться в громадном разнообразии форм культурных растений, необходимо ближе ознакомиться с теми морфологическими признаками, которые передаются по наследству и являются характерными для отдельных разновидностей и рас, а следовательно могут служить для их распознавания и определения. Это знакомство в значительной мере облегчается благодаря тому, что изменчивость морфологических признаков подчиняется некоторым закономерностям, которые впервые с достаточной отчетливостью были сформулированы проф. Н. И. Вавиловым в его докладе III Всероссийскому съезду по прикладной ботанике и селекции, происходившему в 1920 г. в Саратове (под заглавием «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости»). В своем докладе Н. И. Вавилов отмечает прежде всего, что понятие о виде, первоначально введенное Линнеем, нужно считать устаревшим, так как 19 век вполне определенно установил сборный характер Линнеевских видов. Так, например, французский ботаник Жордан нашел у одного вида *Draba vegna* до 200 разновидностей или подвидов, обладающих вполне определенными и передаваемыми по наследству морфологическими признаками. Вид *Triticum vulgare* (мягкие пшеницы) содержит до 3000 наследственно устойчивых форм, найденных в природе (не считая форм, выведенных искусственным путем при селекции), вид *Avena sativa* — содержит свыше 400, вид *Hordeum vulgare* свыше 300, вид *Phaseolus vulgaris* свыше 700 разновидностей. Таким образом — современная систематика не может ограничиваться видами Линнея и должна во много раз увеличить их число. Если все цветковые растения в 1910 году могли быть уложены Унгофом в 132.788 линнеевских видов, из которых на долю сложноцветных приходилось более $\frac{1}{10}$ (14.324), на долю мотыльковых более $\frac{1}{20}$ (6.948) и на долю злаков более $\frac{1}{40}$ (3.545) видов, — то в настоящее время в пределах одного семейства злаков, наиболее подробно изученного, можно насчитать десятки тысяч форм, вполне равнозначущих с прежними видами. Английский ботаник Лотси в 1916 году предложил именовать старые виды в честь Линнея, основателя систематики растений, *линнеонами*, а разновидности и расы, установленные исследованиями де-Фриза и Жордана — Жорданогами. Чистые линии или генотипы, установленные современной генетикой растений, будут являться основными единицами систематики, — видами в строгом смысле.

«Большинство возделываемых растений, а также и диких линнеонов, представлено сотнями хорошо различимых ботанически жорданонов». Числа, приводимые в настоящее время, несомненно, являются преуменьшенными против действительности, так как до настоящего времени исследование не затронуло многих азиатских и африканских форм культурных растений, а между тем, именно эти материки являются, по данным Н. И. Вавилова, родоначальными рассадниками большинства культурных видов. Путем искусственной гибридизации и выделением мутантов в ближайшем будущем число форм культурных растений может быть значительно умножено, так как из сравнительно небольшого числа основных форм путем скрещивания может быть создано несравненно большее

число сочетаний. В виду этого Н. И. Вавилов находит более целесообразным «определять многообразие форм в пределах линнеонов не числом описанных или возможных комбинаций, а числом расовых признаков, по которым различаются отдельные формы между собой, не забывая о том, что отдельные признаки могут обуславливаться несколькими наследственными факторами — генами, т. е. иметь сложные наследственные формулы». Недостаточно расчленять линнеоны на ряд форм, нужно их систематизировать, а для этого необходимо выяснить закономерности в проявлении изменчивости или полиморфизма, установить классы и ряды признаков, подобно тому, как это было с таким успехом сделано при изучении неорганического мира, благодаря, например, периодической системе элементов, предложенной Д. И. Менделеевым.

Параллелизм или повторность морфологических признаков, наблюдаемая особенно рельефно при изучении различных видов хлебных злаков, приводит Н. И. Вавилова к заключению, что «ближайшие генетические виды (в пределах одного рода) характеризуются параллельными и тождественными рядами признаков и как правило наблюдается положение: чем ближе генетически виды, тем резче и точнее проявляется тождество рядов морфологических и физиологических признаков, другими словами, ближайшие генетически линнеоны имеют одинаковые ряды наследственной изменчивости». Рассматривая далее признаки, по которым изменяются формы двух родов одного и того же семейства, например, ржи и пшеницы (которые генетически настолько близки, что при благоприятных условиях способны даже к гибридизации), Н. И. Вавилов приходит к тому заключению, что у обоих родов изменчивость происходит по одним и тем же рядам признаков, а именно, рожь, как и пшеница, представлена формами:

- 1) сильно остистыми, полуостистыми и почти безостыми;
- 2) опушенными и гладкоколосыми;
- 3) красноколосыми, белоколосыми, буроколосыми и фиолетовоколосыми;
- 4) по окраске зерна, наряду с типичной для ржи зеленой окраской, существуют типы белозерные, краснозерные и коричневозерные;
- 5) так же, как у пшеницы, по зерну существуют формы легко осыпавшиеся и трудно осыпавшиеся;
- 6) с выполненной и полой соломой;
- 7) с легко распадающимся на колоски (как у полбы и эммера) колосом и с прочным колосовым стержнем;
- 8) озимые и яровые формы;
- 9) с язычком (у отгиба пластинки листа от влагалища) и без язычка (ligula);
- 10) плотноколосые и рыхлоколосые;
- 11) длинноколосые и короткоколосые;
- 12) с опушенным колосовым стержнем и с почти гладким стержнем;
- 13) с широкими колосковыми чешуями и с узкими чешуями;
- 14) с остистыми колосовыми чешуями и безостыми колосовыми чешуями;
- 15) с опушенными листовыми влагалищами и с гладкими влагалищами;
- 16) с фиолетовыми всходами и зелеными всходами;
- 17) с сомкнутым прямостоящим кустом и с кустом развалистым;
- 18) с ветвистым колосом и с неветвистым колосом;
- 19) узколистные и широколистные;
- 20) тонкосоломистые и толстосоломистые;
- 21) низкорослые и высокорослые;
- 22) самоопыляющиеся и перекрестноопыляющиеся и т. д.

По своей изменчивости род *Sesale* таким образом до мельчайших деталей повторяет род *Triticum*. Многие новые формы ржи были найдены или вновь выведены Вавиловым (например, безязычковые формы ржи и пшеницы и опушенной ржи найдены при разборке образцов памирской (шугнанской) ржи и пшеницы в 1918 г.) и таким образом явилась возможность предвидеть и находить в природе или выводить искусственно прежде неизвестные формы. Такую же полную аналогию в изменчивости представляют генети-

чески близкие роды из семейства мотыльковых (*Pisum*, *Vicia*, *Ervum* и *Lathyrus*), затем роды из семейства тыквенных, пасленовых и крестоцветных.

Отсюда Вавилов приходит к заключению, что не только генетически близкие виды (одного и того же рода), но и генетически близкие роды (одного и того же семейства) проявляют тождество в рядах генетической изменчивости. В дальнейшем развитии своих положений, Вавилов на семействе злаков показывает, что изменчивость всех вообще родов этого семейства происходит по одним и тем же признакам и перечисляет 45 основных признаков, по которым различаются расы мягкой пшеницы, а именно 18 признаков вегетативных органов, 16 признаков соцветия, 4 признака зерна и 7 физиологических признаков; к числу последних отнесены: 1) озимый и яровой образ жизни; 2) скороспелость и позднеспелость; 3) отношение к бурой и 4) к желтой ржавчине; 5) отношение к мучной росе; 6) открытое и закрытое цветение, в связи с возможностью перекрестного опыления; 7) величина и число устьиц, в связи с засухоустойчивостью. Все эти признаки повторяются и на других видах и родах злаков. У всех родов семейства мотыльковых встречаются варианты с фиолетовыми (ярко окрашенными антоцианом) и розовыми цветками, с семенодольками — белыми и окрашенными, мелкосемянные и крупnoseмянные и т. д. У всех родов сем. крестоцветных появляются формы с опушенными или гладкими плодами (стручками), с листьями цельнокрайными и рассеченными, с лепестками венчика рассеченными и нерассеченными и т. д. То же самое у сем. тыквенных, пасленовых, сложноцветных. Недостающие формы или могут быть найдены в природе при более тщательном изучении форм, встречающихся в различных малоисследованных странах, или могут быть выведены искусственно путем скрещивания основных форм. На основании множества изученных фактов, Вавилов в итоге формулирует следующее общее положение: «Виды и роды, генетически близкие между собой, характеризуются тождественными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм для одного вида, можно предвидеть нахождение аналогичных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены в общей системе роды и линнеоны, тем полнее тождество в рядах их изменчивости. Целые семейства растений в общем характеризуются определенным циклом изменчивости, проходящей через все роды, составляющие семейство».

Кроме установления общих закономерностей в изменчивости культурных растений, благодаря более детальному изучению этих растений не только в отношении внешних морфологических признаков, но и внутреннего анатомического строения, — удалось значительно усовершенствовать систематику культурных растений и сделать возможным определение видов и разновидностей даже на основе изучения одного семени (или плода). Первая попытка в этом направлении была сделана Мюнхенским профессором Гарцем, в 1885 г. выпустившим обширное сочинение по сел.-хоз. семеноведению. В этом прекрасном труде вся классификация культурных растений проведена от начала до конца только на основе морфологических и анатомических признаков семени или плода, при чем для важнейших видов приведены все известные разновидности и дана полная характеристика химического состава семян культурных растений. К сожалению, это сочинение осталось до сих пор непереведенным на русский язык, а между тем является единственным и незаменимым пособием при изучении семян культурных растений. В дальнейшем мы воспользуемся этим сочинением для построения общей схемы определения родов и видов четырех наиболее важных для полевой культуры семейств (злаков, мотыльковых, крестоцветных и зонтичных). В отношении признаков вегетативных органов и соцветий приходится использовать общегенетические определители, из которых наиболее известны: — для средней полосы СССР — определитель Маевского, для Московской г. — Кауфмана и для юго-западной полосы — Шмальгаузена. В отношении четырех главных хлебных злаков наиболее полным является вышеупомянутый определитель Фляксбергера.

Последним завоеванием современной генетической классификации растений является установление различий в строении клеточного ядра, позволяющее по числу

хромозом судить о генетической близости различных видов и рас. Уже Кернике обратил внимание на различие в числе хромозом клеточного ядра (колебание от 2 до 144), при чем у одного и того же вида при всех делениях ядер в живом растении это число, как правило, остается постоянным и потому для вида характерным. Новейшие цитологические работы Николаевой (на Московской селекционной станции в 1923 г.) указывают на возможность генетической классификации пшениц по числу хромозом, при чем эта классификация в точности совпадает с той группировкой видов, которая получилась у других исследователей на основе физиологических и биологических признаков, а именно по иммунитету к ржавчине (у Вавилова) и по плодovitости гибридов (у Чермака). Восемь основных видов пшеницы по всем трем методам классификации распадутся на три группы а именно: I. *Triticum monosocum*—однозернянки, с 14 хромозомами. II. *T. durum*, *T. polonicum*, *T. turgidum* и *T. dicocum*—с 28 хромозомами. III. *T. vulgare*, *T. compactum* и *T. Spelta* с 44—50 хромозомами. Еще ранее (в 1920 г.) Николаевой была установлена связь между числом хромозом и генетической близостью различных видов овса (14 хромозом у *Avena strigosa*, *A. brevis*, *A. pilosa*, *A. nuda bistrata* 44 хромозом у *A. sterilis*, *A. bisantina*, *A. Ludoviciana* и 48 хромозом у *A. sativa*, *A. fatua*, *A. nuda inermis*). Указанные три группы овсов различаются и по способности к гибридизации (метод Чермака). Так как гибридизация различных форм представляет немало технических трудностей и сопряжена с длительными кропотливыми опытами, то цитологический метод, позволяющий по одному строению ядра судить о видовых разностях, значительно упрощает, облегчает и ускоряет решение вопроса о генетической близости или тождестве форм, что для работы селекционеров имеет громадное практическое значение.

Рассмотрим далее наиболее характерные морфологические особенности четырех главных семейств, изобилующих культурными видами (описание заимствовано из флоры средней России П. Маевского изд. 5-ое 1918 г.).

Семейство злаков (gramineae) принадлежит к цветковым растениям однодольным, б. ч. травянистым (форму полукустарника приобретают бамбук и тростники), сухопутным (растущие в воде тростники и рис имеют стебель, возвышающийся над поверхностью воды), с цветком, имеющим зачаточный околоцветник в виде чешуек или пленок или волосков и щетинок, с прицветником или без прицветника. Мелкие двуполые или однополые цветки прикрыты прицветными листочками, имеющими вид чешуек или пленок и собраны в колоски, которые образуют вместе сложное соцветие—колос или метелку. Тычинок обыкновенно 3, реже 2. Пестик один с 2 рыльцами (реже с 1 рыльцем). Завязь верхняя одногнездная с одной семязпочкой. Плод односемянный, нераскрывающийся (зерновка). Листья длинные узкие цельные и цельнокрайние с параллельными жилками, при основании с влагалищем, плотно охватывающим стебель. Стебель в виде соломины, обыкновенно цилиндрический (иногда слегка сплюснутый), с плотными вздутыми узлами и полыми (или рыхлозаполненными) междоузлиями. Листья расположены в два ряда, влагалища их вдоль расщепленные, т.-е. с свободными краями; на месте перехода влагалища в пластинку обыкновенно находится перепончатый полупрозрачный придаток—язычок (редко его нет или вместо него имеется ряд волосков). У основания каждого колоска имеются две колосковые чешуи, за которыми следует цветки (от 1 до 20). Каждый цветок одет двумя цветковыми пленками (иногда одной), при чем нижняя цветковая пленка имеет одну срединную жилку, а верхняя большей частью имеет две боковые жилки (очень редко одну—срединную). Околоцветник зачаточный в виде двух, редко трех пленок (редко их нет). Тычинки имеют тонкую нежную нить с качающимися пыльниками (т. е. пыльники прикреплены к нити спинкой около середины своей длины). Два гнезда пыльника сращены между собой только посередине, а на концах (позднее) отогнуты друг от друга (так что пыльник представляет форму буквы Х). Пестик с двумя (крайне редко с одним) перистыми или кистевидными рыльцами, расположенными чаще на длинных столбиках, реже сидячими. Плод—зерновка с семенем, приросшим к тонкому перепончатому околоплоднику.

Семейство мотыльковых (бобовых) (Leguminosae) принадлежит к двудольным цветковым растениям, большей частью травянистым (иногда кустарники), сухопутным. Цветки с чашечкой и венчиком. Тычинок не более 10. Завязь верхняя (свободная). Венчик неправильный, лепестки его раздельные, неодинаковые по величине и форме; форма венчика—мотыльковая, т.-е. пятилепестный венчик состоит из верхнего непарного, обыкновенно более крупного, лепестка (паруса или флага), двух боковых меньших лепестков (крылышек или весел) и лодочки, образованной двумя нижними лепестками, более или менее спаянными между собой. Чашечка с пяти зубчиками, правильная или неправильная (двугубая). Тычинок десять, которые обыкновенно все сращены своими нитями в виде трубки (реже 9 тычинок сращены, а десятая свободна и прилегает к щели раскрытой сверху тычиночной трубки). Пестик один с одногнездной завязью (реже не вполне двугнездной, разделенной ложными поперечными перегородками). Столбик и рыльца простые. Семязпочки расположены вдоль верхнего шва пестика. Плод—боб, сухой, раскрывающийся двумя створками (реже нераскрывающийся, в этом случае одно- или малосемянный) или разламывающийся поперечно на односеменные членики. Листья с прилистниками, очередные, обыкновенно сложные (редко простые).

Семейство крестоцветных (Cruciferae) принадлежит к двудольным цветковым растениям, травянистым, сухопутным; цветки имеют околоцветник с чашечкой и венчиком, тычинок не более 10 (обыкновенно 6). Завязь верхняя, свободная. Венчик раздельнолепестный, правильный. Пестик один. Листья—зеленые, при основании без раструба. Чашечка с четырех опадающих чашелистиками. Венчик четырехлепестный, лепестки (на более или менее длинных ноготках) расположены крест на крест (реже лепестки отсутствуют). Тычинок шесть, из них четыре длиннее двух остальных (иногда только 2 тычинки). Завязь двугнездная с семязпочками, прикрепленными к ее швам. Рыльце двураздельное или цельное. Плод большей частью стручек или стручечек, раскрывающийся двумя створками, которые отделяются от остающейся перегородки, несущей обыкновенно многочисленные семена по краям (реже плод распадается поперек, на односемянные членики или он имеет вид односемянного нераскрывающегося орешка). Цветы собраны в кисть, сначала сжатой (щитковидной или головчатой), позднее удлинённой. Травы с очередными листьями без прилистников; иногда все листья в прикорневой розетке. Стебель и листья с простыми или звездчатыми волосками (реже стебель и листья—голые).

Семейство зонтичных (Umbelliferae) принадлежит к двудольным цветковым растениям, травянистым, сухопутным. Цветы с околоцветником из чашечки и венчика, тычинок не более 10 (обыкновенно 5), завязь нижняя (венчик кажется прикрепленным к вершине завязи). Мелкие цветки в большом числе тесно собраны в сложный зонтик, который при основании одет оберткою (покрывалом) из прицветника. От верхушки стебля (или ветвей) отходят ножки наподобие лучей зонтика; каждый луч несет на своей верхушке таким же образом расположенные цветоножки, заканчивающиеся цветком; при основании цветоножек тоже часто находятся прицветники, образующие частные обертки (покрывальца).

Все соцветие представляет как бы один сложный цветок, а обертка кажется его общей чашечкой. Листья очередные, б. ч. многораздельные или сложные с черешком, часто распиренным при основании во влагалище. Чашечка с 5 зубцами, или вовсе незаметна. Венчик раздельнолепестный, состоящий из пяти свободных лепестков, загнутых внутрь верхушкой, в виде язычка. Тычинок пять, чередующихся с лепестками, совершенно свободных, выходящих из диска, который находится на верхушке завязи (до цветораспускания тычинки загнуты дугою к центру цветка). Завязь двугнездная, гнезда с одной семязпочкой, столбиков два, выходящих из верхнего диска завязи. Плод сухой, несущий 2 столбика, состоит из двух нераскрывающихся (позднее отделяющихся друг от друга) односемянных зерновок.

После общей характеристики семейств следует привести важнейшие морфологические признаки, служащие для распознавания родов, по крайней мере тех, которые содержат культурные растения (полевой, огородной и луговой культуры).

Так как в обычных определителях приводится описание лишь дикорастущих видов местной флоры (со включением немногих культурных растений), обзор родов четырех важнейших семейств в дальнейшем основан на признаках, использованных в руководстве по сед.-хоз. семеноведению Гарца (вегетативные признаки упоминаются лишь в исключительных случаях, когда они имеют особенно важное значение).

Семейство злаков подразделяется Гарцем на три подсемейства:

I. Frumentaceae (хлебные злаки) с двумя группами родов:

1. Hordeae настоящие хлеба.
2. Brachypodieae костровые злаки.

II. Sacchariferae (сахароносные злаки) с тремя группами родов:

3. Olyreae маисовые злаки.
4. Andropogoneae сорговые злаки.
5. Paniceae просовидные злаки.

III. Phragmitiformes (камышевидные злаки) с 12 группами родов:

6. Agrostideae полевницы.
7. Alopecuroideae лисохвосты.
8. Phalarideae канареечники.
9. Oryzae рисовидные злаки.
10. Stipaceae ковыльные злаки.
11. Festucaceae овсяницы.
12. Sesleriaceae сеслерии.
13. Avenaceae овсы.
14. Arundinaceae камыши.
15. Nardoideae белоусы.
16. Chlorideae росички.
17. Loliacaeae плевелы (райграсы).

Подсемейства различаются главным образом по величине и строению крахмальных зерен. У настоящих хлебов крахмальные зерна крупные, простые, округлые или овальные, чечевицеобразные. Полость крахмального зерна расположена центрально, концентрические слои отчетливо видны. У сахароносных злаков (содержащих в стеблях сахар) крахмальные зерна мелкие, но простого строения, только изредка два, три зерна склеиваются вместе; благодаря крайней уплотненности крахмальные зерна этого подсемейства имеют не округлую, а многогранную или неправильную форму. Слоистость зерен выражена весьма слабо, положение внутренней полости центральное. Издом зерен у сахароносных злаков преимущественно стекловидный. Злаки этого подсемейства отличаются заполненной соломой и способностью к ветвлению стебля. Колоски одноцветные, реже двухцветные.

У камышевидных злаков крахмальные зерна отличаются сложным строением, зерна состоят из сотен или даже тысяч мельчайших зернышек.

Отметим наиболее характерные признаки каждой группы родов.

1. Настоящие хлеба имеют соцветие—типичный колос, колоски сидячие, за исключением ячменя—многоцветные. К данной группе принадлежат роды *Elymus*, *Hordeum*, *Agropyrum*, *Secale*, *Triticum*.

2. Костровые злаки имеют соцветие метелку с колосками на черешках. Колоски с боков сплюснутые, многоцветные, колосковые чешуи неравные (верхняя длиннее нижней), не охватывающие цветочных пленок. Плоды срастаются с верхней, иногда и нижней цветочной пленкой. Ко второй группе принадлежат роды *Bromus*, *Ceratochloa*, *Brachypodium*.

3. Маисовые злаки отличаются однополыми цветками, крупными плодами; колосья и колоски снабжены обертками. Роды *Zea*, *Euchlena*, *Coix*.

4. Сорговые злаки—имеют метельчатое соцветие, колоски расположены попарно (один колосок сидячий, другой на черешке). Колосковые чешуи охватывают цветки кожистой или твердой консистенции. Цветочные пленки тонкие. Плоды и колоски сплюснуты со спинки. Роды *Sorghum*, *Andropogon*.

5. Просовидные злаки имеют метельчатое соцветие. Колосковые чешуи тонкие, цветочные пленки напротив твердые, кожистые или хрупкие (стекловидные). Роды *Panicum*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Setaria*.

Группы 6—14 имеют метельчатое соцветие (колоски на длинных черешках), группа 15—17—колос с сидячими колосками (черешки весьма коротки). Метельчатые злаки этого подсемейства различаются затем по числу цветков в колоске. Колосок одноцветный у группы 6—10 и двухцветный или многоцветный у группы 11—14.

6. Полевицы имеют одноцветные колоски с длинными кожистыми (или бумажной консистенции) колосковыми чешуями, вполне охватывающим цесток. Цветочные пленки тонкие, плотно облегающие зерно, но не прирастающие. При основании нижние пленки волосистые, короткий черешок цветка тоже волосистый. Плод сплюснут со стороны спинки, волоски с боков. К этой группе принадлежат роды *Agrostis*, *Apera*, *Calamagrostis*, *Ammophila* (*Psamma*).

7. Лисохвосты имеют соцветие ложный колос (султан). Колоски одноцветные с длинными колосковыми чешуями, сплюснутые с боков. К этой группе принадлежат роды *Alopecurus* и *Phleum*.

8. Канареечники имеют соцветие ложный колос яйцевидной формы. Колоски безостые сплюснутые, одноцветные,—колосковые чешуи длинные; цветочные пленки жесткие блестящие, плоды сплюснутые пленчатые. Крахмальные зерна составные (из большого числа зернышек). К этой группе принадлежат роды *Phalaris*, *Baldingera* (*Digaphis*), *Anthoxanthum* и *Hierochloa*.

9. Рисовидные злаки. Полуводные растения. Соцветие метелка. Колоски одноцветные без колосковых чешуй (или они весьма коротки), сильно сплюснуты с боков (как и плоды); цветочные пленки кожистые, плотно облегающие ядро.

Роды: *Oryza*, *Lecersia*, *Hydropyrum*.

10. Ковыльные злаки. Колоски одноцветные, круглые, колосковые чешуи длинные, закрывающие кожистые цветочные пленки. Крахмальные зерна составные. Белок стекловидный.

Роды: *Milium*, *Stipa*.

11. Овсяницы. Колоски многоцветные с короткими чешуями, незакрывающими нижнего цветка, сжаты с боков. Плоды сплюснуты со стороны спинки.

Роды: *Festuca*, *Poa*, *Cynosurus*, *Dactylis*, *Briza*, *Glyceria*, *Molinia*.

12. Сеслерии. Колоски многоцветные с длинными чешуями, цветочные пленки на концах остистые. Плоды округлые, обратояйцевидные.

Род *Sesleria*.

13. Овсы. Колоски 2—многоцветные с двумя длинными и широкими колосковыми чешуями, чешуи и пленки тонкие. Плоды овальные или удлинённые, заостренные к вершине. Крахмальные зерна составные.

Роды: *Holcus*, *Arrhenatherum*, *Weingaartneria* (*Aira* L.), *Deschampsia* (*Aira* L.), *Aira*, *Trisetum*, *Avena*, *Scolochloa*, *Koeleria*, *Melica*, *Triodia* (*Sieglingia*).

14. Камыши. Колоски 2—многоцветные с длинными чешуями. Цветочные черешки с длинными волосками, волоски иногда длиннее цветочных пленок. Плоды мелкие, со спинки сплюснутые.

Роды: *Phragmites* и *Arundo*.

15. Плевелы (райграсы). Колоски многоцветные, сидячие (соцветие—колос) с одной колосковой чешуей (колоски обращены к стержню колоса ребром, своей узкой стороной). Плод сдавленный со стороны спинки, пленчатый. Чешуи со многими жилками. Крахмальные зерна крупные, составные.

Роды: *Lolium* и *Lepturus*.

16. Белоусы. Соцветие—колос (односторонний). Колоски редко сидящие одноцветные, без колосковых чешуй. Колоски и плоды сплюснуты со спинки.

Род. *Nardus*.

17. Росички. Соцветие—ветвистый колос. Колоски двухцветные раздельно-полые, сидячие (верхний мужской цветок бесплоден; в колоске один плод). Колосковые чешуи короткие, ланцетные, наполовину незакрывающие колоска.

Род. *Cynodon* (*Chloris*, *Digitaria*).

В этом обзоре злаков отсутствуют из русской флоры (по Маевскому) роды *Lepidurus* (однолетний солончаковый злак Ю. В.), *Grappophorum* (относится также к роду *Scolochloa*), *Atropis* (относится к *Glyceria*), *Catabrosa* (тоже к *Glyceria*), *Colpodium* (тоже к *Aira*), *Aeluropus* (также к *Dactylis*) *Cinna* (северное р.), *Crypsis* (также *Heleochoa*) (однолетнее солончак. р.). Все эти роды однако не представляют значения для полевой и луговой культуры.

Семейство мотыльковых (*Papilionaceae*) у Гарца подразделено на четыре подсемейства:

I. *Hedysareae*. Эспарцетные (роды *Onobrychis*, *Hedysarum*, *Ornithopus*, *Coronilla*, *Hippocrepis*).

Плод—членистый боб, членики односеменные (иногда боб одночленистый). Семенодоль при прорастании плоские тонкие зеленые, снабжены устьицами. Семена содержат мелкозернистый крахмал.

II. *Loteae*. Клеверовидные травы в свою очередь разделены на пять групп родов:

1. *Genisteae*—дрожковые (роды *Lupinus*, *Genista*, *Cytisus*, *Ulex*, *Sarothamnus*).

2. *Anthyllideae* (язвенники). Роды: *Anthyllis* и *Ononis*.

3. *Trifolieae* (клевера). Роды: *Melilotus*, *Trigonella*, *Medicago*, *Trifolium*, *Lotus*, *Tetragonolobus*.

4. *Galegeae*. Род *Galega*.

5. *Astragaleae* (астрагалы). Род *Astragalus*.

III. *Vicieae* (виковые травы). Роды *Cicer*, *Arachis*, *Pisum*, *Faba*, *Vicia*, *Lens*, *Lathyrus*, *Orobus*.

IV. *Phaseoleae* (фасоли). Роды: *Soja*, *Dolichos*, *Phaseolus*, *Lablab*.

В этом обзоре родов сем. мотыльковых не упомянуты из русской флоры *Alhagi* (верблюжья трава—солончак, р. Ю.-В.), *Calophaea* (солончаковое р. Ю.-В.), *Oxytropis* (редкое р. Ю. В.), *glycyrrhiza* (солодковый корень Ю. В.).

Все эти роды представлены дикорастущими видами крайнего Востока и Ю.-В., не имеющими значения для полевой и луговой культуры.

Остановимся на характерных признаках 20 важнейших родов:

1. Род *Ornithopus* (сераделла). Боб многочленный, большей частью согнутый, плоский, членики односеменные, резко отграниченные (перехватами).

2. Род *Onobrychis* (эспарцет). Боб одночленный, односеменный, сжатый, овальной или округлой формы; с поверхности грубосетчатый, не растрескивающийся.

3. Род *Coronilla* (вязель). Боб многочленный, прямой (или слегка согнутый), в поперечном сечении—округлый или четырехгранный.

4. Род *Lupinus* (люпины). Семена округлые или сплюснутые, с большим углублением при основании (точке сращения с плодовыми створками); корешок зародыша не выступает наружу. Семена без белка (эндосперма).

5. Род *Genista* (дрожки). Семена чечевицеобразные, корешок выступающий.

6. Род *Anthyllis* (язвенники). Бобик внутри вздутой закрытой чашечки, одногнездный, с 1—2 семенами, овальной или яйцевидной формы, с блестящей пестроокрашенной оболочкой.

7. Род *Melilotus* (донники). Бобик кожистый обратнояйцевидной или ромбической формы, с 1—2 (реже 3—4) семенами, с матовой оболочкой. Корешок снаружи по длине семенодолей. В зародыше и в оболочке семени много кумарина.

8. Род *Medicago* (люцерны). Бобик несимметричный почковидный, серповидный или улиткообразно завитой, содержит 1 или несколько семян, почковидной формы, с несколько отвернутым на сторону корешком. Семена сходны с донниками, только без кумарина.

9. Род *Trifolium* (клевера). Бобик тонкостенный, пузырчатый, лопающийся в спелом состоянии, яйцевидной или обратнояйцевидной формы. Содержит 1—2 (реже 3—4) семени, гладких, блестящих, яйцевидных, овальных или шаровидных. Строение семени одинаковое с люцерной и донником; кумарин отсутствует. Крупносемянные виды 2—3 мм., мелкосемянные до 1,5 мм.

10. Род *Astragalus* (астрагалы). Боб с внутренней перегородкой (от вдающегося нижнего шва), обыкновенно вздутый, загнутый, многосемянный. Угловатые семена с роговидным белком без крахмала; корешок загнут вверх; края семени острые.

11. Род *Cicer* (нут). Бобик внутри заполненный, круглый с 1—2 семенами. Круглые семена содержат крахмал, оболочка кожистая, зародыш прямой (корешок не загнут).

12. Род *Arachis* (земляной орех). Боб нерастрескивающийся, двучленный (реже одночленный) с перехватом, содержит 1—3 семени; поверхность боба с жилками. Семена круглые, крупные, семенодоль содержит много крахмала и жира, оболочка тонкая, зародыш прямой.

13. Род *Pisum* (горохи). Боб многосемянный, семена шаровидные.

14. Род *Faba* (бобы). Боб крупный, внутри заполненный, прямой кожистый. Семена округлые или вальковатые, с боков сильно сплюснутые; корешок снизу выступает вперед.

15. Род *Vicia* (вики). Боб многосемянный, семена шаровидные или удлинено-овальные, с боков слегка сплюснутые, иногда с гранями.

16. Род *Lens* (чечевицы). Семена плоские чечевицеобразные. Бобики имеют форму трапезий, содержат 1—2 семени, плоские, короткие.

17. Род *Lathyrus* (чины). Бобы линейные, длинные, многосемянные. Семена сплюснутые, угловатые, крупные, без белка.

18. Род *Soja* (сои). Боб слегка согнутый, длинный, содержит 2—5 семян, имеет внутри перегородки. Семена с боков сплюснуты, семенодоль в спелом состоянии содержит много жира и вовсе не содержит крахмала.

19. Род *Phaseolus* (фасоли). Боб длинный, линейный, прямой или серповидно-загнутый, многосемянный с перегородками, иногда сплюснутый. Семена разнообразной формы и величины. Семенодоль с обильным содержанием крахмала.

20. Род *Dolichos* (китайские фасоли). Бобы прямые с 2-мя—многими семенами; семена сплюснутые, почковидные, содержат много крахмала.

Семейство крестоцветных подразделено Гарцем на пять подсемейств, различающихся по сложению семенодолей и положению корешка зародыша, но из них только три подсемейства содержат культурные растения, а именно:

I. *Pleurorhizeae*. Семенодоль прилегают друг к другу плашмя, корешок зародыша прилегает сбоку. К этому подсемейству относятся три группы родов:

1. *Arabideae* (резухи). Стручки разверзающиеся. Семенодоль расположена параллельно перегородке.

Роды *Nasturtium*, *Cardamine*.

2. *Alyssineae* (бурачки). Стручки, как у *Arabideae*, но внутри заполненные.

Род *Cochlearia*.

3. *Thaspideae* (ярутки). Семенодоль расположены перпендикулярно к перегородке; стручки обратно-сердцевидные, многосемянные.

Род *Thlaspi*.

II. *Notorhizeae*. Корешок зародыша загнут на спинку плоскостолбчатых семенодолей. К этому подсемейству относятся 3 группы родов.

4. *Jasatideae* (вайды). Стручек нерастрескивающийся, односемянный орешек, сжатый с боков, с крылышками.

Род *Isatis*.

5. *Lepidineae* (перечника). Стручек растрескивающийся сжатый с боков. Семенодоли вдоль перегородки.

Роды: *Lepidium*, *Capsella*.

6. *Camelineae* (рыжики). Стручек растрескивающийся, почти шаровидный или сжатый на спинке; семенодоли поперек перегородки.

Род *Camelina*.

III. Подсем. *Orthoploceae*. Семенодоли складчато-сложные, складки продольные (по длине), корешок в бороздке.

К этому подсемейству относятся две группы родов:

7. *Brassiceae* (капустные). Стручек растрескивающийся, не имеет поперечных перегородок.

Роды: *Brassica*, *Sinapis*, *Eruca*.

8. *Raphaneae* (редька). Стручек нерастрескивающийся, с поперечными перегородками.

Род *Raphanus*.

Остановимся на характерных признаках 7 важнейших родов:

1. Род *Cochlearia* (хрен). Стручек внутри заполненный, округлый с жилками, многосемянный.

2. Род *Isatis* (вайда). Стручек нерастрескивающийся, односемянный орешек, сжатый, с крылышками.

3. Род *Lepidium* (кресс). Стручек круглый обратно-сердцевидный, растрескивающийся.

4. Род *Camelina* (рыжик). Стручек растрескивающийся, грушевидный.

5. Род *Brassica* (капуста). Стручек длинный без клюва или с коротким клювом. На створках резко выступающая срединная продольная жилка, боковые жилки не ясны или отсутствуют. Семена шаровидные.

6. Род *Sinapis* (горчица). Стручек длинный с большим клювом. На створках 3—5 прямых резко выступающих продольных жилок. Семена шаровидные.

7. Род *Raphanus* (редька). Стручек членистый, многосемянный, распадающийся на членики.

Семейство зонтичных содержит по Гарцу три подсемейства (различающихся по форме семени) и 9 групп родов.

I. Подсем. *Orthospermae* (прямосемянные). Белок в поперечном разрезе округлый без углубления в точке сочленения двух зерновок.

В этом подсемействе 6 групп родов, из которых 1—4 на плодовой оболочке имеют по пять жилок (граней), без промежуточных жилок.

1. *Ammineae* (бедренцы). Плоды сбоку сдавленные, главные грани одинакового сложения.

Роды: *Carum*, *Petroselinum*, *Pimpinella*, *Apium*, *Cicuta*, *Aegopodium*.

2. *Seselineae* (жабрицы). Плоды округлые, три средние грани развиты слабее двух краевых.

Роды: *Foeniculum* и *Aethusa*.

3. *Angeliceae* (дудники). Плоды сжатые на спинке. Краевые грани далеко раздвинуты и снабжены крылышками.

Род *Angelica*.

4. *Peucedaneae* (горичники). Плоды сжаты на спинке, три средние грани нитевидные, краевые развиты в виде крыльев, прилегающих к крыльям другой зерновки.

Роды: *Heracleum*, *Pastinaca*, *Anethum*.

5. *Daucineae* (моркови). Плоды округлые или сдавленные; пять главных граней развиты слабо, снабжены прицепками; промежуточные жилки развиты значительно сильнее главных и несут длинные прицепки.

Род *Daucus*.

6. *Cumineae* (тмины). Плоды сжатые с боков; главные жилки нитевидные, промежуточные выступают сильнее.

Род *Cuminum*.

II. Подсем. *Campylospermae* (кривосемянные). Белок в поперечном разрезе подковообразной формы, в продольном разрезе—прямой.

7. *Scandiceneae* (кербели). Плоды длинные, с боков сжатые, с клювом.

Роды: *Anthriscus*, *Scandix*, *Chaerophyllum*, *Myrrhis*.

8. *Smyrneae* (болиголовы). Плоды округлые, с боков сжатые.

Род *Conium*.

III. Подсем. *Coelospermae* (полостносемянные). Белок в поперечном и продольном разрезе имеет форму полумесяца, с внутренней полостью между зерновками.

9. *Coriandreae* (киншецы). Плоды шаровидные с 5 волнообразными гранями и 4 прямыми промежуточными нитевидными жилками, без крыльев.

Род *Coriandrum*.

Родовые признаки важнейших в полевой и огородной культуре 11 родов указаны Гарцем в отношении плодов в следующем виде:

1. Род *Carum* (тмин). Плод продолговатый, с боков сжатый, пять главных граней выступают резко; обе зерновки легко распадаются; черешок плода до половины общий, сверху виллообразно разветвленный.

2. Род *Petroselinum* (петрушка). Плод яйцевидный, с боков сжатый, с резко выступающими гранями. Черешок зерновки от основания виллообразно-разветвленный.

3. Род *Apium* (сельдерей). Плод округлоовальный, сверху сдавленный, с боков сжатый с резко выступающими гранями. Черешок общий, лишь на самой верхушке разветвленный. Между граней по 3 продольных полости, на стороне спайки зерновок по две полости.

4. Род *Pimpinella* (анис). Плод яйцевидный, с боков слегка сжатый, в сечении почти округлый, с едва заметными гранями. Черешок донизу разветвленный. Между граней по несколько полостей.

5. Род *Foeniculum* (фенхель). Плод продолговатый, в сечении круглый, с пятью резко выступающими острыми гранями, зерновки легко отделяются, черешок почти до основания раздельный. Между граней по одному каналцу (внутри паренхимы плодовой оболочки).

6. Род *Pastinaca* (пастернак). Плод сдавленный со спинки, овальный, с едва заметными гранями, между ними по одной полости; краевые грани разрастаются в крылья; черешок до основания раздельный.

7. Род *Anethum* (укроп). Плод по внешнему виду сходный с пастернаком, но с более резкими гранями.

8. Род *Daucus* (морковь). Плод сдавленный со спинки, продолговатый. Главные грани выступают слабо, снабжены короткой щетиной, 4 промежуточные жилки резко выделяются и снабжены длинными заостренными шипами. Черешок нераздельный, зерновки легко отделяются. Между граней по 1—2 каналца.

9. Род *Cuminum* (тмин итальянский). Плод продолговатый, с боков слегка сжатый, с одинаково развитыми главными и промежуточными тупыми гранями, снабженными щетинками; черешок до основания раздельный.

10. Род *Anthriscus* (*Scandix* L.) (кербель). Плод удлинённый, яйцевидный, с боков сжатый, на вершине снабженный коротким раздвоенным клювом, гладкий, без граней; между граней нет полостей (каналцев). Белок в сечении подковообразный.

Сюда же генетически (по Линнею) относится душистая мирра (*Scandix odorata*), возделываемая в Испании и южной Франции (грани плода резко выступают, сечение плода звездчатое).

11. Род *Coriandrum* (киншецы). Плод с пятизубчатой чашечкой на вершине, шаровидный с 10 зазубренными главными и 8 прямыми нитевидными сильно выступающими жилками. Между граней полостей нет.

V.

После обзора морфологических признаков важнейших родов четырех семейств, содержащих наибольшее число культурных растений,—необходимо ближе ознакомиться с видами и разновидностями главнейших культурных растений четырех описанных семейств. При этом обзоре мы будем придерживаться уже не систематической, а хозяйственной классификации растений, так как в дальнейшем изложении описание культуры будет приурочено к полевым клиньям.

Семейство злаков в этом отношении приходится разделить на две обширные группы,—а именно: 1) настоящие и сахароносные хлеба и 2) кормовые травы однолетние и многолетние полевой и луговой культуры. Начнем с важнейшего хлебного злака—*пшеницы*, принадлежащей к роду *Triticum*. Этот род в последнее время принято разделять на 8 видов, а именно:

1. *T. vulgare*—мягкая пшеница с длинным колосом.
2. *T. compactum*—мягкая пшеница с коротким колосом.
3. *T. durum*—твердая пшеница.
4. *T. turgidum*—английская пшеница.
5. *T. polonicum*—польская пшеница.
6. *T. monosocum*—однозернянка, оркиш.
7. *T. disocum*—двухзернянка, полуполба, эммер.
8. *T. spelta*—настоящая полба.

Дихотомическая таблица для определения видов пшениц составлена Фляксбергером в следующем виде:

I. Колос недомкий, т.-е. не распадается на колоски с члениками стержня, зерна при молотье освобождаются от пленок. Виды: *Tr. vulgare*, *compactum*, *durum*, *turgidum*, *polonicum*.

II. Колос ломкий, т.-е. легко распадающийся на колоски с члениками стержня, при чем зерна при молотье не освобождаются из колосков. Виды: *Tr. monosocum*, *disocum*, *Spelta*.

В I группе дальнейшее подразделение основано на длине колосковых чешуй и их консистенции.

A. Колосковые чешуи короче цветочных пленок или равны им, кожистой консистенции. *Tr. vulgare*, *T. compactum*, *T. durum*, *Tr. turgidum*.

B. Колосковые чешуи длиннее цветочных пленок, перепончатые (на подобие чешуй овса) *Tr. polonicum*.

Группа A в свою очередь подразделяется на четыре вида по величине колоса и длине остей, величине и форме колосковых чешуй, цветочных пленок.

Г. Колосковые чешуи килевидные в верхней части (у основания киль слабо выражен). *Tr. vulgare* и *Tr. compactum*.

а) Колосья длинные или менее рыхлые, остистые или безостые в сечении шире с лицевой стороны, чем с боковой. *T. vulgare*.

б) Колосья короткие густые, в сечении более или менее квадратные остистые или безостые. *T. compactum*.

2. Колосковые чешуи килевидные до основания, колосья остистые с длинными остями (длиннее колоса), параллельными колосу.

а) Колосковые чешуи одинаковой длины с цветочными пленками, невздутые. Колосья с боков часто сжатые (реже квадратные), никогда не ветвящиеся. *T. durum*.

б) Колосковые чешуи короче (на $\frac{1}{3}$) цветочных пленок, колос чаще квадратный, простой или ветвистый (с двойными колосками). *Tr. turgidum*.

Во II группе три вида различаются следующим образом:

A. Колосья небольшие, стройные, нежные, сильно сплюснутые, каждый колосок содержит только одно зерно и несет одну ость. Внутренняя цветочная пленка расщепленная на две доли. *Tr. monosocum*.

B. Колосья крупные, рыхлые или густые, остистые (с 2 остями) или безостые. Внутренняя цветочная пленка нерасщепленная на доли.

а) Колосья остистые, густые, сплюснутые, при распадении колоса членики колосового стержня прикреплены сверху колосков. *Tr. disocum*.

б) Колосья безостые или остистые, длинные, тонкие, колоски далеко раздвинутые, в сечении колос почти квадратный; при распадении колоса стержень прикреплен снизу колосков. *Tr. Spelta*.

В пределах каждого вида различается множество разновидностей, отличающихся по окраске колоса и зерна, по развитию и окраске остей, по опушенности (гладкие или бархатистые). Ботаническое определение разновидностей пшениц и полб в настоящее время уже не представляет затруднений, благодаря точному описанию всех встречающихся форм (в определителе Фляксбергера).

Второй хлебный злак—*ячмень Hordeum*, отличается гораздо меньшим разнообразием форм, которые разделяются на два вида: ячмень двурядный *Hordeum distichum*, у которого плодоносными являются цветки только среднего колоска, и ячмень шестирядный *Hordeum vulgare*, у которого все колоски плодоносны (при чем в зависимости от неодинакового развития зерен в колосках, колос в сечении может иметь правильно шестигранную или сжатую четырехгранную форму).

Разновидности ячменей различаются по пленчатости (зерна пленчатые сростаются с цветочными пленками, а голые не сростаются), по величине и цвету колоса, по строению и величине остей (гладкие или шероховатые, длинные или короткие).

Третий хлебный злак—*рожь Secale* имеет только один культурный вид *Secale cereale*, с колосом, нераспадающимся при созревании на колоски, и стержнем колоса неопушенным и один дикий вид *Secale montanum* многолетник (часто встречается на Черноморском побережье в Закавказьи) с колосом, распадающимся на колоски в зрелом состоянии, и с стержнем сильно опушенным. Разновидностей культурной ржи известно весьма мало, они различаются по развитию язычка листа, по степени осыпавости, по цвету колоса и по числу плодоносных цветков (ветвистая рожь с 2—3 зернами в колоске).

Четвертый хлебный злак—*овес Avena* представлен только одним культурным видом *Avena sativa*, отличающимся от целого ряда диких видов (*Av. fatua*, *Av. sterilis*, *Av. barbata*, *Av. Ludoviciana*) тем, что зерна при созревании не выпадают из колосков и при основании не несут подковки, характерной для зерен диких видов овса. Тем не менее среди культурных форм овса обычно различают формы пленчатые и голые (*Av. nuda*), остистые и безостые, с колосками, собранными в одногривую (*Av. orientalis*) или в раскидистую метелку (*Av. diffusa* или *patula*) и по цвету зерна или, вернее, цветочных пленок (белые, желтые, серые, коричневые, черные) с язычком или без язычка при отгибе листовой пластинки. Некоторые культурные разновидности овса встречаются в диком состоянии (напр., двустые *Av. brevis*, *Av. strigosa*, *Av. abyssinica*, *Av. byzantina*).

Из подсемейства сахароносных злаков рассмотрим виды 5 родов—кукурузы (*Zea*), сорго (*Andropogon*), проса (*Panicum*), бора (*Setaria*) и росички (*Digitaria*).

Кукуруза (*Zea Mays*) представлена только одним видом, но разновидности этого вида обладают резкими признаками, как морфологического, так и хозяйственного значения. Различаются главным образом 9 разновидностей кукурузы:

I. Группа необыкновенной кукурузы (*Z. M. exellens*).

1. Зерна пленчатые *Z. M. tunicata*.

2. Зерна яйцевидные, сильно заостренные *Z. M. rostrata*.

3. Початки плоские, иногда пальчато разветвленные *Z. M. Hingan*.

II. Группа обыкновенной кукурузы (*Z. M. praesox*).

4. Зерна крупные, на вершине округлые, кремнистые *Z. M. indurata*.

5. Зерна мелкие стекловидные *Z. M. microsperma*.

6. Зерна крупные, длинные, сверху плоские, сильно сдавленные, на вершине с извилистыми углублениями, напоминающими конский зуб *Z. M. indentata*.

7. Зерна сильно сморщенные, в изломе стекловидные, содержащие в эндосперме вместо крахмала растворимые углеводы *Z. M. Saccharata*.

8. Зерна лопающиеся при созревании *Z. M. everta*.

9. Зерна мягкие крахмалистые *Z. M. amylacea*.

Разновидности наиболее распространенной кремнистой кукурузы (*Z. M. indurata*) различаются по величине початка и зерен, формой початка (цилиндрической, конической), по цвету зерен (белые, желтые, красные, черные, пестрозерные) и по окраске цветочных пленок (белые, красные), по числу рядов зерен (8—16) и по скороспелости (наиболее ранние итальянские кремнистые сорта Чинквантино и Карантина, средне-спелый Король Филипп, позднеспелые американские зубовидные сорта).

Вид *sorgo Andropogon Sorghum*, родиной которого являются Африка и восточная Азия, представлен большим числом разновидностей, пока еще мало распространенных в европейской культуре. Они различаются по характеру соцветия подобно просу: 1) метелкой развесистой (с длинными боковыми ветвями до 60 сант.) *A. S. effusum* (сорго веничное и сахарное); 2) с метелкой зонтиковидной (с короткими ветвями до 30 сант.) *A. S. saffrogum* (сорго кафрское); 3) с метелкой пониклой (вниз загнутой) *A. S. cernuum* (джугара); 4) с метелкой скученной, но вверх стоящей *A. S. contractum*. По зерну Гарц различает 5 следующих разновидностей:

1. *A. S. saffrogum*—зерно круглое (шириной и высотой до 7 мм. и толщиной до 3,5 мм.), цветочные пленки красные или белые, реже черные, наполовину не закрывают зерен, покрыты густыми короткими волосками.

2. *A. S. nigrum*—Зерно средней величины (до 4,5 мм. высота, до 3,5 мм. ширина, до 2,3 мм. толщина) красное или коричневое, блестящее; цветочные пленки черные, блестящие, на спинке почти голые, немного короче зерна.

3. *A. S. saccharatum*—Зерно обратнояйцевидное, немного сплюснутое на спинке (величина 4×3×2 мм.) коричневой окраски, матовое; пленки почти вполне закрывают зерна, блестящие, снизу черные, на середине коричневатые, сверху на остриях белые или равномерно коричневые.

4. *A. S. cernuum*—Зерно желтовато-коричневое, овальное, на вершине с остатком раздвоенного столбика (размер 4,5×3×2 мм.); пленки блестящие коричневые, почти охватывающие зерно.

5. *A. S. vulgare*—Зерно желтое-зеленое или коричневатое, матовое (4×2,5×1,5 мм.), зародыш до половины зерна; пленки блестящие, на краях, вершине и при основании волосистые, по длине превосходящие зерно.

Вид—просо *Panicum miliaceum* L. обычно разделяется на три группы разновидностей по характеру метелки: 1) развесистое с рыхлой метелкой и длинными ветвями *P. m. effusum*; 2) комовое, с густой плотной метелкой и короткими ветвями *P. m. compactum* и 3) пониклое, с метелкой наклоненной в одну сторону, с ветвями средней длины, прижатыми к стержню *P. m. contractum*. В каждой из этих групп имеются разновидности белозерные, желтозерные, серые, коричневые и красные, а в колосковых чешуях—с фиолетовой или желтозеленой окраской. На юго-востоке Н. И. Вавилов насчитывает до 40 разновидностей (из них 17 относятся к наиболее распространенной и более скороспелой группе развесистого проса, 14—к пониклой и 9 к комовой, наиболее позднеспелой).

Вид—бор *Setaria italica* отличается от других видов *Setaria* сложным метельчато-лопастным соцветием. Цветочные пленки стекловидные, блестящие, светло-желтые, зерно в изломе стекловидное, белое или желтое, округло-овальное (размер 1,8×1,2×1,0 мм.) мало сплюсненное со стороны спинки (чем резко отличается от семян прочих видов того же рода).

Вид—росичка *Digitaria sanguinalis* отличается пальчато-колосовым соцветием, цветочные пленки кожистые без остей, ланцетовидные, плотно облегающие длинные зерна; зерна мелкие стекловиднопрозрачные (размер 2,0×0,7×0,5 мм.).

Из подсемейства камышевых злаков к группе хлебных злаков может быть отнесен только один вид—рис *Oryza sativa*, разновидности которого пока еще мало изучены. Особенности данного вида—развесистая метелка, мелкие колосковые чешуйки, крупные цветочные пленки, плотно облегающие ребристое зерно, пленки кожистые шероховато-волосистые, нижняя пленка с тремя жилками и длинной остью (ость 4—5 сант.). Зерно стекловиднопрозрачное блестящее белое, с боков сильно сжатое, зародыш длинный (2 мм.), искривленный с одним зачаточным корешком. Зерно крупное (6×3×2 мм.). Из дикорастущих видов европейской флоры к рису приближаются два вида—*Leersia oryzoides* и *Hydrophyrum palustre* (у последнего весьма крупное зерно до 12—20 мм. длиной и 0,5—1,2 мм. толщиной).

К хлебам принято также относить гречиху, хотя она и принадлежит к другому семейству (*Polygonaceae*). Культурный вид гречихи—*Fagopyrum esculentum* отличается блестящим удлинено-треугольным крупным плодом с острыми гранями и зачатками крыльев; при основании плода—пятилепестная чашечка (на 1/4 зерна); плод с выпуклой поверхностью длиной 5—6 мм. и шириной около 3 мм.; окраска серая, коричневая, мраморная (пятнистая) или серебристосерая (у шотландской гречихи); между граней едва заметные срединные бороздки. Семя яйцевидной формы выполняет плодовую оболочку (шелуху); зародыш с двумя листочками семенодоль, сложенными в поперечном сечении S-образно, расположен внутри белка. Кроме обыкновенной культурной гречихи встречаются еще несколько видов того же рода, а именно: 1) *F. emarginatum*—крылатая гречиха, с прямыми или волнообразно зубчатыми гранями с выступающей срединной жилкой (между граней). Благодаря широким крыльям зерно кажется более крупным; 2) *F. rotundatum* (гладкая татарская гречиха) с матовыми удлиненными более мелкими плодами, снабженными между граней глубокими бороздками; поверхность плода шероховатая, серой или серокоричневой окраски; грани закругленные; 3) *F. tataricum* (засушенная татарская гречиха), плоды, похожие на *F. rotundatum*, отличаются 2—3 зазубринами каждой грани. Цветы у обоих видов татарской гречихи мелкие зеленовато-желтые (у *F. esculentum* и *F. emarginatum* более крупные розоватые цветы).

Возвращаясь ко второй группе культурных злаков, а именно к кормовым злакам, мы должны ограничиться описанием отличительных признаков только тех видов, которые приобрели значение в полевой культуре, так как в отношении злаков, встречающихся в луговой культуре, в особенности на естественных лугах,—пришлось бы перечислить все виды злаков европейской флоры, с присоединением еще немалого числа видов, заимствованных из других стран. К числу кормовых злаков, возделываемых на полях, можно отнести—из колосовых злаков род *Lolium* (райграс) и род *Agropyrum* (житняк и пырей), *Elymus* (волоснец), из метельчатоколосовых злаков (соцветие—ложный колос или султан)—род *Phleum* (тимopheевка) и род *Setaria* (могар); из метельчатых злаков—род *Sorghum*, *Panicum*, *Phalaris* (канареечник), *Bromus* (костер), род *Festuca* (овсяница), род *Arrhenatherum* (французский райграс), род *Dactylis* (ежа), род *Poa* (мятлик),—всего 12 родов.

1. Наиболее близким к настоящим хлебным злакам является род *Elymus*, многие виды которого являются переходными формами к ячменю (существует промежуточный род *Hordelymus*, весьма близкий к диким многолетним формам ячменя *Hordeum murinum* и *Hordeum nodosum* или *Hordeum sebalinum*, введенным в культуру на солончаковых почвах Калифорнии). Из видов рода *Elymus* наибольшее значение приобрел вид *Elymus agnarius*—волоснец песчаный, употребляемый для укрепления песков. Соцветие—настоящий колос, колоски сидячие, многоцветные (3—5 цветков), колосковые чешуи большие, перекрывающие все цветки колоска, с 3—5 жилками, ланцетные заостренные, но безостые. Стержень колоска волосистый. Плоды пленчатые (длиной 5—11 мм., шириной 2,5 мм. и толщиной 1 мм.), в Исландии употребляются для приготовления хлеба (под названием песчаной пшеницы).

2. Весьма близким к роду *Triticum* является род *Agropyrum* (по Линнею *Triticum*), имеющий соцветие—настоящий колос, оканчивающийся колоском (как у двузернянки). К этому роду относится известный корневищный сорняк пырей (*Agropyrum*

7. Зерна сильно сморщенные, в изломе стекловидные, содержащие в эндосперме вместо крахмала растворимые углеводы *Z. M. Saccharata*.

8. Зерна лопающиеся при созревании *Z. M. everta*.

9. Зерна мягкие крахмалистые *Z. M. amylacea*.

Разновидности наиболее распространенной кремнистой кукурузы (*Z. M. indurata*) различаются по величине початка и зерен, формой початка (цилиндрической, конической), по цвету зерен (белые, желтые, красные, черные, пестрозерные) и по окраске цветочных пленок (белые, красные), по числу рядов зерен (8—16) и по скороспелости (наиболее ранние итальянские кремнистые сорта Чинквантино и Карантина, средне-спелый Король Филипп, позднеспелые американские зубовидные сорта).

Вид *sorgo Andropogon Sorghum*, родиной которого являются Африка и восточная Азия, представлен большим числом разновидностей, пока еще мало распространенных в европейской культуре. Они различаются по характеру соцветия подобно просу: 1) метелкой развесистой (с длинными боковыми ветвями до 60 сант.) *A. S. effusum* (сорго веничное и сахарное); 2) с метелкой зонтиковидной (с короткими ветвями до 30 сант.) *A. S. saffrogum* (сорго кафрское); 3) с метелкой пониклой (вниз загнутой) *A. S. cernuum* (джугара); 4) с метелкой скученной, но вверх стоящей *A. S. contractum*. По зерну Гарц различает 5 следующих разновидностей:

1. *A. S. saffrogum*—зерно круглое (шириной и высотой до 7 мм. и толщиной до 3,5 мм.), цветочные пленки красные или белые, реже черные, наполовину не закрывают зерен, покрыты густыми короткими волосками.

2. *A. S. nigrum*—Зерно средней величины (до 4,5 мм. высота, до 3,5 мм. ширина, до 2,3 мм. толщина) красное или коричневое, блестящее; цветочные пленки черные, блестящие, на спинке почти голые, немного короче зерна.

3. *A. S. saccharatum*—Зерно обратнояйцевидное, немного сплюснутое на спинке (величина 4×3×2 мм.) коричневой окраски, матовое; пленки почти вполне закрывают зерна, блестящие, снизу черные, на середине коричневатые, сверху на остриях белые или равномерно коричневые.

4. *A. S. cernuum*—Зерно желтовато-коричневое, овальное, на вершине с остатком раздвоенного столбика (размер 4,5×3×2 мм.); пленки блестящие коричневые, почти охватывающие зерно.

5. *A. S. vulgare*—Зерно желтое-зеленое или коричневатое, матовое (4×2,5×1,5 мм.), зародыш до половины зерна; пленки блестящие, на краях, вершине и при основании волосистые, по длине превосходящие зерно.

Вид—*просо Panicum miliaceum* L. обычно разделяется на три группы разновидностей по характеру метелки: 1) развесистое с рыхлой метелкой и длинными ветвями *P. m. effusum*; 2) комовое, с густой плотной метелкой и короткими ветвями *P. m. compactum* и 3) пониклое, с метелкой наклоненной в одну сторону, с ветвями средней длины, прижатыми к стержню *P. m. contractum*. В каждой из этих групп имеются разновидности белозерные, желтозерные, серые, коричневые и красные, а в колосковых чешуях—с фиолетовой или желтозеленой окраской. На юго-востоке Н. И. Вавилов насчитывает до 40 разновидностей (из них 17 относятся к наиболее распространенной и более скороспелой группе развесистого проса, 14—к пониклой и 9 к комовой, наиболее позднеспелой).

Вид—бор *Setaria italica* отличается от других видов *Setaria* сложным метельчато-лопастным соцветием. Цветочные пленки стекловидные, блестящие, светло-желтые, зерно в изломе стекловидное, белое или желтое, округло-овальное (размер 1,8×1,2×1,0 мм.) мало сплюсненное со стороны спинки (чем резко отличается от семян прочих видов того же рода).

Вид—росичка *Digitaria sanguinalis* отличается пальчато-колосовым соцветием, цветочные пленки кожистые без остей, ланцетовидные, плотно облегающие длинные зерна; зерна мелкие стекловиднопрозрачные (размер 2,0×0,7×0,5 мм.).

Из подсемейства камышевых злаков к группе хлебных злаков может быть отнесен только один вид—рис *Oryza sativa*, разновидности которого пока еще мало изучены. Особенности данного вида—развесистая метелка, мелкие колосковые чешуйки, крупные цветочные пленки, плотно облегающие ребристое зерно, пленки кожистые шероховато-волосистые, нижняя пленка с тремя жилками и длинной остью (ость 4—5 сант.). Зерно стекловиднопрозрачное блестящее белое, с боков сильно сжатое, зародыш длинный (2 мм.), искривленный с одним зачаточным корешком. Зерно крупное (6×3×2 мм.). Из дикорастущих видов европейской флоры к рису приближаются два вида—*Leersia oryzoides* и *Hydrophyrum palustre* (у последнего весьма крупное зерно до 12—20 мм. длиной и 0,5—1,2 мм. толщиной).

К хлебам принято также относить гречиху, хотя она и принадлежит к другому семейству (*Polygonaceae*). Культурный вид гречихи—*Fagopyrum esculentum* отличается блестящим удлинено-трехгранным крупным плодом с острыми гранями и зачатками крыльев; при основании плода—пятилепестная чашечка (на 1/4 зерна); плод с выпуклой поверхностью длиной 5—6 мм. и шириной около 3 мм.; окраска серая, коричневая, мраморная (пятнистая) или серебристосерая (у шотландской гречихи); между граней едва заметные срединные бороздки. Семя яйцевидной формы выполняет плодовую оболочку (шелуху); зародыш с двумя листочками семенодоль, сложенными в поперечном сечении S-образно, расположен внутри белка. Кроме обыкновенной культурной гречихи встречаются еще несколько видов того же рода, а именно: 1) *F. emarginatum*—крылатая гречиха, с прямыми или волнообразно зубчатыми гранями с выступающей срединной жилкой (между граней). Благодаря широким крыльям зерно кажется более крупным; 2) *F. rotundatum* (гладкая татарская гречиха) с матовыми удлиненными более мелкими плодами, снабженными между граней глубокими бороздками; поверхность плода шероховатая, серой или серокоричневой окраски; грани закругленные; 3) *F. tataricum* (засушенная татарская гречиха), плоды, похожие на *F. rotundatum*, отличаются 2—3 зазубринами каждой грани. Цветы у обоих видов татарской гречихи мелкие зеленовато-желтые (у *F. esculentum* и *F. emarginatum* более крупные розоватые цветы).

Возвращаясь ко второй группе культурных злаков, а именно к кормовым злакам, мы должны ограничиться описанием отличительных признаков только тех видов, которые приобрели значение в полевой культуре, так как в отношении злаков, встречающихся в луговой культуре, в особенности на естественных лугах,—пришлось бы перечислить все виды злаков европейской флоры, с присоединением еще немалого числа видов, заимствованных из других стран. К числу кормовых злаков, возделываемых на полях, можно отнести—из колосовых злаков род *Lolium* (райграс) и род *Agropyrum* (житняк и пырей), *Elymus* (волоснец), из метельчатоколосовых злаков (соцветие—ложный колос или султан)—род *Phleum* (тимopheвка) и род *Setaria* (могар); из метельчатых злаков—род *Sorghum*, *Panicum*, *Phalaris* (канареечник), *Bromus* (костер), род *Festuca* (овсяница), род *Arrhenatherum* (французский райграс), род *Dactylis* (ежа), род *Poa* (мятлик),—всего 12 родов.

1. Наиболее близким к настоящим хлебным злакам является род *Elymus*, многие виды которого являются переходными формами к ячменю (существует промежуточный род *Hordelymus*, весьма близкий к диким многолетним формам ячменя *Hordeum murinum* и *Hordeum nodosum* или *Hordeum sebalinum*, введенным в культуру на солончаковых почвах Калифорнии). Из видов рода *Elymus* наибольшее значение приобрел вид *Elymus agropyrius*—волоснец песчаный, употребляемый для укрепления песков. Соцветие—настоящий колос, колоски сидячие, многоцветные (3—5 цветов), колосковые чешуи большие, перекрывающие все цветки колоска, с 3—5 жилками, ланцетные заостренные, но безостые. Стержень колоска волосистый. Плоды пленчатые (длиной 5—11 мм., шириной 2,5 мм. и толщиной 1 мм.), в Исландии употребляются для приготовления хлеба (под названием песчаной пшеницы).

2. Весьма близким к роду *Triticum* является род *Agropyrum* (по Линнею *Triticum*), имеющий соцветие—настоящий колос, оканчивающийся колоском (как у двузернянки). К этому роду относится известный корневищный сорняк пырей (*Agropyrum*

gerens), дающий в тоже время на залежах прекрасное сено. Пырей отличается крупным колосом (10—16 сант.) с далеко раздвинутыми крупными колосками (до 15 мм. длиной), в колоске 4—5 цветков, колосковые чешуи ланцетные, заостренные (иногда с короткой остью).

Большое значение для полевой культуры приобрел американский пырей *Agropyrum tenerum*, а у нас—ширококолосый житняк *Agropyrum cristatum* (пырей гребенчатый), у которого колоски тесно сближены и отклонены от стержня колоса. Колос сплюснутый, яйцевидной формы или продолговатый с шероховатым стержнем.

3. Род *Lolium* представлен двумя культурными видами—райграсом английским (*L. perenne*) и итальянским (*L. italicum* или *L. multiflorum*). Эти виды различаются по величине колосковой чешуи: она вообще короче колоска (чем отличаются виды райграса от видов плевела), но у английского райграса длиннее цветочной пленки, а у итальянского—короче последней и по остиности колосков (англ. р.—безостый, итальянский—остистый). Райграсы—многолетние злаки, тогда как виды плевела (*L. temulentum* и *L. linicola*), р. однолетние, засоряющие поля.

4. Род *Phleum* представлен двумя видами—обыкновенной тимофеевкой *Phleum pratense* и тимофеевкой степной—*Ph. Boeheimeri*. Они отличаются тем, что у обыкновенной тимофеевки ложный колос по всей длине одинаковой толщины и при сгибании не разделяется на дольки, тогда как у степной тимофеевки колос сверху утончается и при сгибании разделяется на отдельные дольки. Кроме того, стебель у обыкновенной тимофеевки высокий крепкий, а у степной тимофеевки тонкий и более низкий. От видов лисохвоста тимофеевки отличаются цилиндрическим жестким колосом (у лисохв. колос мягкий) с колосками, горизонтально оттопыренными от стержня (у лисохв. колоски вверх стоящие) и цветочными пленками безостыми (у лисохвоста остистая нижняя пленка).

5. Род *Setaria* представлен двумя культурными видами (могар венгерский *Setaria germanica* и бор итальянский *S. italica*) и несколькими видами злостных однолетних сорняков (*S. viridis*, *S. glauca*, *S. verticillata*). В качестве кормового злака используется лишь один вид *S. germanica*, отличающийся от ранее описанного вида (бора) соцветием и колосковыми чешуйками. Вместо метельчато-лопастного соцветия—типичный ложный колос (султан), колоски не блестящие, без бугорков при основании нижней цветочной пленки; плод мелкий ($2 \times 1,5$ мм.), со спинки сжатый. Окраска цветочных пленок варьирует (от светло-желтой до темно-коричневой).

6. Род *Panicum* содержит кроме хлебного злака—проса (*P. miliaceum*) несколько видов кормовых злаков, из них важнейшими являются: 1) *P. crus galli*—известный однолетний сорняк—куриное просо, с метельчато-лопастным соцветием, особенно засоряющий посевы риса, но под названием динебы введенный в культуру в Египте, в дельте Нила, при эксплуатации засоленных почв до введения культуры хлопка и дает по несколько укусов хорошего сена; 2) *P. virgatum*—многолетний просовидный злак, с корневищами, введен в культуру американцами, преимущественно на солонцеватых почвах в теплых климатах.

7. Род *Sorghum* (*Andropogon*), кроме уже упомянутых видов хлебных злаков, имеет выдающийся по продуктивности многолетний злак—суданскую траву—*S. halepense*, в последнее время обративший на себя внимание наших южно-русских опытных учреждений (и в Западной Сибири). Кроме того в качестве кормовых растений на зеленый корм возделываются и некоторые однолетние зерновые виды сорго, чаще всего—сахарное сорго (на юге) и гаолян (развесистое сорго) во всей черноземной полосе, обладающие способностью после скашивания (до цветения) быстро отрастать.

8. Род *Phalaris* (канареечник) представлен однолетним кормовым злаком *Ph. canariensis* (канареечное семя), разводимым на корм (главным образом ради его семян, скормливаемых птицам). Соцветие—колосовидная сжатая метелка. Плоды заключены в блестящие кожистые пленки, без остей, колосковые чешуи тоже безостые с крылышками,

крупные ($3,5 \times 1,5 \times 1$ мм.); темножелтой до коричневой окраски. Может быть возделываем и на зеленый корм, высевается в чистом виде или в смеси с горчицей. Другой вид того же рода (точнее рода *Digraphis*) имеет значение при болотной культуре и на мокрых лугах, но дает грубый корм, преимущественно используемый для подстилки. К виду *Phalaris arundinacea* близко примыкает ежа сборная, *Dactylis glomerata*, с сильно сплюснутыми побегами (вследствие складчатого листосложения), в лопастной метелке ветви отходят от стержня по одной и обращены в одну сторону. Колоски собраны в сплюснутые пучки, многоцветные; цветочные пленки с короткими остями.

9. Род *Arrhenatherum* (*Avena*), близко родственный роду *Avena*, представлен несколькими многолетними кормовыми злаками, из которых для полевой культуры наибольшее значение имеет так называемый французский райграс *A. elatius* (шишечник). Соцветие—метелка, колоски двуцветные разнополые (верхний цветок плодущий женский, нижний мужской бесплодный), колосковые чешуи тонкокожие, ланцетные, нижняя цветочная пленка с длинной коленчатой до половины свернутой остью (длиной до 13 мм.). При основании цветки снабжены волосистой кисточкой.

Три вида того же рода (*A. pratensis*, *A. flavescens*, *A. pubescens*) в полевой культуре встречаются редко, но представляют некоторое значение при искусственном залужении.

10. Род *Bromus* представлен многими дикорастущими однолетними и многолетними видами, но в полевой культуре распространен только безостый костер—*Bromus inermis*, который отличается от полевых сорняков однолетников (*B. secalinus*, *B. mollis*, *B. arvensis*, *B. racemosus*) многолетними развитыми корневищами и безостыми цветочными пленками. Растопыренная во время цветения метелка в нижней части несет от 3 до 6 ветвей. Из многолетних видов костра в луговой культуре имеет некоторое значение костер прямой или дуговой (*Bromus erectus* или *B. pratensis*), отличающийся короткими остями (двое короче цветочных пленок) и отсутствием корневищ.

11. Род *Festuca* весьма близкий к предшествующему р. костров. по характеру соцветий и колосков отличается главным образом числом нижних ветвей в метелке, которых у овсяниц 1—2 (более длинная с 4—5 колосками и более короткая с 1—2 колосками). Наиболее важным в полевой культуре является вид овсяницы луговой или обыкновенной (*F. pratensis*—*F. elatior*); колоски безостые. В луговой культуре имеют не меньшее значение более низкорослые виды (*F. ovina* и *F. rubra*).

12. Род *Poa* представлен несколькими видами многолетних кормовых злаков луговой культуры, среди которых в полевом травосеянии наиболее распространен луговой мятлик *Poa pratensis*, с прямым гладким стеблем, сильно разветвленной метелкой (с 5 нижними ветвями) и гладкими листьями, пластинка которых у верхнего междоузлия значительно короче влагалища; размножается не только семенами, но и корневищами и образует плотный дерн.

Семейство мотыльковых, подобно злакам, можно подразделить тоже на две равные обширные группы—зерновые (почти исключительно однолетние) и кормовые (преимущественно многолетние). Из 20 вышеописанных родов к первой группе должны быть отнесены 10 родов: *Lupinus*, *Cicer*, *Arachis*, *Pisum*, *Faba*, *Lens*, *Lathyrus*, *Soja*, *Phaseolus* и *Dolichos*, остальные десять родов кормовых могут быть подразделены на две почти равные подгруппы, из которых в одной преобладают однолетние или двулетние кормовые виды (*Ornithopus*, *Melilotus*, *Vicia*), во второй многолетние виды (*Onobrychis*, *Coronilla*, *Anthyllis*, *Genista*, *Medicago*, *Trifolium*, *Astragalus*).

Рассмотрим признаки важнейших видов однолетних зерновых бобовых (по Гарцу).

1. Род *Lupinus* содержит большое число видов (в том числе и многолетних), но в полевой культуре наиболее распространены три вида: 1) желтый *L. luteus*, 2) узколистный *L. angustifolius* и 3) белый *L. albus*.

У белого люпина боб 2—5 семенной, соломенножелтый, волосистый, длиной до 10 сант., с косыми перехватами; семена крупные (15×5 мм.) плоские округленно квадратной формы, с впадинами посредине, окраска желтовато-розовая (телесная) или белая.

У синевого или узколистного люпина боб округлый голый (с редкими волосками), с ясно выступающими продольными жилками (длиной до 6 сант.) расчленен 3—5 пере-хватами; семена округло почковидные, гладкие с мраморной окраской (на темносером или красноватом фоне черные и белые пятна). Цветы и семена варьируют в окраске. Имеется белосемянная разновидность с синими цветами (*L. a. var. leucospermus*) и разновидность с белыми цветами (*L. a. var. leucantus*) и белыми семенами. Желтый люпин имеет боб более короткий (до 5 сант.), сильно волосистый, сплюснутый, волнисто расчлененный поперечными бороздками. Семена сплюснутые пятнистые (на белом фоне черные пятна или наоборот на черном фоне белые пятна). Многолетний люпин (*L. perennis*) и *poliphilus* с фиолетовыми цветами отличается более тонкими бобиками (длиной до 4 сант., шириной 8 мм.) и мелкими вальковатыми семенами (5×3,5×2,5 мм.).

2. Род *Cicer* представлен одним видом—*Cicer arietinum*, нут персидский или бараний горох отличается по завитой форме семени (на подобие бараньего рога), величиной 4—14 мм.

3. Род *Arachis* тоже представлен одним видом—*A. hypogaea*, земляной орех, с вальковатым двучленным бобом, крупными гороховидными семенами, содержащими много жира и крахмала.

4. Род *Lathyrus* имеет несколько многолетних луговых растений, но в полевой культуре имеет значение однолетний вид *L. sativus*—чина или плоский горох. Боб 1—3 семяный, голый, снабженный двумя тонкими крылышками вдоль шва (длина до 3 сант.). Семена сильно сплюснутые, угловатые, четырехугольные, с гладкой оболочкой желтой или зеленоватой окраски (иногда пятнистой). В качестве кормового многолетнего растения известна лесная чина (*L. silvestris*), боб многосемянный, семена мелкие до 5,5 мм. зернистые, темнокоричневые.

5. Род *Lens* содержит однолетний вид *Lens esculenta* по Линнею (*Ervum Lens*) чечевицу обыкновенную. Боб голый длиной до 15 мм., сильно сплюснутый, 1—2 семяный. Семена округлые, к краям заостренные (размер 3,5—7 мм. в диаметре и 1,5—2 мм. толщиной), разнообразной окраски (от светло-желтой до пестрой и черной).

6. Род *Pisum* представлен двумя видами—пестрыми краснофиолетовыми цветами *P. arvense* (пелюшка) или полевой горох и с белыми цветами *P. sativum* (обыкновенный горох). По зерну эти виды тоже различаются—у пелюшки зерна угловатые, бочкообразные, темноокрашенные или серые, у обыкновенного гороха—шаровидные светло окрашенные гладкие или морщинистые. На листьях пелюшки при основании прилистников имеются красные пятна. Разновидности обыкновенного гороха группируются по Алефельду на два подвида: сахарные разновидности *P. sativum saccharatum* незрелые стручки (лопатки) сочные, спелые—тонкокожистые, зерна морщинистые и *P. sativum rachylobum*—луцистые горохи—стручки даже в незрелом состоянии жесткие, несъедобные, зерна круглые гладкие.

7. Род *Faba* прежде (Линнеем) относился к роду *Vicia*, но по вегетативным органам, бобам и семени резко отличается от вик. В полевой и огородной культуре распространены две группы разновидностей бобов:

1) *Faba vulgaris minor* конские бобы с тонкостенными круглыми стручками, содержащими 3—4 семени вальковатой и округлой формы средней крупности (вес 100 зерен около 50 грамм) и 2) *F. v. major*—огородные плоские бобы, с короткими, широкими сплюснутыми стручками, с крупными плоскими семенами (средний вес 100 зерен от 150 до 350 грамм), в диаметре от 2,5 до 3,5 сант.

8. Род *Phaseolus* представлен в полевой культуре тремя видами:

1) *Ph. vulgaris*—обыкновенной фасолью или турецкими бобами; 2) *Ph. multiflorus*—с крупными яркоокрашенными цветами и шероховатыми бобами—огненная фасоль и 3) *Ph. Mungo* (ман) с мелкими семенами. Наибольшим числом разновидностей отличается обыкновенная фасоль; по Мартенсу принято группировать их по форме плодов и семян на 7 групп: 1) *Ph. vulg. subcompressus*—стручки (бобы) прямые круглые сильно заостренные, семена плоские, длинные, почковидные, различной окраски (белые, мясокрасные,

пестрые—зебровые); 2) *Ph. v. compressus*—стручки сплюснутые, широкие, мясистые, с коротким заострением; семена сдавленные и серповидно согнутые; 3) *Ph. v. gonospermus*—стручки короткие, семена мелкие, сплюснутые, плотно прилегающие и потому угловатые; 4) *Ph. v. carinatus*—стручки серповидные, морщинистые, семена вальковатые; 5) *Ph. v. oblongus*—стручки прямые, вальковатые, сильно заостренные; семена почковидные, вальковатые, по толщине достигают половины длины; кустовые формы: 6) *Ph. vellipticus* стручки прямые (круглые в сечении) с яйцевидными семенами без углубления в середине; кустовые и коловые формы; 7) *Ph. v. sphaericus*—стручки прямые, средней длины, с морщинистой поверхностью, семена крупные почти шаровидные; кустовые и коловые формы. Кроме формы стручка и зерна и окраски семян важным признаком является рост (высокие вьющиеся коловые сорта и низкорослые кустовые сорта фасоли),—но обе разновидности встречаются почти во всех группах.

9. Род *Soja* распадается на множество видов и разновидностей, еще неизвестных в европейской культуре, но давно возделываемых в восточной Азии и в Соед. Штатах. Вид *Soja hispida*—японская соя возделывается на зерно, отличается волосистыми короткими стручками (с 2—3 семенами), несколько расчлененными снаружи (длина стручка 3—6 сант.). Семена почти шаровидные с блестящей оболочкой (3,5—10 мм.) разнообразной окраски. Имеются виды, преимущественно возделываемые на зеленый корм и на зеленое удобрение.

10. Род *Dolichos* по форме плодов и зерен весьма близкий к фасоли представлен в культуре видом *D. sinensis*—китайской фасолью, имеющей длинные плоские мягкие стручки (длиной от 25 до 70 сант.) с крупными семенами почковидной формы (величина 13×8×5 мм.). Встречается в Закавказьи.

Кормовые растения из сем. мотыльковых:

11. Род *Ornithopus* представлен одним однолетним культурным видом *Orn. sativus*—сераделлой, птиценожкой—с дланевидно собранной кистью стручков, стручки до 3 сант. длиной, членистые (по 4—7 члеников) сплюснутые, покрытые густой сеткой жилок, на конце заостренные (с клювом). Спелые плоды распадаются на односемянные членики, которые не раскрываются. Семена блестящие, коричневые, почковидно овальные, сплюснутые с боков (размер 2×1,6×1 мм.).

12. Род *Onobrychis* (*Hedysarum* L.) представлен одним многолетним культурным видом *O. sativa*—аспирет обыкновенный—имеет односемянный боб (при созревании нераскрывающийся) с грубой сеткой жилок и шиловидных зазубрин по краям (длиной 8 мм.). Семена почковидные блестящие зеленовато светло-коричневые (размер 4,6×3×2 мм.).

13. Род *Coronilla* представлен одним многолетним видом *C. varia*—вязель разноцветный (флаг цветка розовый, крылья и лодочки бледно-лиловые, лодочка на верхушке темно-красная), плод четырехгранный; растение с ползучим ветвистым корневищем.

14. Род *Genista* содержит один многолетний культурный и дикорастущий вид—*G. tinctoria*—дрок красильный—с голыми стручками (до 2,5 сант.) с 3—12 семенами, семена блестящие сдавленные (размер 2,5×2×1,5 мм.).

15. Род *Anthyllis* содержит один многолетний культурный (и дикорастущий) вид *A. vulneraria*—язвенник обыкновенный—боб односемянный, заключенный в пузыревидновздутую чашечку, семена голые, блестящие, овальные, наполовину зеленовато желтые и наполовину красноватые (размер 2,2×1,8×1,1 мм.).

16. Род *Melilotus* представлен тремя культурными (и дикорастущими) видами—*M. officinalis*—донник желтый лекарственный (двулетнее растение), *Melilotus albus*—донник белый или бухарский клевер (тоже двулетнее растение) и *M. coeruleus*—донник голубой (растение однолетнее). Кроме окраски цветов эти виды различаются по строению плода. У голубого донника боб продолговато-яйцевидный, вытянутый в клювик, с продольными жилками и редкими прижатыми волосками (длина до 4,5 мм.), семена желтовато-коричневые сильно пахучие (содержат много кумарина). У белого

донника бобы сетчато морщинистые, в зрелом состоянии чернобурые (длиной до 3,5 мм.) семена гладкие светло-коричневые, запах семян менее острый. У желтого донника бобы голые, яйцевидные, с поперечными морщинками, тупые, с шиповидными отростками. Длина бобика до 3 мм. (содержит 1 семя), семена зеленоватые содержат мало кумарина (размер $2,2 \times 1,5 \times 1$ мм.).

17. Род *Medicago* содержит два вида многолетних (*M. sativa*—люцерна посевная и *M. falcata*—люцерна серповидная или шведская), и один вид однолетней (*M. lupulina*—люцерна хмелевидная). Обыкновенная или французская люцерна имеет синие фиолетовые цветы, два других вида—с желтыми цветами. Боб у посевной люцерны многосемянный спирально-закрученный с 2—3 завитками, темно-коричневый, голый или слегка опушенный; у серповидной люцерны боб серповидно-загнутый или прямой; у хмелевидной люцерны—боб почковидный слегка раздутый, на верхушке завитой с продольными дугообразными жилками, голый или с прижатыми волосками.

Встречается еще промежуточно-гибридный вид, близкий к посевной люцерне—*M. media*—песчаная люцерна—с бобиком завитым лишь на $\frac{3}{4}$ с более мелкими семенами. Семена обыкновенной люцерны продолговатые ребристые, иногда трехугольной формы с выступающим корешком. Размер их $2,8 \times 1,5 \times 1,1$ мм. По окраске варьируют от светло-коричневых до темнокоричневых (светлые семена по Ноббе отличаются лучшей всхожестью).

У песчаной люцерны семена такой же формы и окраски, но более мелкие ($2,1 \times 1,6 \times 0,8$ мм.). Семена серповидной люцерны желтозеленые с резко выступающим корешком, величина семени $2,3 \times 1,4 \times 1,1$ мм. Семена хмелевидной люцерны яйцевидные (корешок не заметен) по окраске желтозеленые, мелкие ($1,8 \times 1,3 \times 1,0$ мм.).

18. Род *Trifolium* в полевой культуре представлен двумя однолетними видами (*T. incarnatum*—пунцовый инкарнатный клевер и *T. alexandrinum*—египетский или александрийский клевер) одним двулетним и двумя многолетними видами (*T. pratense sativum*—обыкновенный двулетний красный клевер, *T. repens*—белый ползучий клевер и *T. hybridum*—шведский розовый или гибридный клевер), не говоря уже о целом ряде дикорастущих видов европейской флоры, из которых наибольший интерес представляет весьма сходный с красным клевером—средний лилово-пурпуровый клевер (*T. medium*). Кроме окраски и формы цветочных головок, виды клевера различаются по вегетативным органам (стебель прямой или ползучий, по форме листьев и прилистников). По величине и форме семян Гарц различает виды крупnoseмьянные (*Trifolium incarnatum* $2,5-3$ мм. $2 \times 1,6$; *T. alexandrinum* $2,2 \times 2 \times 1,3$ мм., *T. pratense* и *T. medium* $2,2 \times 1,5 \times 1,1$ мм.) и виды мелкосемянные (*T. hybridum* $1,3 \times 1,1 \times 0,7$ мм., *T. repens* $1,1 \times 1 \times 0,5$ мм.); по форме семени различаются виды с круглым семенем (*T. incarnatum* и *T. alexandrinum*) с едва заметным корешком и виды с сильно выступающим корешком (*T. pratense*, *T. medium*, *T. hybridum* и *T. repens*), иногда почти трехугольной формы. По окраске семена клеверов реже одноцветные, чаще пестрые, с более темной окраской в нижней части (корешковой). К клеверам примыкает род *Trigonella*, представленный одним культурным однолетним видом *T. Foenum graecum*—греческим или козлиным клевером с многосемянным длинным заостренным стручком и четырехугольными, шероховатыми и сильно пахучими, крупными семенами (содержат много кумарина), величиной до $6 \times 3 \times 3$ мм. Другой близкий к клеверу род *Lotus* (*Tetragonolobus*) представлен одним многолетним видом *L. corniculatus*—лядвенец рогатый—имеет длинные (до 3,5 сант.) членистые многосемянные стручки, с округлыми сплюснутыми мелкими семенами ($2 \times 1,5 \times 1$ мм.).

19. Род *Astragalus* представлен одним зерновым однолетним видом (*A. baeticus*—астрагал кофейный или испанский трагант) и одним многолетним кормовым видом—*A. glycyphyllos*—астрагал солодковый. Стручки многосемянные прямые до 4 сант. длиной, в сечении почти трехгранные. Семена у кофейного астрагала прямоугонные, почти ромбические крупные ($4,5 \times 4 \times 2$ мм.), у солодкового астрагала семена почковидные, более мелкие ($3 \times 2,3 \times 1,2$ мм.).

20. Род *Vicia* представлен многими однолетними и небольшим числом двулетних и многолетних видов, из которых в полевой культуре получили наибольшее распространение только два однолетних вида (*V. sativa* со множеством разновидностей: обыкновенная кормовая вика и *Vicia narbonnensis* высокостебельная нарбоннская вика), один озимый вид (*V. villosa* вика песчаная или мохнатая) и два многолетних вида (*V. pisi-formis* горошек желтый или гороховидная вика и *V. sylvatica*—лесная вика или лесной горошек). К викам примыкает несколько видов, переходных к чечевице, часто засоряющих посевы последней, а именно: *V. hirsuta* (*Ervum hirsutum*—чечевица волосистая), *V. monanthos* (*Ervum monanthos*—чечевица одноцветная), *V. tetrasperma* (*Ervum tetrasperma*—чечевица четырехсемянная) и *V. ervilia* (*Ervum ervilia*), виковая чечевица. Все эти переходные вики имеют малое кормовое значение (так как образуют мелкие растения) и более пригодны для зерновой культуры, так как доставляют питательные и вкусные зерна. По форме стручки отличаются от настоящих вик—перехватами (членистые стручки). Описание стручков и семян для важнейших видов вики заимствуем у Гарца: *V. sativa*—стручки до 9 сант. длиной, внутри перегороденные, с поверхности бархатистые, 4—12 семянные. Семена почти шаровидные, различной величины и окраски (вес 100 зерен колеблется у разновидностей посевной вики от 3 до 15 граммов). Имеются озимые разновидности (*V. S. biennis*).

V. narbonnensis—стручки короткие (5—6 сант.) черные, слегка перехваченные, внутри перегороденные, 4—6 семянные, с загнутым сверху острием. Семена шаровидные, крупные (диаметр 6—8 мм.), обыкновенно матово-темнокоричневые или черные.

V. ervilia—стручки не более 2 сант., 3—4 семянные, вальковатые, сильно расчлененные, голые. Семена резко граненые, четырехугольные, сдавленные, длиной до 5,5 мм., оболочка семени с западинами грязновато-красной окраски.

V. pisi-formis—стручки до 3,5 сант., сплюснутые, 4 семянные, голые. Семена оливково-зеленые или коричневые, одноцветные, до 5 мм. длиной.

V. villosa—стручки до 2,5 сант., сильно сплюснутые, 6 семянные голые, с поперечными жилками, шероховатые. Семена шаровидные черные 3—3,5 мм.

Семейство крестоцветных можно подразделить на две группы видов,—а именно: 1) зерновых масличных (преимущественно однолетних) из 5 родов (*Camelina*, *Brassica*, *Eruca*, *Sinapis* и *Raphanus*) и 2) корнеплодных и листовых (преимущественно двулетних)—из 3 родов (*Cochlearia*, *Brassica* и *Raphanus*). Кроме того имеются 2 рода малого значения, а именно: двулетнее красильное растение *Isatis tinctoria* с крылатыми плодами и огородное однолетнее растение *Lepidium sativum*—кресс салатный с яйцевидным односемянным стручком.

1. Из корнеплодных или листовых видов наибольшее значение имеют виды, принадлежащие к роду *Brassica*, тогда как виды, принадлежащие к родам *Raphanus* и *Cochlearia*—возделываются только в огородах, а именно: *Raphanus sativus* *garifera*—двулетнее растение—редька огородная и *Cochlearia arbotracea*—многолетнее растение—хрен; к тому же роду принадлежит еще многолетнее лекарственное растение ложечная трава *Coch. officinalis*, служащее для добывания из свежих листьев так наз. скорбутного масла.

Важнейшим видом этого рода является обыкновенная капуста—*Brassica oleracea* L. Этот вид имеет большое число разновидностей, различающихся по развитию листьев и соцветий; у одной группы разновидностей в культуре используются листья (кочанная капуста), у другой стебли (кольраби) и у третьей—соцветия (цветная капуста, брокколи, брюссельская капуста). У всех разновидностей капусты семена шаровидные матовые оливково-коричневые, при смачивании в воде сначала желтеющие, а потом принимающие яркую красно-коричневую окраску. Величина семян варьирует от 1,2 до 2,5 мм. (вес 1.000 зерен от 3,5 до 5,5 гр.). Второй по значению вид того же рода *Brassica* *gara garifera*—кормовая репа или турнепс—с более мелкими шаровидными коричневыми семенами величиной от 1,2 до 2,2 мм. (вес 1.000 зерен от 1,5 до 4 гр.).

Третий вид корнеплода—брюква *Br. Napus garifera* (рутабага). К тому же роду *Brassica* относятся четыре вида зерновых масличных растений, а именно—рапс (яровой и озимый) *Br. Napus oleifera* (praecoх и biennis); сурепица озимая *Br. Rapa oleifera biennis* и сурепица яровая—*Brassica campestris* (*Br. rapa oleifera annua*). Различить эти виды и разновидности по семенам чрезвычайно трудно в виду их одинаковой величины, формы и окраски (А. Ф. Баталин считал возможным отличить озимую сурепицу от яровой по цвету—у последней семена темно-коричневые с заметным пепельно-свинцовым оттенком, семена как бы покрыты мельчайшей пылью, тогда как у озимой сурепицы семена светло-коричневые, даже рыжие, без малейшего пепельного оттенка). Труднее всего отличить семена рапса от сурепицы, хотя в общем семена рапса крупнее (в среднем для рапса 2 мм., для сурепицы 1,5 мм.).

2. На втором месте по значению следует поставить род *Sinapis*, к которому относится несколько однолетних масличных видов, а именно: *S. nigra* L. французская черная горчица, по семенам совершенно сходная с капустой (вес 1.000 зерен 2—4 гр.) величиной от 1 до 1,6 мм., затем английская белая горчица *S. alba* L.—с белыми или желтыми семенами, величиной до 2,4 мм. (1.000 зерен—6 гр.), затем горчец *Sin. arvensis* с мелкими коричневыми семенами—горькими на вкус, диам. от 1 до 2 мм. (вес. 1.000 зерен 1,5 гр.). К тому же роду примыкает возделываемое в Туркестане и Бухаре однолетнее растение индау—*Eruca sativa* (*Brassica Eruca* L.) с светложелтыми овальными семенами (величина $2 \times 1,6 \times 1,1$ мм.), вес 1.000 зерен около 2 гр., сладкого, хотя и острого вкуса и возделываемые в Сарепте желтая или белая горчица *Brassica juncea luteus* с серо-желтыми мелкими сферическими зернами диам. от 1,2 до 1,8 мм. и черная сарептская горчица *B. juncea fuscis* с овальными более крупными семенами коричневого цвета.

3. На третьем месте—род *Camelina* представлен одним однолетним видом *C. sativa*—рыжик с сильно ослизняющимися мелкими трехгранными семенами (корешок зародыша ясно выступает (величиной 2-1 мм.). Вес 1.000 зерен менее 1 гр.).

4. На последнем месте следует поставить род *Raphanus*, представленный в группе масличных растений видом *R. oleiferus* (китайская редька); семена неправильно угловатые особенно крупные (3—4,5 мм.) с крупными мясистыми стручками (7—11 сант.). Вес 1.000 зерен до 20 гр.

В виду большой трудности определения видов крестоцветных по семенам, А. Ф. Баталин в 1878 году предложил хозяевам следующую таблицу для их определения, составленную им на основании собственных исследований.

1. Оболочка семян в воде сильно ослизняется, семена почти трехгранные, корешок виден на всем протяжении (пригнут к боку семенодолей). Рыжик *Camelina sativa*.

Оболочка в воде или вовсе не ослизняется или едва заметно, семена округлые—2.

2. Оболочка в воде мало ослизняется—3.

Оболочка вовсе не ослизняется—4.

3. Семена желтые, не менее $2\frac{1}{4}$ мм. в диаметре, на вкус горькие и едкие, как горчица—Английская белая горчица (*Sinapis alba*).

Семена коричневые, почти черные, совершенно округлые, чрез оболочку не видны ни корешок, ни края семенодолей. Диаметр от $1\frac{1}{4}$ до 2 мм. Семена на вкус горькие, едкие. Горчец *Sinapis arvensis*.

4. Семена очень крупные, от 3 до 4,5 мм., неправильно угловатые, с видимым корешком и краями семенодолей, в виде 3—5 выдающихся линий на одном краю семени. Китайская редька, *Raphanus sativus oleiferus*.

Семена мелкие, диаметром не более 2 мм., а чаще менее, семена более или менее округлые, шарообразные 5

5. Семена серно-желтого цвета, диаметром от 1,2 до 1,8 мм., сферические, но не шарообразные. Желтая или белая сарептская горчица, *Brassica juncea v. luteus*.

Семена коричневого цвета 6

6. Семена с горчичным вкусом 7

Семена без горчичного вкуса 8

7. Семена почти все овальные или шарообразные с неясным белым рубчиком, редко видимым, корешок и края семенодолей почти никогда не заметны. Семена крупнее следующего вида. Черная сарептская горчица. *Brassica juncea v. fuscis*.

Семена с белым ясно видимым рубчиком, с заметным чрез оболочку корешком и краями семенодолей, вследствие чего семена кажутся неправильно угловато-круглыми; между семенами много пепельных и на поверхности их нередки пятнышки светло-пепельного цвета. Семена мельче, чем у предыдущего вида. Черная горчица. *Brassica nigra*.

8. Семена около 2 мм. в диаметре (до $2\frac{1}{2}$), почти шарообразные, корешок и края семенодолей или вовсе не заметны, или слабо заметны; в последнем случае корешок по большей части как бы углублен в семя, а два края семенодолей тупые, выдающиеся над корешком. Рапс. *Brassica napus oleifera*.

Семена не более $1\frac{1}{2}$ мм. в диаметре, сплюснуто-шарообразные, не совсем правильные, с корешком весьма часто заметным; оба видимые края семенодолей почти острые, корешок не углублен в семя, а выступает в виде острого валика до видимых краев семенодолей или даже выдается над ним.

Сурепица яровая *Brass. campestris* (семена темнокоричневые с пепельным налетом) или сурепица озимая—*Brass. rapa oleifera biennis* (семена светлокоричневые без пепельного налета).

Отличия двух последних видов по окраске описаны выше.

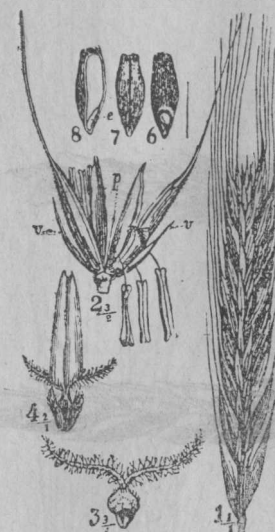
Семейство зонтичных, подобно крестоцветным, содержит виды как корнеплодного клина (двулетние), так и однолетние зерновые масличные (возделываемые ради эфирных масел). К первой группе относятся роды—*Daucus*, *Pastinaca*, *Apium* и *Petroselinum*, ко второй группе—остальные 7 родов, ранее описанные. Каждый из этих родов представлен обыкновенно только одним видом, а потому можно ограничиться уже приведенным описанием родовых признаков.—Приводим видовые названия культурных растений:

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| 1. <i>Daucus carota</i> | морковь. |
| 2. <i>Pastinaca sativa</i> | пастернак. |
| 3. <i>Apium graveolens</i> | сельдерей. |
| 4. <i>Petroselinum sativum</i> | петрушка |
| 5. <i>Carum carvi</i> | тмин. |
| 6. <i>Foeniculum officinalis</i> | фенхель. |
| 7. <i>Anethum graveolens</i> | укроп. |
| 8. <i>Cuminum Cyminum</i> | тмин итальянский. |
| 9. <i>Coriandrum sativum</i> | коляндра. |
| 10. <i>Pimpinella Anisum</i> | анис. |
| 11. <i>Anthriscus cerefolium</i> | кервель. |

В заключение приводим список культурных видов, возделывание коих возможно в нечерноземной полосе России с указанием полевых клиньев, при чем для тех видов, которые могут занимать различные полевые клинья, в зависимости от цели возделывания, указано несколько клиньев (напр. кукуруза на зеленый корм и кукуруза на зерно, горчица на зеленое удобрение или на зеленый корм и горчица на зерно и т. д.)

Для сокращения обозначим полевые клинья римскими цифрами: I—паровое поле II—озимый, III—яровой хлебный, IV—яровой широколистный, V—пропашной, VI—травяной, VII—пластовый клин, VIII—выводной клин.

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. <i>Secale cereale</i> | Рожь озимая I, II и VII. |
| 2. » | » яровая III. |
| 3. <i>Triticum vulgare</i> | Пшеница озимая II и VII. |
| 4. » | » яровая III и VII. |
| 5. <i>Hordeum vulgare</i> | Ячмень яровой III и VII. |
| 6. <i>Avena sativa</i> | Овес яровой III и VII. |
| 7. <i>Panicum miliaceum</i> | Просо III и VII. |
| 8. <i>Andropogon Sorghum</i> | Сорго I и IV. |
| 9. <i>Setaria italica</i> | Бор I и IV. |
| 10. <i>Setaria germanica</i> | Могар I и III. |
| 11. <i>Zea Mays</i> | Кукуруза IV и V. |
| 12. <i>Fagopyrum esculentum</i> | Гречиха IV. |
| 13. <i>Lolium perenne italicum</i> | Райграс VI. |
| 14. <i>Phleum pratense</i> | Тимофеевка VI. |
| 15. <i>Phalaris canariensis</i> | Канареечник I и III. |
| 16. <i>Arrhenatherum elatius</i> | Французский райграс VI. |
| 17. <i>Bromus inermis</i> | Костер VI. |
| 18. <i>Festuca pratensis</i> | Овсяница VI. |
| 19. <i>Poa pratensis</i> | Мятлик VI. |
| 20. <i>Dactylis glomerata</i> | Ежа VI. |
| 21. <i>Lupinus angustifolius luteus</i> | Люпин однолетний I, IV. |
| 22. <i>Lupinus perennis polyphyllus</i> | Люпин многолетний II, IV и VIII. |
| 23. <i>Lens esculenta</i> | Чечевица IV. |
| 24. <i>Pisum sativum</i> | Горох IV. |
| 25. » <i>arvense</i> | Пелюшка I, IV. |
| 26. <i>Faba vulgaris minor</i> | Конские бобы IV и V. |
| 27. » <i>major</i> | Огородные бобы IV и V. |
| 28. <i>Phaseolus vulgaris</i> | Фасоль IV. |
| 29. <i>Ornithopus sativus</i> | Сераделла II, IV. |
| 30. <i>Melilotus officinalis</i> | Донник VI. |
| 31. <i>Medicago sativa</i> | Люцерна VI и VIII. |
| 32. <i>Trifolium incarnatum</i> | Клевер однолетний I и VI. |
| 33. <i>Trifolium pratense sativ</i> | » 2-хлетний VI. |
| 34. <i>Trifolium hybridum, repens</i> | » многолетний VI. |
| 35. <i>Vicia sativa</i> | Вика кормовая I и II. |
| 36. <i>Vicia narbonensis</i> | » высокостебельная IV. |
| 37. <i>Brassica oleracea</i> | Капуста обыкновенная V. |
| 38. <i>Brassica Rapa rapifera</i> | Турнепс V и III. |
| 39. <i>Brassica Napus rapifera</i> | Брюква V. |
| 40. <i>Brassica Napus oleifera</i> | Рапс яровой IV. |
| 41. <i>Brass. Rapa oleifera (campestris)</i> | Сурепица яровая IV. |
| 42. <i>Sinapis nigra, alba, arvensis</i> | Горчица IV и I. |
| 43. <i>Brassica juncea</i> | » I и IV. |
| 44. <i>Raphanus sativus</i> | Редька IV и V. |
| 45. <i>Daucus carota</i> | Морковь V и II. |
| 46. <i>Pastinaca sativa</i> | Пастернак V. |
| 47. <i>Carum carvi</i> | Тмин IV. |
| 48. <i>Foeniculum officinalis</i> | Фенхель IV. |
| 49. <i>Coriandrum sativum</i> | Коляндр IV. |
| 50. <i>Pimpinella anisum</i> | Анис IV. |
| 51. <i>Helianthus annuus</i> | Подсолнечник V и VIII. |
| 52. » <i>tuberosus</i> | Топинамбур VIII. |
| 53. <i>Cichorium intybus</i> | Цикорий V и VIII. |
| 54. <i>Spergula arvensis</i> | Шпигель I и IV. |
| 55. <i>Beta vulgaris</i> | Свекла кормовая V. |
| 56. » | » сахарная V. |
| 57. <i>Solanum tuberosum</i> | Картофель I и V. |
| 58. <i>Nicotiana rustica, tabacum</i> | Табак V и VIII. |
| 59. <i>Cannabis sativa</i> | Конопля IV, VII и VIII. |
| 60. <i>Humulus lupulus</i> | Хмель VIII. |
| 61. <i>Linum usitatissimum</i> | Лен VII и IV. |
| 62. <i>Asclepias syriaca</i> | Ваточник VIII. |
| 63. <i>Papaver somniferum</i> | Мак IV. |
| 64. <i>Cucurbita Pepo maxima</i> | Тыква V и VIII. |



Secale cereale.

Рожь.

1—колос, 2—колосок с двумя цветками и двумя колосковыми чешуями (v), 3 завязь с двухразд. перест. рыльцем, 6, 7 и 8—зерно (зерновка) ржи.



Triticum vulgare. Мягкая пшеница. Различные типы колоса безостой и остистой мягкой пшеницы.

V. Европейский (крестьянский).

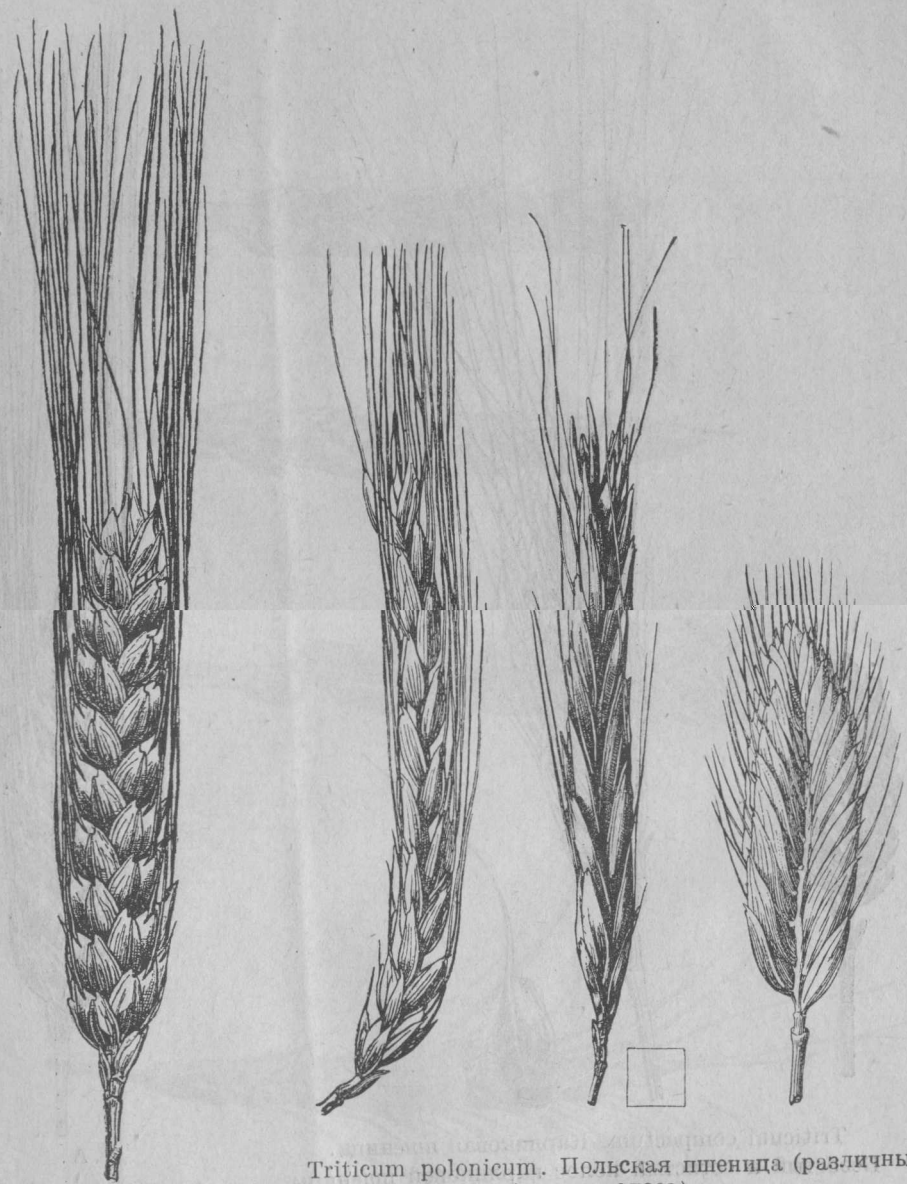


Triticum compestum. Карликовая пшеница.
Безостый и остистый колос карликовой пшеницы.

Triticum durum. Твердая пшеница. А—колос, В—колосковые чешуи, С—зерна.

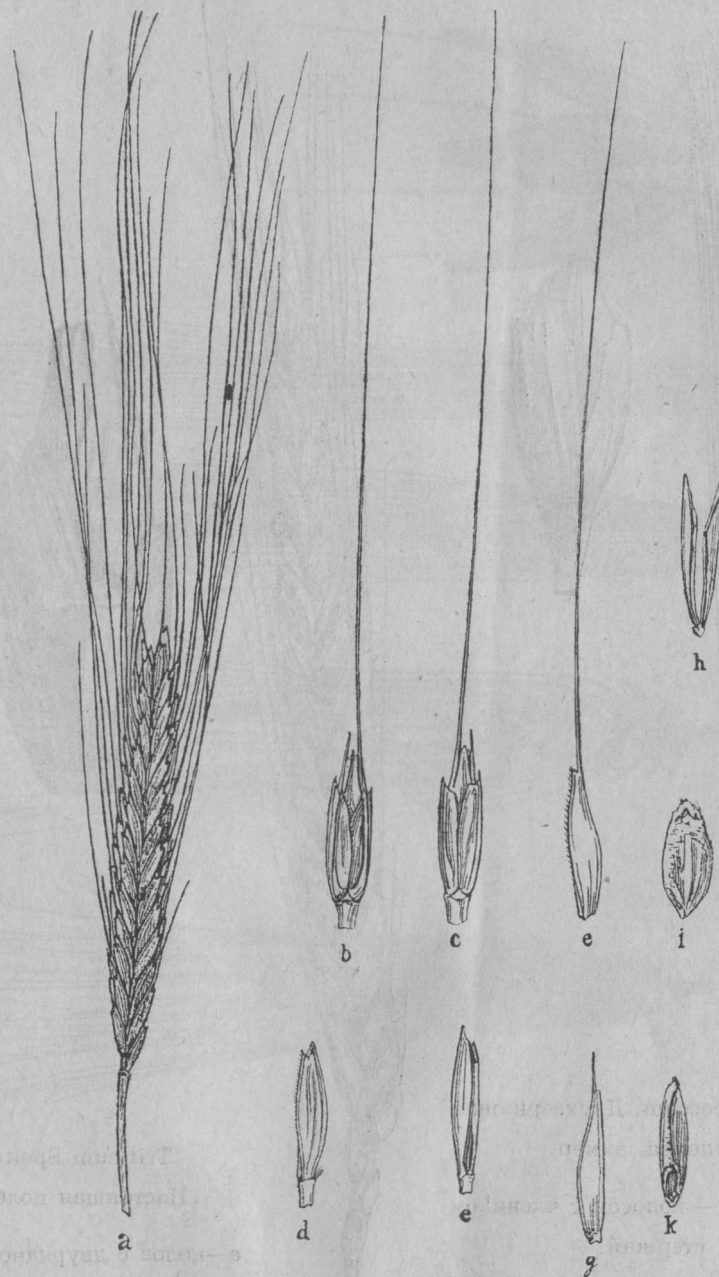


Triticum vulgare. Мягкая пшеница. Различные типы безостой и остистой мягкой пшеницы:
I—вздутый, II—европейский (крестьянский), III—булавовидный (скверед), IV—грубый и V—европейский (крестьянский).



Triticum polonicum. Польская пшеница (различные типы колоса).

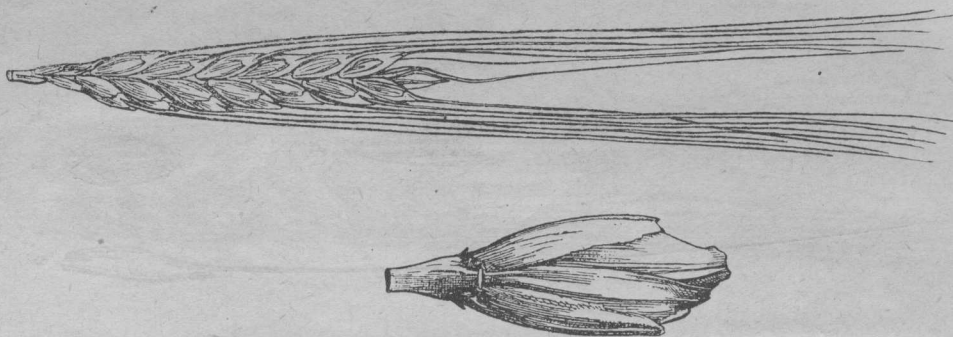
Triticum turgidum.
Английская пшеница
с простыми и ветви-
стыми колосьями.



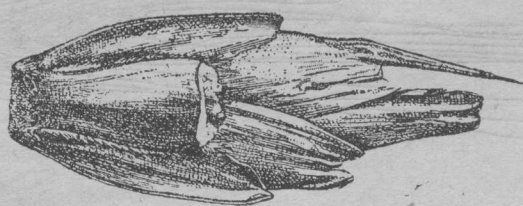
Triticum molossicum, однозернянка, оркиш.

а—колос, б—колосок. снаружи, с—тоже совнутри, d—колосковая чешуя снаружи,
е (нижнее) - совнутри, е (верхнее)—наружная цветочная пленка первого цветка
с остью, g—тоже второго цветка, h—внутренняя цветочная пленка,
i и k—зерно.

Triticum dicoccum. Двухзернянка,
полулобо, эмер.
а — колос, б — колосок с члеником
стержня.



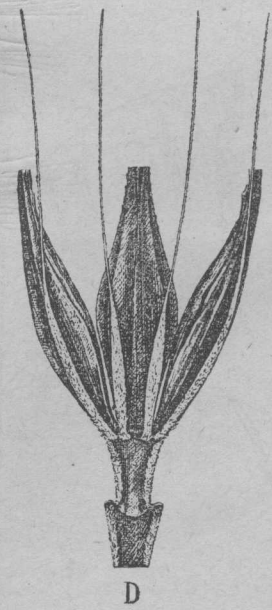
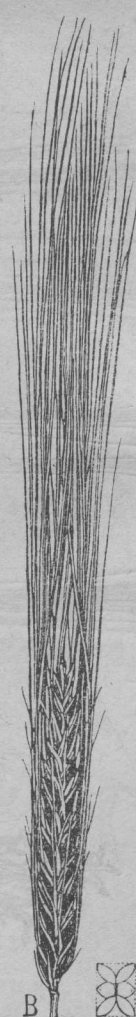
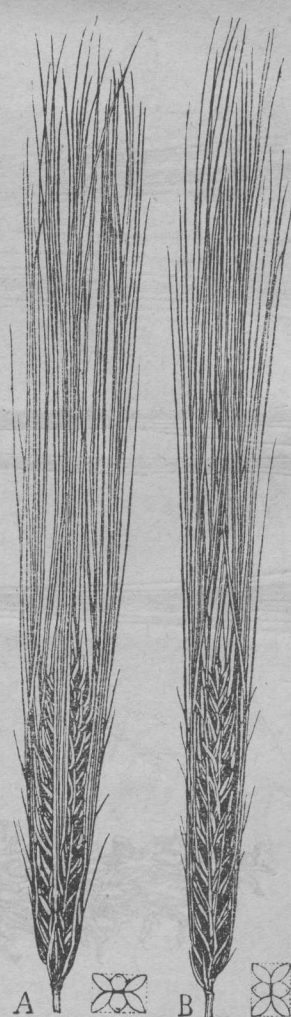
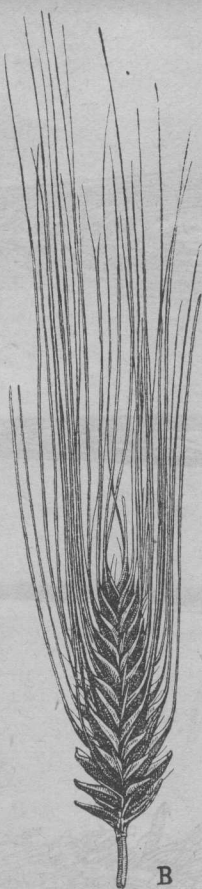
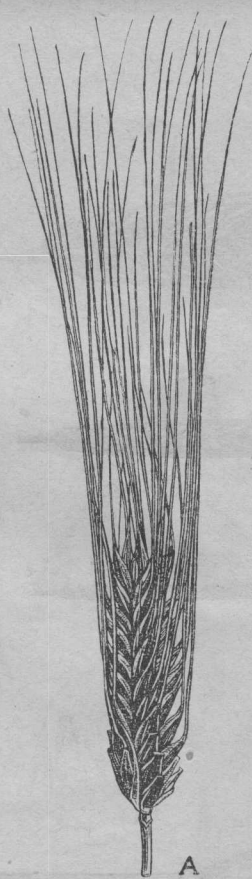
Triticum Spelta.
Настоящая лоба.
а — колос с двурядной сторо-
ны, б — колосок с члеником
стержня.



А и В — слева. *Hordeum*
vulgare L. *hexastichum*.
Ячмень шестигранный или
правильно шестирядный.

А, В и Д — справа. *Hordeum*
vulgare L. *tetrastichum*.
Ячмень четырехгранный или
неправильно шестирядный.

А — колос спереди, В — колос
сбоку, Д — тройка колосков
с основанием остей и 2-мя
члениками стержня.



Д

Рис. 10.

Рис. 11.



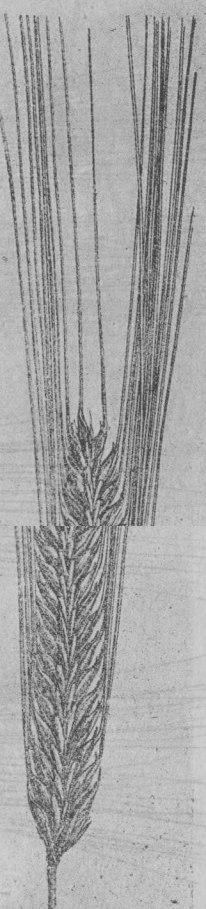
Hordeum vulgare L.
v. *trifurcaturu*. Яч-
мень трехрогий.



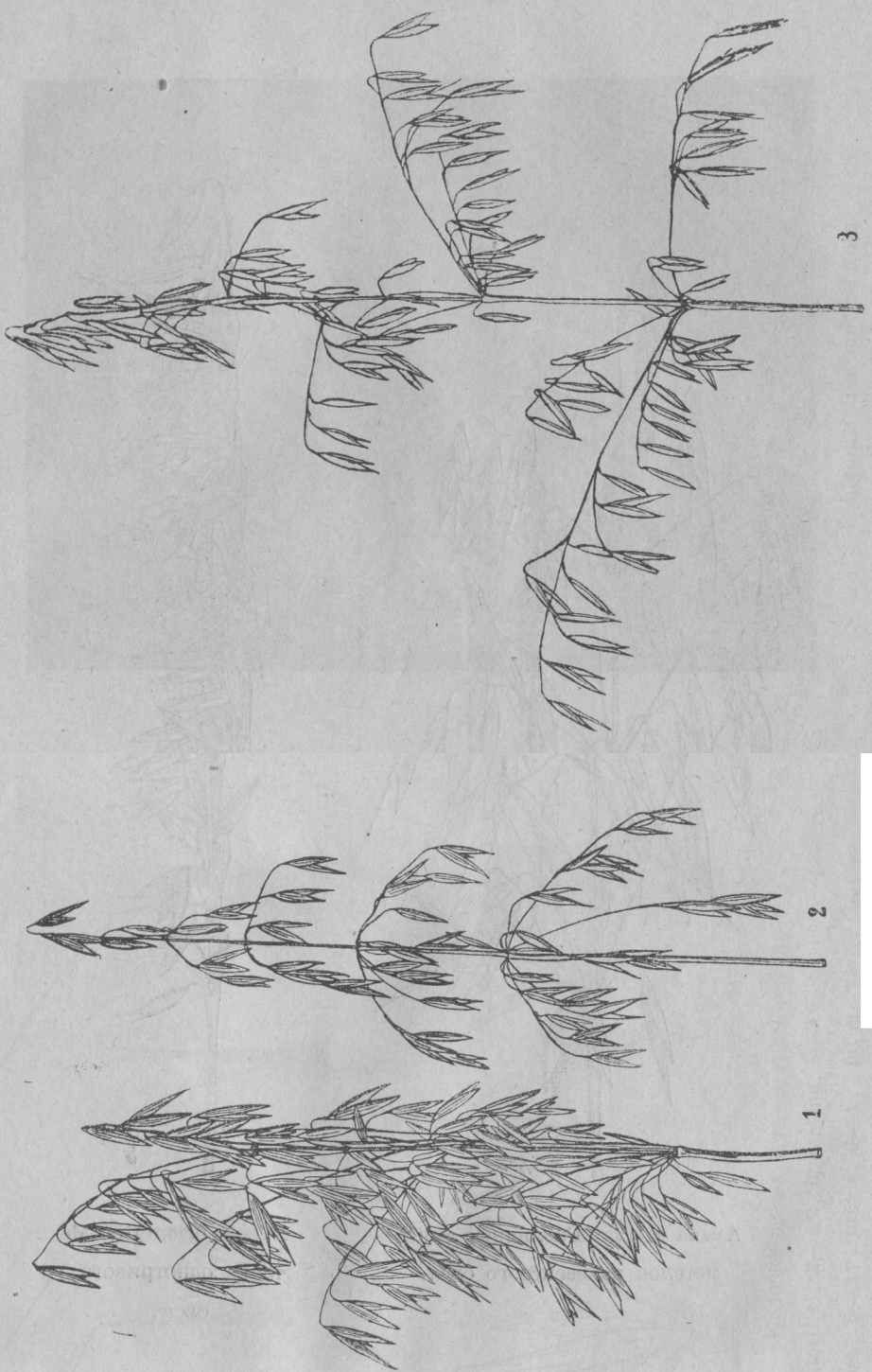
8



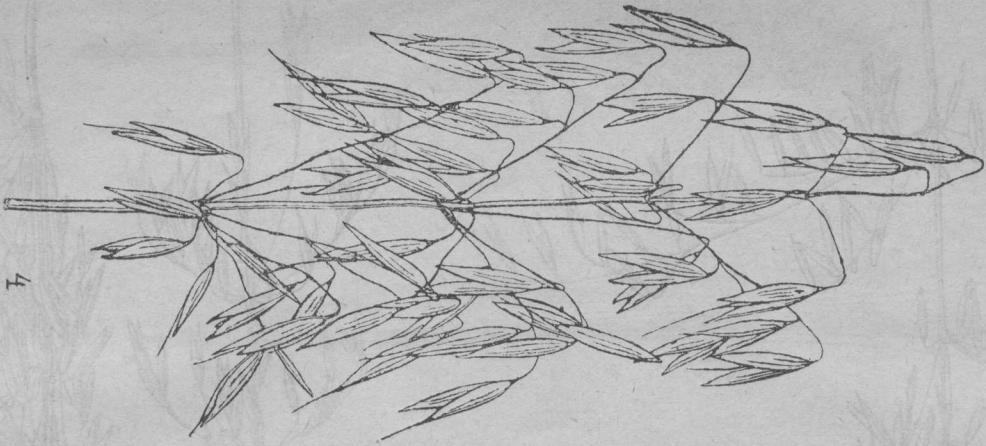
8



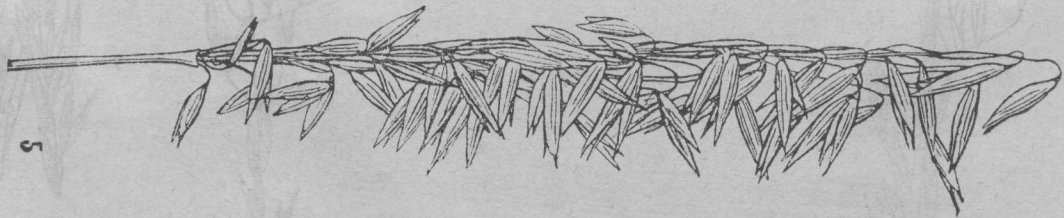
Hordeum distichum. Ячмень
двурядный.



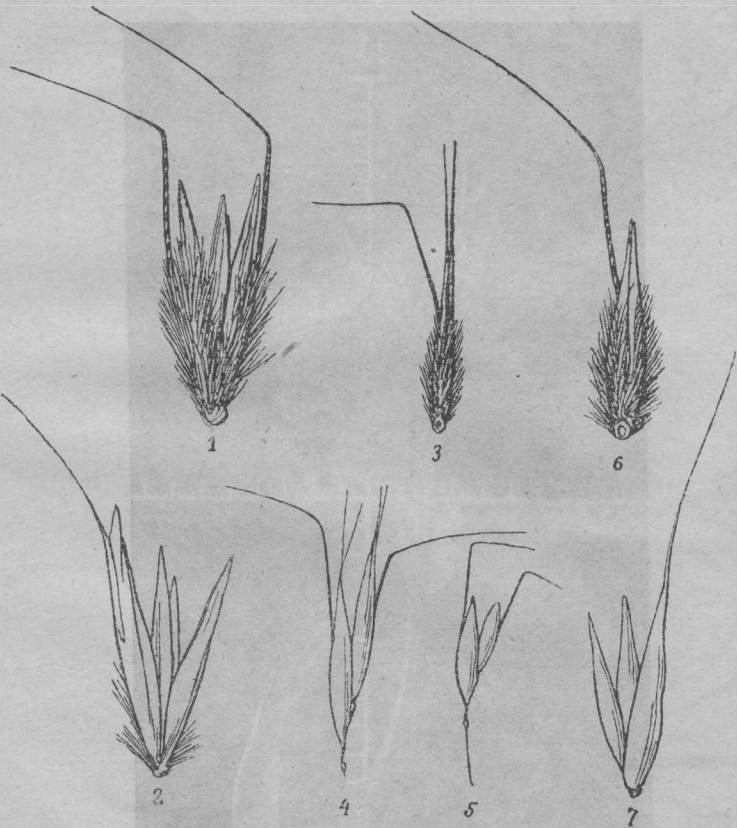
Avena sativa. Различные типы метелок развесистого овса.



Avena sativa. Различные типы метелок развесистого овса.

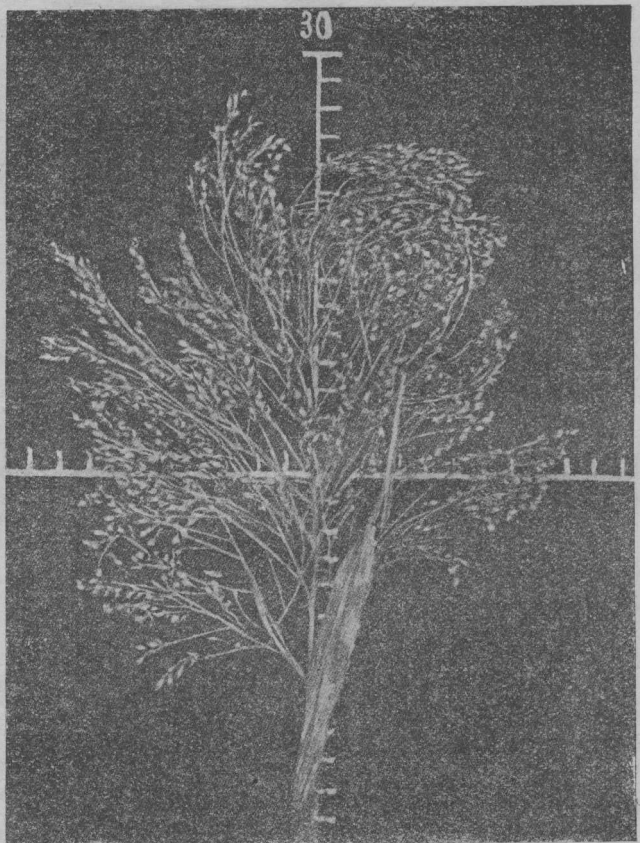


Avena orientalis. Метелка односпирального овса.

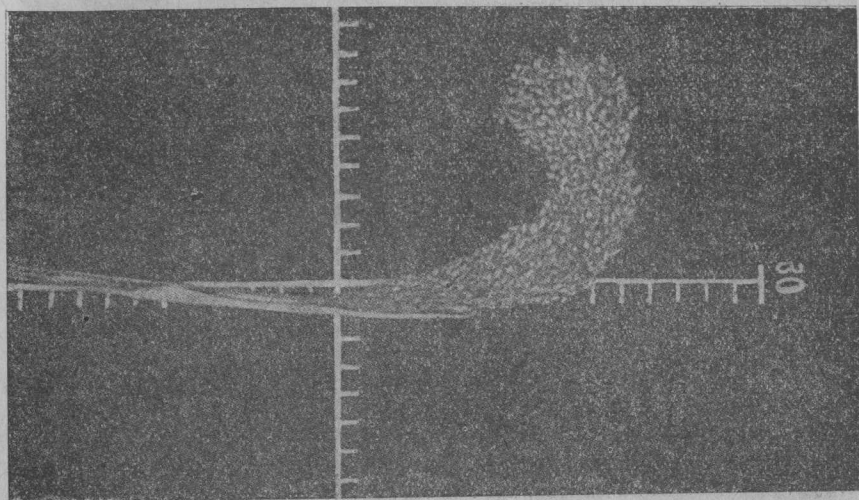


Колоски диких и культурных овсов.

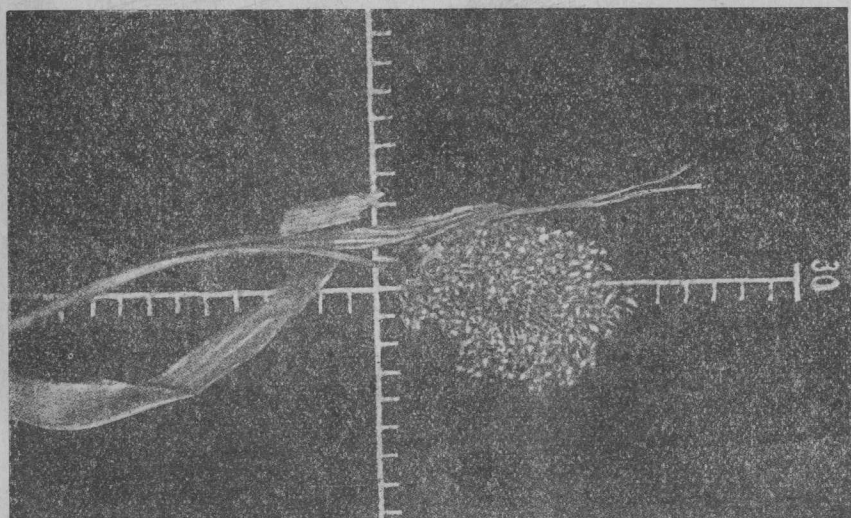
- 1—*Av. sterilis*., 2—*Av. byzantina*, 3—*Av. barbata*, 4—*Av. strigosa*, 5—*Av. brevis*, 6—*Av. fatua*, 7—*Av. sativa*.



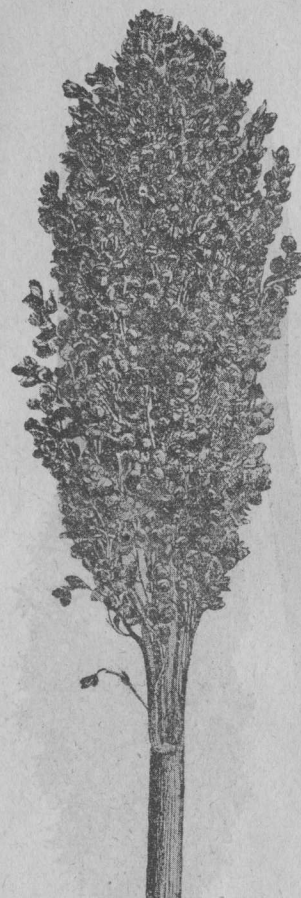
Panicum miliaceum effusum.
Развесистое просо.



Panicum miliaecum contractum.
Поникное просо.



Panicum miliaecum compactum.
Колобовое просо.



Andropogon Sorghum contractum.

Сорго скученное.



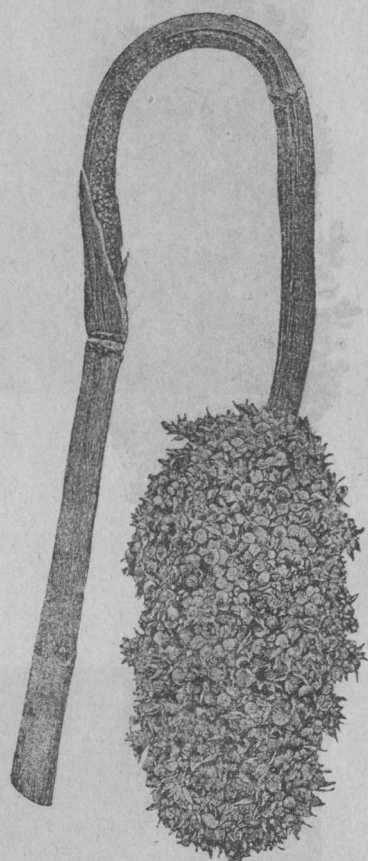
Andropogon Sorghum effusum.

Сорго развесистое.



Zea Mays. Кукуруза.

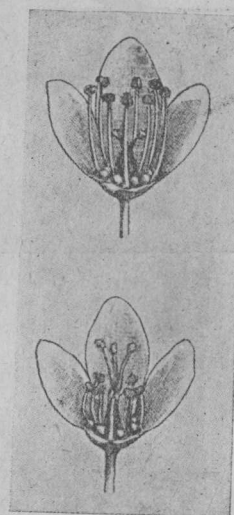
А — женское соцветие (початок), В — мужское соцветие и два мужских цветка, в — женский цветок с очень длинным столбиком.



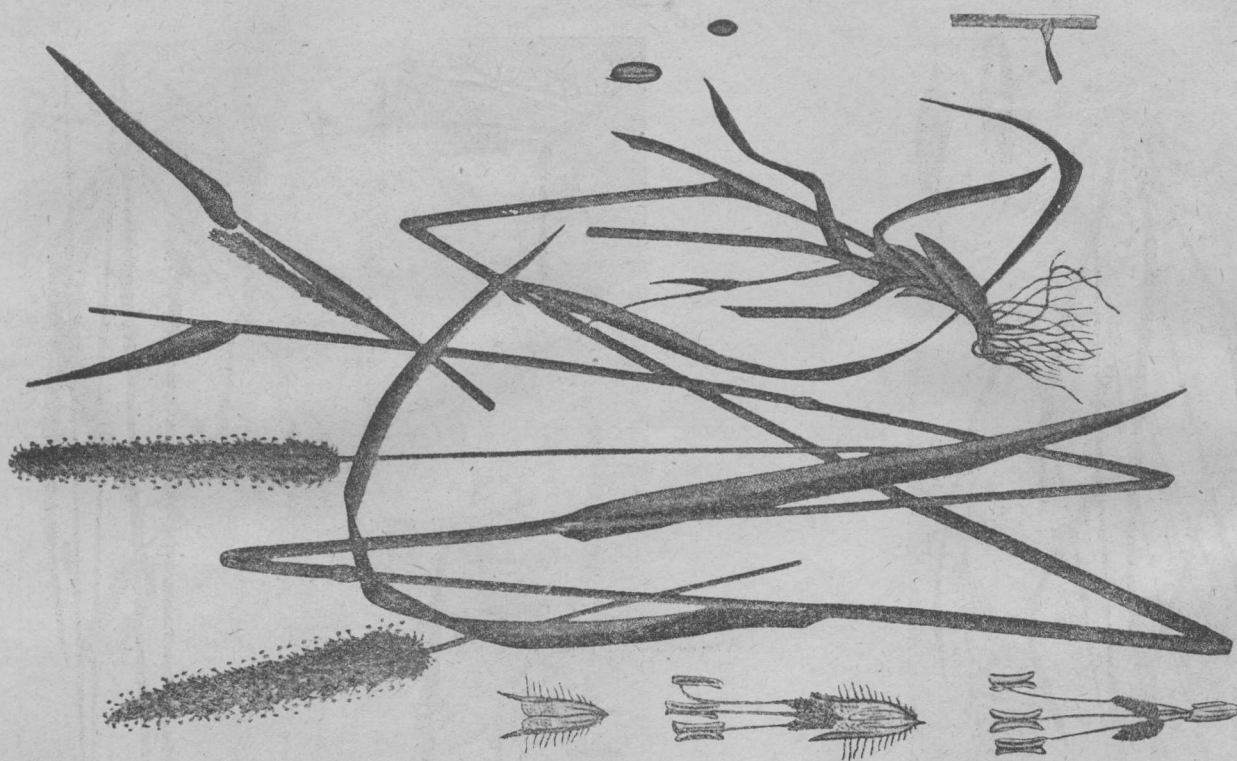
Andropogon Sorghum

serpium.

Лжугара.



Fagopyrum esculentum. Гречиха: стебель с листьями и соцветиями, отдельный цветок, плод и его поперечный разрез. Диморфизм цветов гречихи.



Phleum pratense. Тимофеевка.
Общий вид растения, колосок до цветения,
колосок в цвету, цветок, зерновка, язычек.



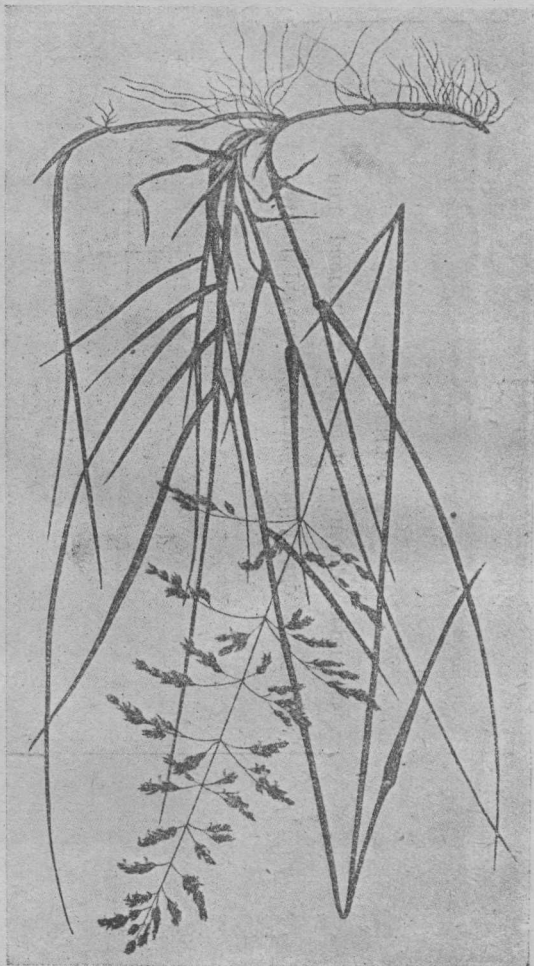
Lolium italicum. Райграс итальянский.
Общий вид растения, колосок до цветения,
колосок в цвету, зерновка, язычек.



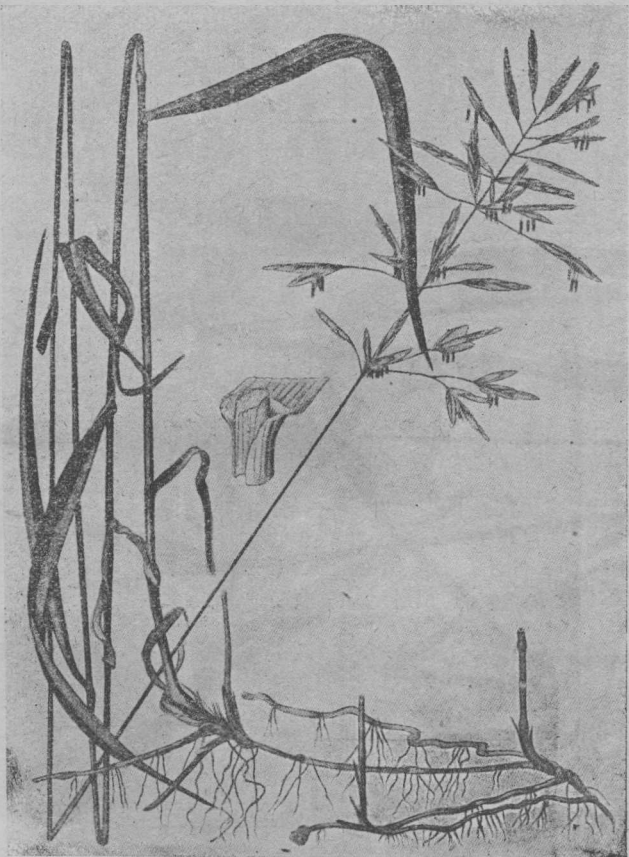
Dactylis glomerata.
Ежа сборная. Общий
вид растения, колосок
в цвету, зерновка,
язычек.



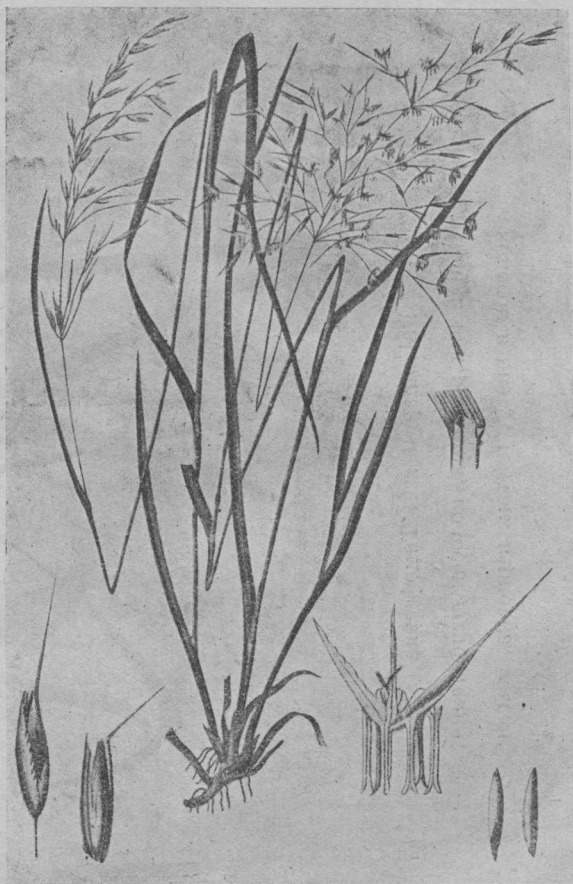
Festuca pratensis. Овсяница луговая.
Общий вид растения, колосок в цвету, зерновка, язычек.



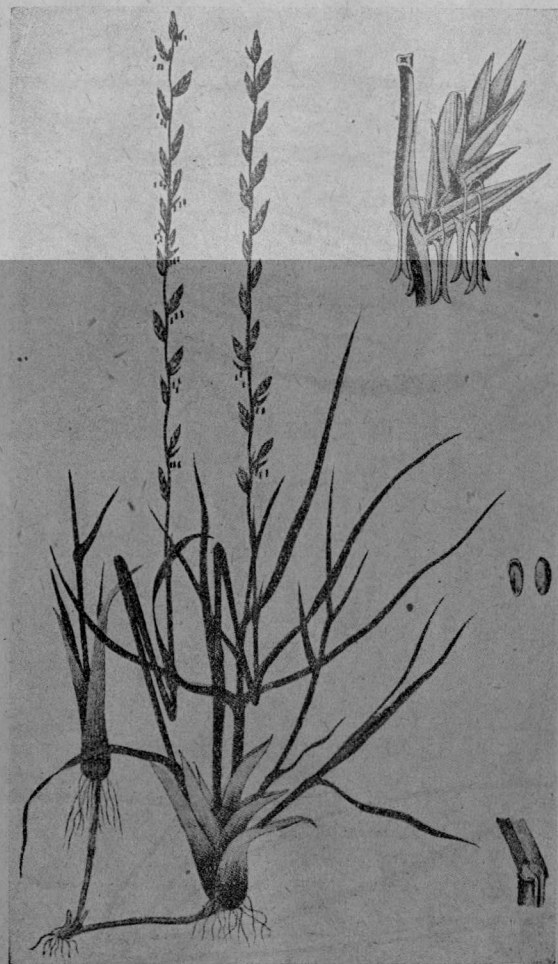
Poa pratensis. Мятлик луговой.



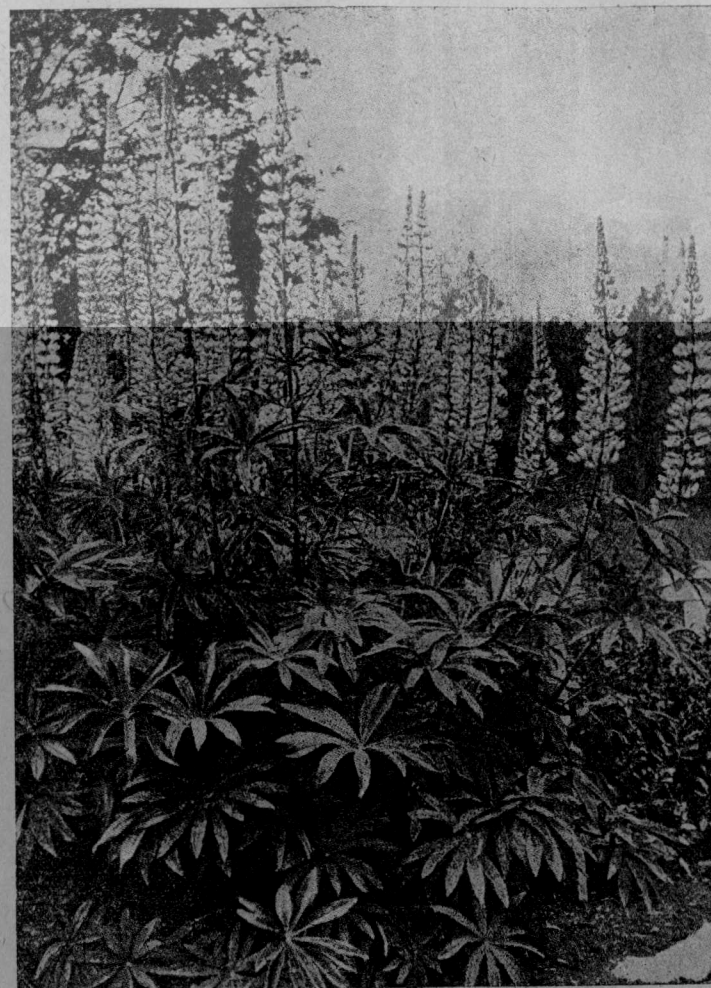
Bromus inermis. Костер безостый.



Arrhenatherum elatius. Французский райграс.
Общий вид растения, колосок до цветения, колосок
созревший, колосок в цвету, зерновка, язычек.



Lolium перенне. Английский райграс. Общий вид растения, колосок в цвету, зерновка, язычок.



Lupinus polyphyllus. Люпин многолистный (многолетний).



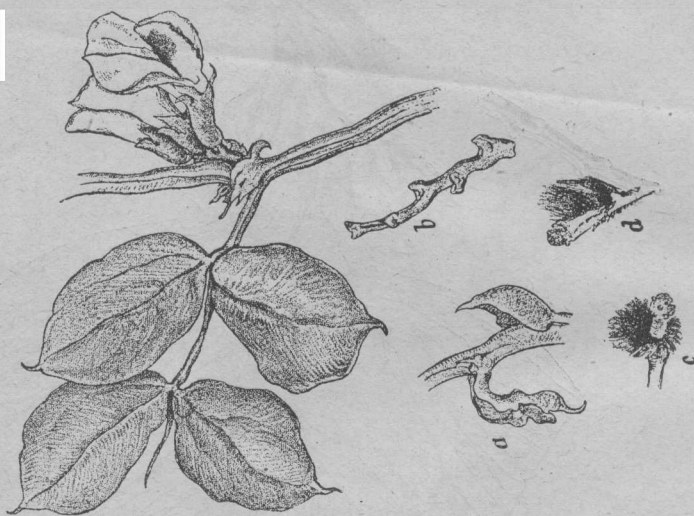
Pisum sativum. Горох посевной. Часть стебля с листом и соцветием.



Lens esculenta. Чечевица.



Pisum arvense. Пелюшка.



Faba vulgaris minor.
Конские бобы.



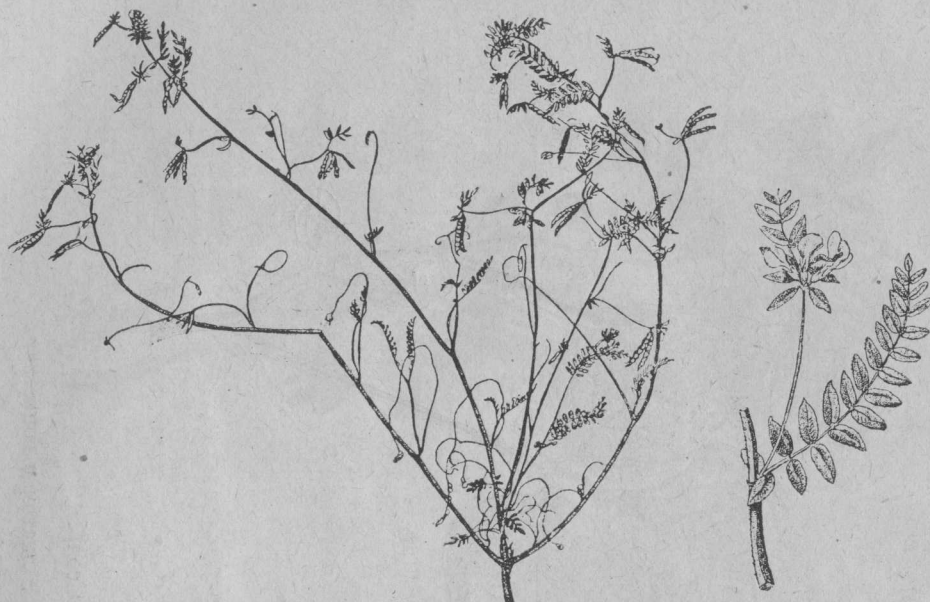
Общий вид растения и часть стебля с листом и соцветием.

Phaseolus vulgaris. Фасоль.



Faba vulgaris major. Огородные бобы.

Общий вид растения и часть стебля с листом и соцветием.



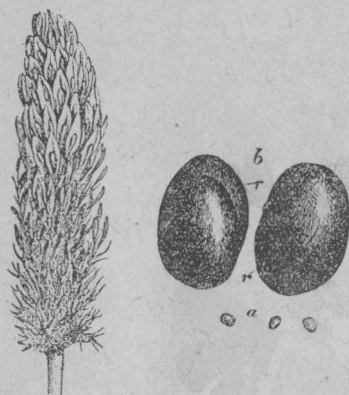
Ornithopus sativus. Сераделла.
Общий вид растения и часть стебля с соцветием.



Melilotus officinalis.
Донник.



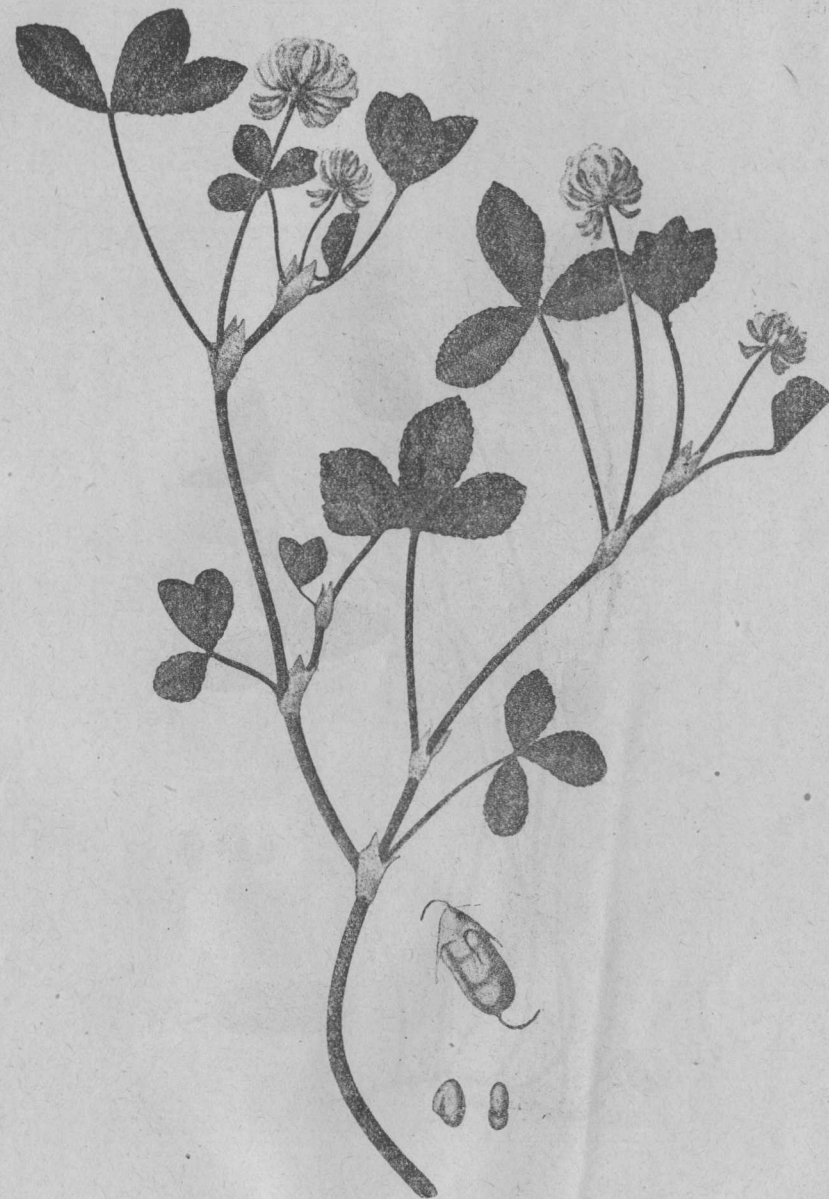
Medicago sativa. Люцерна посевная.
Ветка взрослой люцерны, цветочная кисть, кисть с плодами.



Trifolium incarnatum. Клевер incarnатный (однолетний).



Trifolium pratense. Клевер красный (2 лет).
Цветоносный стебель, цветок и его разрез, плод и семя.



Tr. hybridum. Шведский клевер.
Цветоносный стебель, плод (боб) и семя.

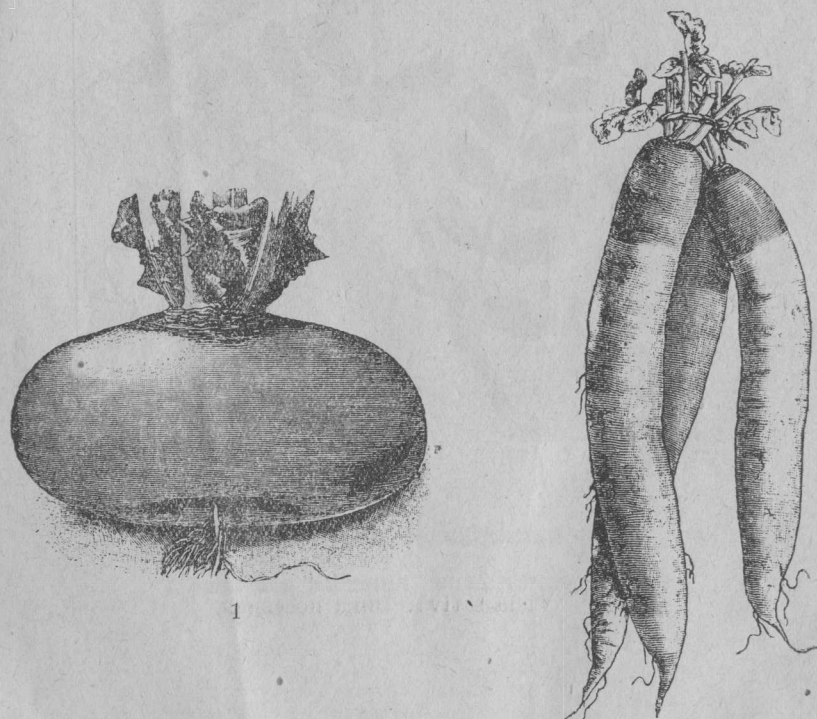
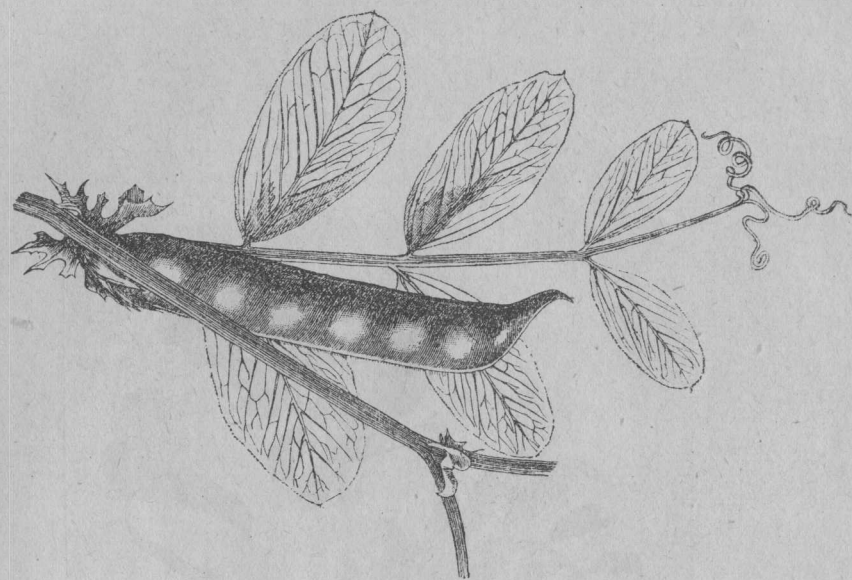


Trifolium repens. Белый клевер.
Общий вид растения, плод и семя.



Vicia sativa. Вика посевная.

Vicia faba L. (наблюдения).
Вика высоко-тебелная



Brassica Rapa rapifera.

1. Петровская репа или вощанка—русская. 2. Репа длинная.



Brassica Napus rapifera.
Круглая белая брюква.



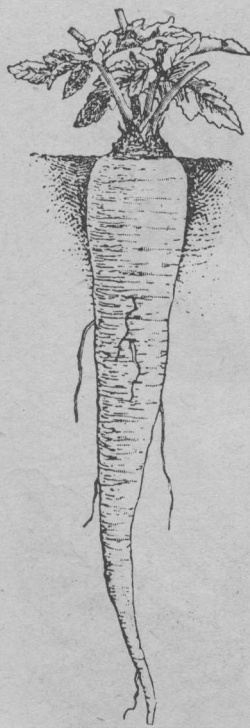
Brassica oleracea caulorapa.
Кольраби — поздний сорт.



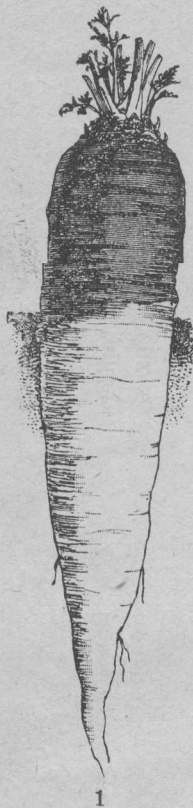
Brass. Napus oleifera.
Рапс.



Brassica campestris.
Сурепица.

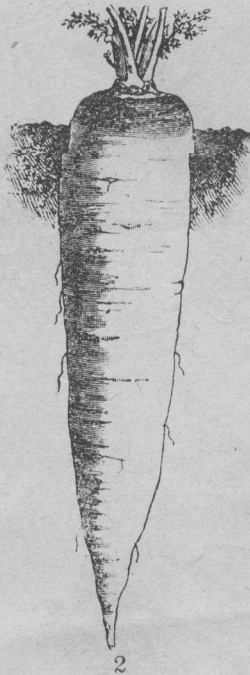


Pastinaca sativa
Пастернак (обервиль-
ский).

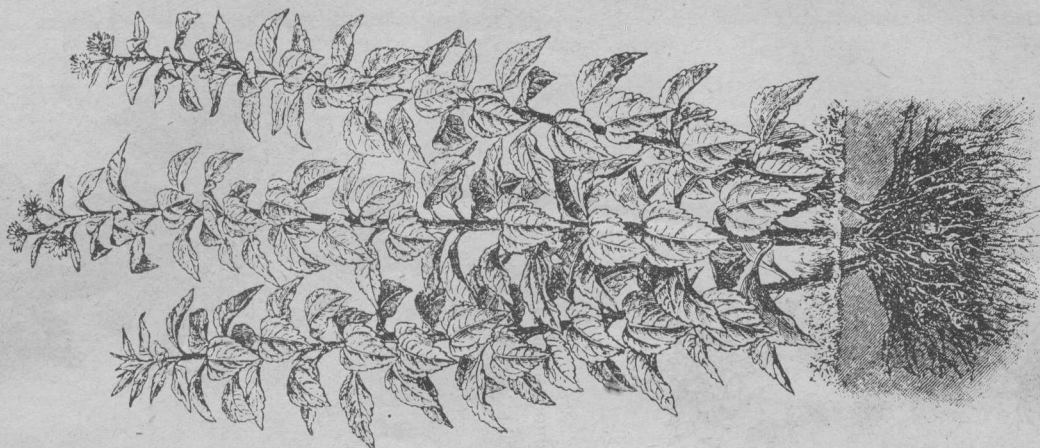


Daucus carota.

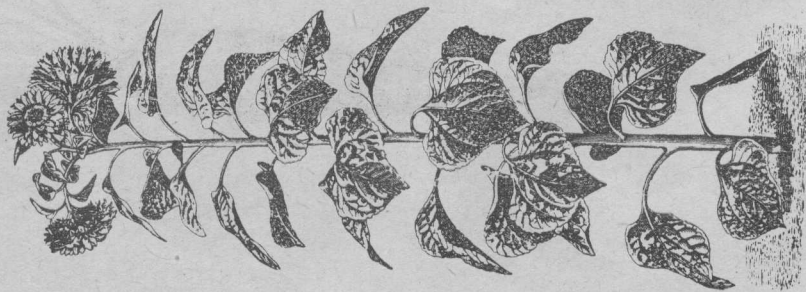
1. Белая зеленоголовая морковь. 2. Желтая зелено-
головая или исполинская морковь.



Sinapis alba. Белая
горчица.



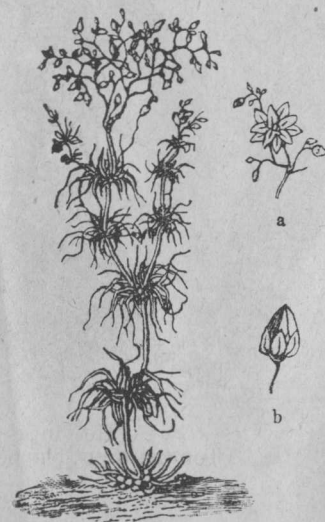
Helianthus tuberosus.
Топинамбур. Клубень топинамбура.



Helianthus annuus.
Подсолнечник.



Cichorium intybus. Цикорий.
Цветок цикория, корень цикория.

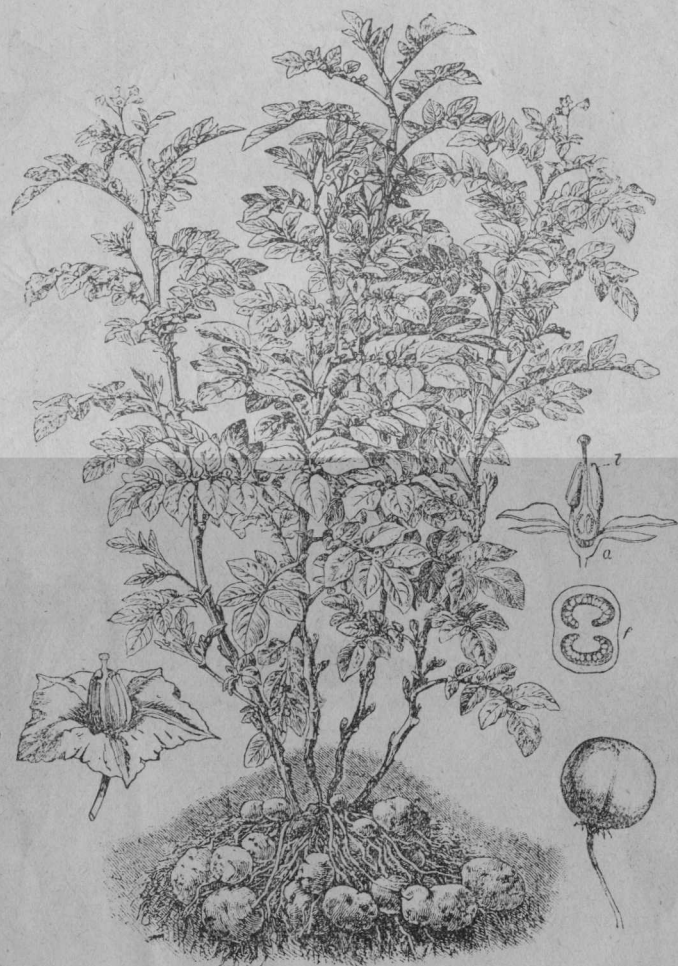


Spargula arvensis. Шпигель.



Сорта свеклы. *Beta vulgaris*.

- 1) Эккендорфская оригинальная желтая кривена; 2) Эккендорфская красная; 3) Оберндорфская красная; 4) Лейтевицкая круглая красная; 5) Маммут; 6) Воловий рог; 7) Желтая кувшинчатая Танкар; 8) Розовый полусахарный «Великан» и 9) Белая рейнская.



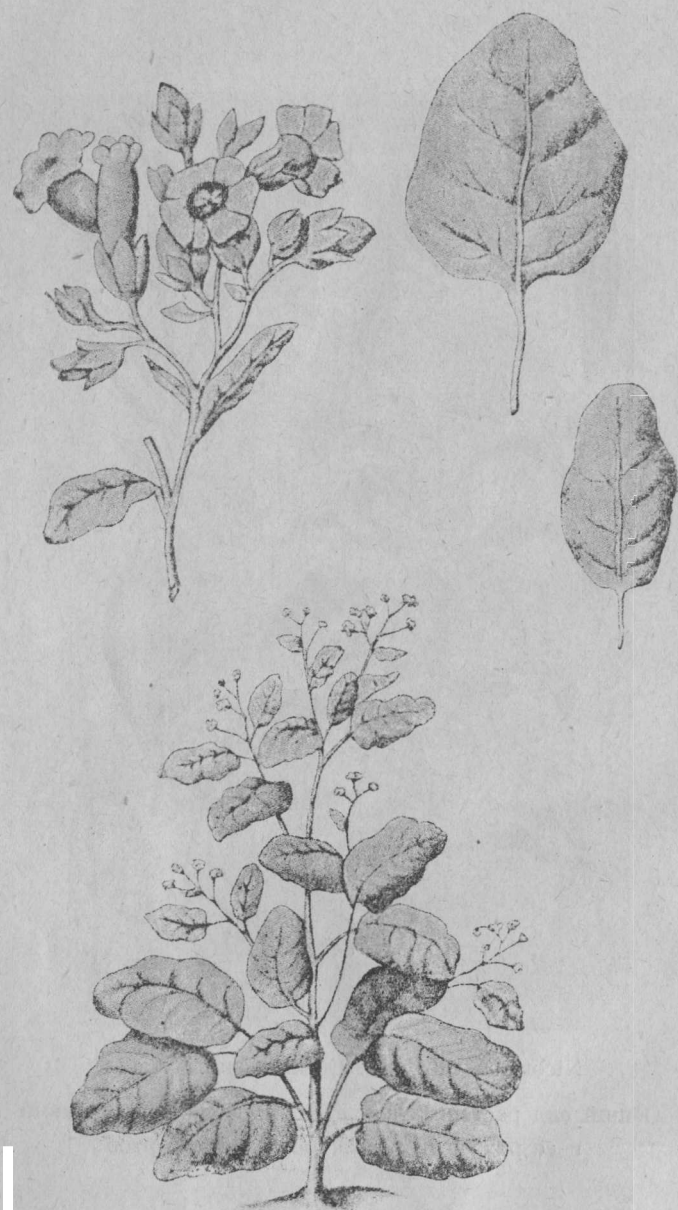
Solanum tuberosum — картофель.

Цветок картофеля, разрез цветка и плода и плод картофеля.

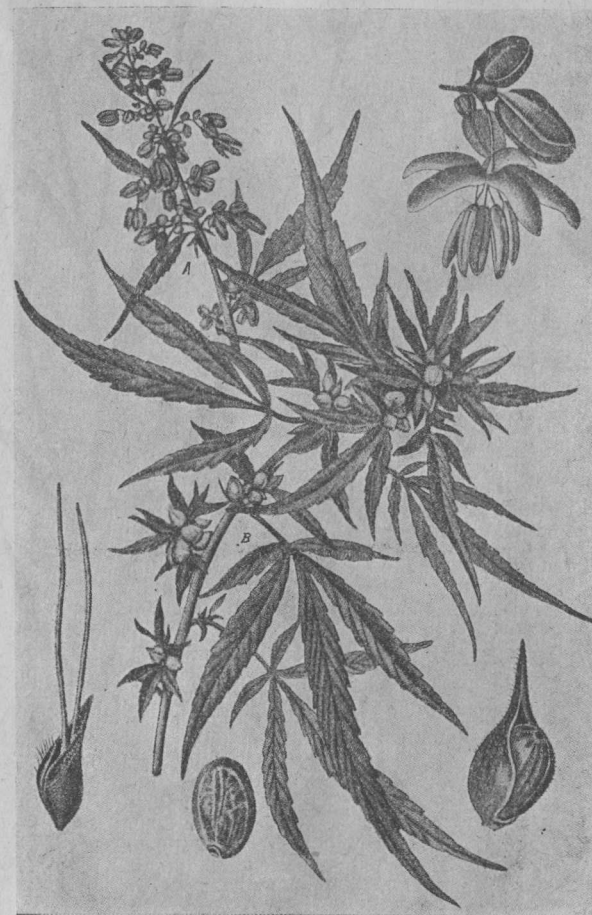


Nicotiana tabacum. Обыкновенный табак

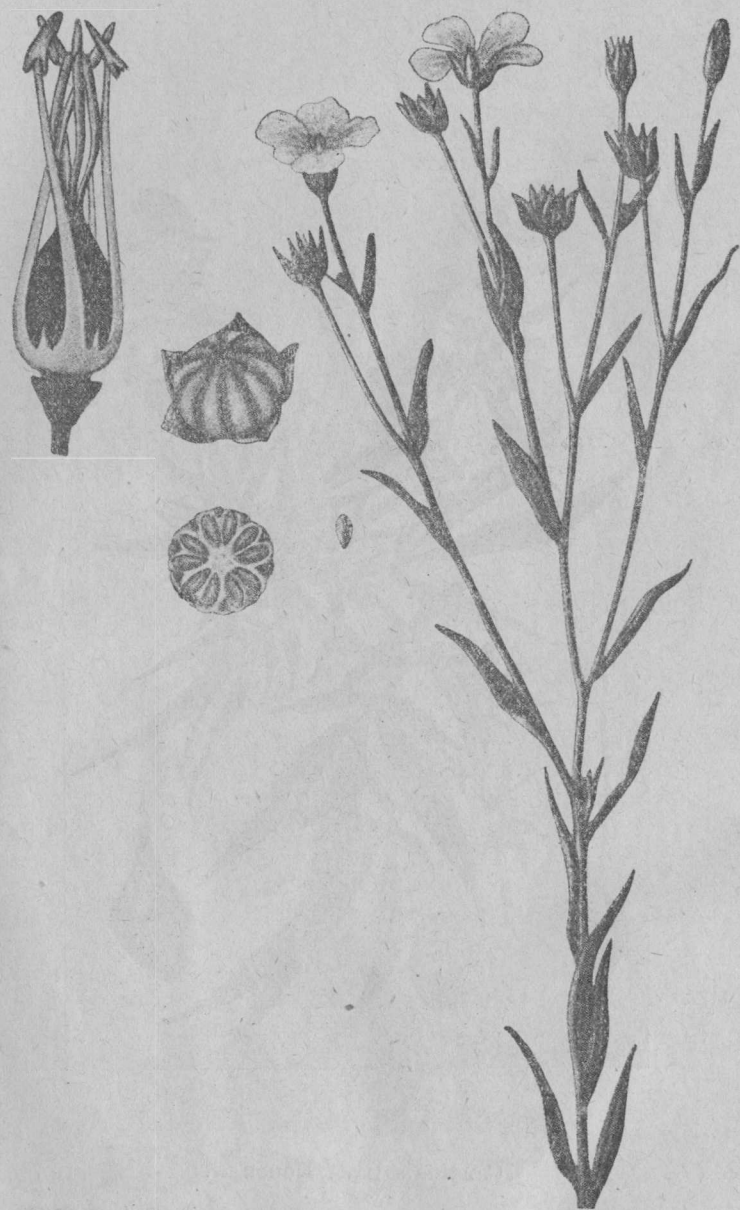
Общий вид растения, соцветие, коробочка с семенами и ее разрез и листья различных сортов.



63. *Nicotiana rustica*. Крестьянский табак.
Общий вид растения, соцветие и листья различных
сортов.

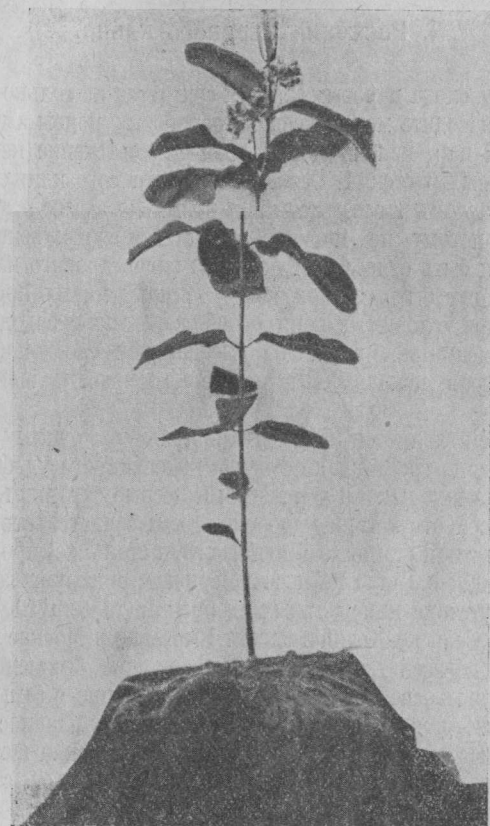


Cannabis sativa. Конопля.
А—мужская особь (посконь). Б—женская особь (конопля);
отдельный мужской цветок, отдельный женский цветок,
плод и семя.



Linum usitatissimum. Лен.

Общий вид растения, тычинки и завязь, плод,
поперечный разрез его и семя.



Asclepias syriaca.

Ваточник.

Б. Специальная часть.

1. Растения парового клина.

В широком смысле слова паровым клином считается не только чистый или зеленый пар, позволяющий производить механическую обработку почвы в течение всего летнего периода, но и занятый пар, использующий площадь в течение первой половины лета под посевы ранних яровых растений. Особенностью парового клина остается подготовка к озимому посеву. Паровой клин, занятый яровыми посевами в течение всего вегетационного периода, а потому не могущий служить предшественником озимого клина, строго говоря, должен быть отнесен к одному из видов ярового или пропашного клина. С другой стороны, могут быть случаи, когда озимому клину предшествуют двулетние и многолетние виды, при условии, что они освобождают поле задолго до посева озимых. Таковы, например, семенники корнеплодов, высаживаемые весной в занятом пару, а также посевы многолетних трав, используемые в течение первой половины лета на укос или на выгон.

Крайним случаем является бессменная культура озимых, совершенно исключая паровой клин, но требующая особенно интенсивного удобрения. Только на особенно плодородных почвах, каковы черноземы и лесные суглинки, бессменная культура озимых возможна и при отсутствии удобрения, как свидетельствуют 40-летние наблюдения Подлявской Опытной станции, в противовес к столь же продолжительным наблюдениям Опытной станции в Палезне, где с осени 1872 года, обильно удобряя почву, получали урожаев ржи при отсутствии минеральных удобрений (те и другие данные были представлены на Всесоюзной Сельско-Хозяйственной Выставке в Москве в 1923 году). По климатическим условиям во всей Европе вполне возможна бессменная культура озимых в виду того, что озимые освобождают поле одновременно с самыми ранними яровыми и многолетниками или даже еще значительно раньше. Главное требование, которое предъявляют озимые посевы к предшествующему клину, заключается: 1) в возможности своевременного посева озими (не позднее половины августа ст. ст., или конца августа по новому стилю), дабы озимый посев до наступления морозов успел укорениться и раскуститься (на что при благоприятных условиях достаточно одного месяца); 2) в удовлетворительном механическом состоянии почвы ко времени посева озими, что неразрывно связано с содержанием нормальной влажности в пахотном слое (слишком сухая пахота не поддается правильной механической обработке) и 3) в достаточном запасе влаги и удобоусвояемых питательных веществ, гарантирующих нормальное развитие озимых с осени. Последнее требование связано с внесением удобрения или под растения, занимающие пар, или непосредственно под озимь (если вносятся быстродействующие минеральные туки).

Перечисленным требованиям могут удовлетворять почти все быстро развивающиеся яровые растения, в особенности, если они возделываются не на семена, а для получения питательной кормовой массы или на волокно; кроме того семенники двухлетних видов (свеклы, моркови, турнепса, репы, брюквы, капусты) и многолетние травы, убираемые не позднее конца июля нового стиля. На юге в паровом клину возделываются и такие виды, которые вызревают уже после посева озими, при условии производства,

так называемого кулисного посева, с широкими промежутками, позволяющими произвести посев озими до уборки высокостебельных кулисных растений (кукурузы и подсолнуха). В нечерноземной полосе в качестве кулисных растений могли бы служить высокостебельные растения конопля и конских бобов, требующие для полного вызревания всего вегетационного периода. Испытание таких кулисных посевов профессором А. Г. Дюренко введено в программу Опытного поля Тимирязевской Академии. Однако важнейшее значение в паровом клину принадлежит, бесспорно, однолетним кормовым посевам, прежде всего потому, что паровой клин в известный период (от заката лугов и до сенокоса) в трехпольном хозяйстве является главной кормовой площадью (за отсутствием естественных или искусственных выгонов), а с другой стороны потому, что кормовые посевы могут быть убраны значительно раньше, чем зерновые и корнеплодные и даже зачастую используются на зеленый корм до уборки (постепенным подкашиванием или так называемым искусственным выпасом скота на привязи). Необходимость разрешения кормового вопроса приводит чаще всего к использованию для кормовых посевов именно парового клина, который сам по себе, без посева кормовых растений, дает слишком ничтожное количество корма. Так, например, по наблюдениям Опытного поля Тимирязевской Академии (в среднем за 1915—1919 гг.) поздние зеленые пары давали всего 91 пуд никуда негодного корма (в нем содержалось всего 6 пудов кормовых трав и 85 пудов сорняков—несъедобных бурьянов), между тем как озимые и яровые посевы, произведенные после чистых ранних паров, давали прибавку в урожае зерна: ржи—в 50 пудов и овса в 25 пудов, не считая 150 пудов лишней соломы (ржаной и овсяной). Кроме того поздние зеленые пары засоряют и последующий озимый посев во много раз сильнее, чем чистые пары (в среднем за 5 лет—1916—1921 гг. во ржи, убранной после позднего пара, содержалось 69 пудов сорняков, тогда как в черном и раннем пару всего 25 пудов). Занятые пары в смысле засорения последующих озимых посевов, конечно, не могут сравниться с чистыми и черными парами, но благодаря заглушению сорных трав посевами кормовых растений или благодаря междурядной обработке пропашных растений, занятые пары все же оставляют почву в гораздо более удовлетворительном состоянии в смысле засоренности, чем поздние зеленые и пастбищные пары. Так, например, в среднем за 5 лет на Опытном поле Тимирязевской Академии вико-овсяный пар образовал в последующей озимой ржи около 35 пудов сорняков (т. е. вдвое меньше, чем поздний пар), а пропашной картофельный пар почти столько же, как черный пар (16 пудов). Кроме того засоряющее влияние пара в том же смысле распространяется и на яровой посев, следующий за озимым хлебом.

Рассмотрим, какие культурные виды наиболее удовлетворяют требованиям парового клина. Из хлебных злаков могут приобрести наибольшее значение посевы наименее требовательных злаков, а именно ржи и овса, если только они возделываются не на зерно, а на корм. Рожь в этом отношении является наиболее ценным растением, так как она, благодаря сильному осеннему кущению, весной развивается быстрее всех прочих растений, начиная развитие одновременно с многолетниками, тотчас после оттаивания почвы, и уже спустя месяц от начала развития выходит в трубку и образует соломину. Так как наибольшая укосная масса ржи достигается уже ко времени цветения, а дальнейшее оставление посева на корню ведет лишь к одревеснению стеблей и к потере листьев, то уборка ржи, как кормового растения, должна быть произведена не позднее цветения. По записям Опытного поля Тимирязевской Академии момент уборки ржи наступает на целый месяц раньше уборки овсяно-виковой смеси (в различные годы, в зависимости от условий погоды, время уборки колебалось в пределах от 7 до 27 июня нового стиля). Единственным недостатком ржи, как кормового растения, является ее более низкое питательное достоинство, которое однако может быть повышено примесью озимой вики (*Vicia sativa hiemalis* или *Vicia villosa*, мохнатой вики, благодаря опушению листьев менее съедобной). Кроме того, при более густом посеве и сильном навозном удобрении—кормовое достоинство рано убранной ржи может быть доведено до уровня хорошей яровой соломы. На втором месте должен быть поставлен овес, высеваемый раньше других

яровых хлебов и развивающийся, благодаря меньшей требовательности, значительно быстрее пшеницы и ячменя. При возделывании на корм овес тоже убирается в зеленом состоянии, в самом начале налива, когда растительная масса достигает наибольшего веса, а листья еще не опадают. Хотя овес и в спелом состоянии дает солому вполне доброкачественную для скормливания, однако при более густом посеве и при уборке в зеленом состоянии кормовое достоинство овса еще значительно улучшается, особенно же резкое улучшение достигается при высеве овса в смеси с яровой викой, если только эта подмесь производится в значительном количестве (при высеве одинакового веса семян овса и вики, по 6 пудов, на Опытном поле Тимирязевской Академии овес и вика давали почти одинаковую по весу растительную массу). Так как семена вики крупнее семян овса (средний абсолютный вес вики—33 грамма, овса—28 граммов), то для получения равного числа растений, при одинаковой всхожести, пришлось бы высеять даже больший вес виковых семян, чем овса, однако при сильном изреживании овса получается слишком грубая солома, а потому вместе с викой приходится высевать не менее половины того количества семян овса, которое принято высевать при разбросном посеве чистого овса. Максимальная густота вики 8 пудов, минимальная густота овса 4 пуда, наиболее употребительная смесь 6 пудов вики и 6 пудов овса. Уборка виково-овсяной смеси при раннем посеве может быть произведена в половине июля нового стиля следовательно за 1—1½ месяца до посева озими и не позже обычного взмета пашенных паров (после Петрова дня), который в свою очередь приурочивается ко времени начала сенокоса.

Значительно реже в качестве кормовых растений используются: ячмень, яровая рожь, пшеница, полба, эммер и однозернянка, главным образом потому, что растения эти, вследствие большей требовательности, образуют гораздо меньшую растительную массу по сравнению с овсом и сильно повреждаются вредителями (в особенности пшеница и ячмень), вследствие чего быстро изреживаются. Однако ячмень, как злак, обладающий наиболее коротким вегетационным периодом, может быть возделываем в паровом клину и в качестве зернового посева, если только—по степени удобрения—почва может обеспечить хорошее развитие ячменя и если по местным условиям (главным образом, по времени появления вредителей) посев может быть огражден от вредителей. В качестве парового растения ячмень должен высеваться рано, одновременно с виково-овсяной смесью, и достаточно густо, при чем предпочтение должно быть отдано более скороспелым сортам четырехрядного или шестирядного ячменя (с более мелким зерном и с большим содержанием клейковины). Хотя такие сорта мало пригодны для пивоварения, но как кормовой и пищевой продукт (в виде крупы) являются более питательными. По урожайности скороспелые сорта, конечно, значительно уступают позднеспелым крупнозерным сортам двурядного пивоваренного ячменя, но при возделывании паровых растений высшая урожайность, в виду ограничения продолжительности роста, не может преследоваться в такой же мере, как при возделывании тех же видов в яровом клину. Ячмень может возделываться в паровом клину, так же как и овес, в смешанном посеве, с викой или горохом или пелюшкой, на зеленый корм или на сено, но лишь при условии достаточно сильного удобрения, без которого ячмень по растительной массе будет уступать овсу.

Из других однолетних злаков в паровом клину помещаются возделываемые на зеленый корм или на сено—кукуруза и сорго, а также венгерский могар. Хотя эти виды вызревают лишь в черноземной полосе России, однако для посева на зеленый корм они могут быть возделываемы и значительно севернее, при условии постоянного возобновления семян. В степной полосе кукуруза и сорго производят значительно большую массу, чем озимая и яровая виковая смесь, но в нечерноземной полосе по недостатку тепла, особенно в течение весеннего периода, они не могут конкурировать с овсом и рожью.

Вторую обширную группу паровых растений представляют однолетние зерновые бобовые, если они возделываются не на зерно, а на зеленый корм, и притом в большин-

стве случаев не в чистом посеве, а в смеси со злаками. Чаще всего используется для кормовых посевов яровая вика, значительно реже озимая и мохнатая вика, затем горох кормовой или пелюшка, чина, чечевица, сераделла, конские бобы и клевер однолетний (инкарнатный). Для получения возможно большей растительной массы прибегают к смешению нескольких видов, различных по характеру развития, например: горох, вика, конские бобы—высеваются с овсом или ячменем. Бобы играют в смеси такую же роль, как злаки, предупреждая полегание и образуя верхний ярус листовой массы. Чем больше растений входит в смесь и чем гуще посев, тем обыкновенно получается и больший урожай и тем лучше качество корма. Особенно повышают питательное достоинство корма листья бобовых, содержащие много белков. Подбор растений для кормовой смеси приходится сообразовывать со свойствами почвы: на тяжелых сырых почвах предпочтительнее высевать бобы, пелюшку, яровую вику; на легких и сухих почвах—сераделлу, чечевицу, мохнатую вику, яровую рожь, шпегель и гречиху.

Из всех видов однолетних бобовых наиболее коротким вегетационным периодом отличается чечевица, вследствие чего ее можно возделывать в паровом клину не только в кормовых смесях, но и в чистом посеве на зерно. Однако по величине урожая чечевица обыкновенно сильно отстает от других видов бобовых и злаков; например, на Владимирском опытном поле чечевица давала менее 100 пудов кормовой массы, тогда как виково-овсяная смесь свыше 150 пудов. Урожай зерна тоже получается значительно ниже, чем от вики или ячменя, при их возделывании в паровом клину. Из позднеспелых зерновых бобовых наибольший интерес представляют конские бобы, которые в паровом клину могут выращиваться в качестве кулисного посева, с промежутками шириной в рядовую сеялку, подобно кулисному кукурузному пару в Америке или кулисному посеву подсолнечника—на юго-востоке СССР. Бобы дают грубую солому, но весьма питательное зерно, идущее на посылку гуманных кормов в качестве концентрированного корма, более питательного, чем ржаная или овсяная посылка.

Третью группу паровых растений представляют возделываемые частью на зеленый корм, частью на зеленое удобрение широколиственные виды, каковы—гречиха, рапс, сурепица, рыжик и горчица. К этой же группе может быть отнесен и шпегель. Все эти растения отличаются быстрым и пышным развитием вегетативных органов, вследствие чего хорошо заглушают сорные травы, вполне отеняют почву и способствуют получению мягкой рыхлой пашни ко времени уборки посева. Растительная масса широколиственных видов представляет нежный питательный корм и прекрасное быстроразлагающееся зеленое удобрение, хотя по сухому весу и уступающее клеверу, однолетним бобовым смесям и люпину. Недостатком этой группы является чувствительность к заморозкам, вынуждающая производить поздние посевы, но при возделывании не на зерно, а на зеленый корм или на зеленое удобрение все же растения этой группы могут возделываться в паровом клину, являясь удовлетворительными предшественниками для озимых. Другим существенным недостатком этой группы является потребность в азотистом удобрении, но при возделывании в паровом клину по свежему навозному удобрению эта потребность вполне удовлетворяется; однако даже при запашке зеленой массы здесь не может быть речи об обогащении почвы азотом. К третьей группе паровых растений с некоторой натяжкой может быть отнесен густой посев льна на волокно, не без успеха испытываемый на нескольких опытных станциях нечерноземной полосы.

Четвертую группу паровых растений составляют типичные сидерационные виды, начиная с люпина и сераделлы и кончая многолетним клевером. Почти все виды однолетних бобовых, при смешанных посевах в пару, могут давать значительную массу, вполне пригодную для зеленого удобрения, однако для данной цели предпочитают виды, образующие максимальные урожаи, хотя бы и малоценной в кормовом отношении, зеленой массы. В этом отношении вне конкуренции должен быть признан люпин всех видов (желтый для легких почв, синий и белый для более связных почв и многолетний—для северных районов). При благоприятных условиях развития люпин может образовать надземную растительную массу, значительно превосходящую нор-

малыное навозное удобрение (2.400 пудов в сыром и 600 пудов в сухом состоянии), не говоря уже о подземной крневой массе, которая тоже достигает громадных размеров. Существенным недостатком люпина при возделывании в паровом клину является его продолжительное развитие, вследствие чего даже в зеленом виде (в конце цветения и

«...դու նորագոյնացումը մարմիններով համապատասխանեցնելով իրենց գործունեությանը պահանջներին՝ աշխատողների կողմից ստեղծված ենթակայությունը դրսևորելով որպես «հարկեր»՝ հետք թողնելով բնականորեն ընդհանուր հասարակության վրա, ինչպես նաև խնայողականության փոփոխություններով, որոնք հանգեցնում են ծախսերի փոփոխությանը, որոնք հանգեցնում են եկամուտների փոփոխությանը։ Այսպիսով, ընդհանուր հասարակության վրա տեղի ունեցող փոփոխությունները հանգեցնում են եկամուտների փոփոխությանը, որոնք հանգեցնում են ծախսերի փոփոխությանը, որոնք հանգեցնում են եկամուտների փոփոխությանը։

[illegible]

Մարտին Լյութերի Իդոլոտրի խնդրանքը առաջին անգամ տեսնում ենք 1520 թվականի Լյութերի «Իդոլոտրի» հոդվածում, որտեղ նա պնդում է, որ Իդոլոտրի խնդրանքը իրականում չի եղել Լյութերի անհատական խնդրանքը, այլ համայնական խնդրանք, որը հարգելիք էր պահանջում ինչպես Լյութերի, այնպես էլ իր համայնակիցներից։ Լյութերը համարում էր, որ Իդոլոտրի խնդրանքը իրականում չէր եղել Լյութերի անհատական խնդրանքը, այլ համայնական խնդրանք, որը հարգելիք էր պահանջում ինչպես Լյութերի, այնպես էլ իր համայնակիցներից։ Լյութերը համարում էր, որ Իդոլոտրի խնդրանքը իրականում չէր եղել Լյութերի անհատական խնդրանքը, այլ համայնական խնդրանք, որը հարգելիք էր պահանջում ինչպես Լյութերի, այնպես էլ իր համայնակիցներից։

[illegible][illegible]

Значение кулисных посевов особенно велико в засушливых районах, благодаря снегозадерживающему влиянию высоких стеблей; в нечерноземной полосе не приходится заботиться о скоплении снега, так как снежные скопления при медленном таянии весной

[illegible][illegible][illegible][illegible]

а 6—8 пуд. вики и 6—9 пуд. овса). Гуго Вернер предложил увеличивать нормы чистых посевов на 50%. Для примера приведем расчет густоты смешанного посева однолетних кормовых растений по одному из рецептов Э. Вольни.

Смесь для тяжелых почв: 5 частей вики+2 части бобов+2 части овса+1 часть гороха.

	Вики.	Бобов.	Овса.	Гороха.
Густота чистых посевов	170 кгр.	270 кгр.	200 кгр.	250 кгр.
Густота посева в смеси	85 »	54 »	40 »	25 »
Увеличение на 50%	2 »	27 »	20 »	12 »
Густота смеси	127 »	81 »	60 »	37 »
А всего	305 килограммов на гектар.			

В сложных смесях с крупнозерными семенами потребность в семенах достигает 20 пуд. на дес. При сидерационных посевах люпина профессор П. В. Будрин тоже рекомендовал сеять возможно гуще (не менее 15 пудов).

К ранним паровым посевам должен быть отнесен чистый посев ячменя на зерно. Так как более густые посевы вообще вызревают раньше редких, то в данном случае следует производить густой посев вразброс не менее 10 пудов на десятину (по Вольни от 130—до 170 клг. на гектар). Весьма часто посев ячменя устилается навозом, что способствует более мощному развитию всходов и увеличивает устойчивость ячменя против поздних заморозков и вредителей, весьма сильно изреживающих более слабые посевы. Такой способ удобрения парового посева может представлять преимущество и в смысле более равномерного распределения действия навоза между паровым растением и последующим озимым хлебом, так как навоз лишь в незначительной части используется ячменем, а после уборки ячменя и заделки разлагается сплошь на пользу озимого посева.

К поздним паровым посевам относятся посевы широколиственных растений и льна. К этим посевам можно приступать лишь после прекращения утренних заморозков, при средней температуре воздуха свыше 10° Ц. Условия прорастания семян и подготовка почвы к посеву значительно более благоприятны, а потому густота поздних посевов обыкновенно назначается более умеренной, тем более, что становится возможным даже рядовой посев, но для кормовых посевов и при посеве льна на волокно, все же предпочтительнее густой разбросной посев, в особенности в том случае, когда производится не чистый, а смешанный посев (например, горчица, гречиха, шпегель). Лен, возделываемый исключительно на волокно и убираемый до наступления зрелости, должен высеваться возможно гуще (по Вольни от 210 до 300 клгр. на гектар, т.-е. от 15 до 20 пуд. на десятину). Для подготовки почвы к посеву льна необходимо, кроме осенней обработки, произвести мелкую весеннюю перепахку уже после появления всходов сорных трав и затем многократным боронованием подготовить почву к мелкой заделке льняных семян. В смысле удобрения под лен наиболее целесообразна более ранняя осенняя заделка навоза, тогда как под поздние кормовые посевы допустима и весенняя заделка навоза незадолго до посева. Для ускорения всходов и для облегчения скашивания полезно легким деревянным катком прикатать поздние посевы паровых растений, не исключая и льна.

Одновременно с широколиственными растениями высаживаются и пропашные растения, картофель и корнеплодные семенники, при чем весенняя перепахка для этих растений требуется более глубокая, для подготовки возможно более мощного рыхлого слоя почвы, тем более, что при возделывании пропашных растений в паровом клину приходится предпочитать гладкую культуру (с мотыжением, а не окучиванием междурядий, во избежание излишней просушки пахотного слоя). Посадку картофеля следует производить возможно гуще (с междурядьями от 8 до 12 вершков и с расстоянием между клубнями в ряду от 6 до 8 вершков). Наиболее простой и правильный способ посадки под лопату—по маркеру (для корнеплодных семенников маркер пускается—крест накрест с расстоянием от 12 до 16 вершков), при чем клубни картофеля должны укладываться на глубину до 3 вершков, дабы гнездо клубней имело достаточный объем над материнским клубнем, а корни семенников должны выступать из почвы своей корневой шейкой, дабы стеблевые побеги пользовались светом с самого начала роста. Во время роста—пропашные растения требуют рыхления почвы, которое в паровом клину должно производиться при помощи конных или ручных пропашников Планета с лапами экстирпатора, которые углубляются на 2—3 вершка, но оставляют гладкую поверхность. Мотыги с горизонтальными ножами работают недостаточно глубоко и могут быть применены только для сплошного подрезания сорняков, если они недостаточно чисто выпалываются пропашником Планета; так как пропашники Планета снабжаются набором различных частей (для рыхления, подрезания трав и окучивания), то в зависимости от цели обработки на рамке монтируются соответствующие части: лапы экстирпатора, ножи или отвальцы. Первое мелкое рыхление следует произвести после появления всходов сорняков (иногда даже до появления всходов картофеля); оно может быть произведено при помощи мелкой бороны зиг-заг, два следа накрест, а после полного появления всходов—рыхление предпочтительнее произвести при помощи пропашников Планета.

Второе рыхление производится при появлении цветочных бутонов у картофеля, на большую глубину, чем первое. Третье и обычно последнее рыхление, на полную глубину посадки клубней, производится во время образования гнезда, в конце цветения картофеля. Более поздние рыхления являются нежелательными, главным образом потому, что они неизбежно сопровождаются повреждением растений, которые к концу цветения успевают захватить наибольшую поверхность и наибольший объем почвы (нередко растения совершенно смыкаются надземными частями); у картофеля возможно повреждение гнезда молодых клубней, которые широко разрастаются в сторону междурядий. Необходимо поэтому при последнем рыхлении вдвое сократить ширину разрыхляемой части междурядия (например, вместо 12 вершков рыхлить только 6 вершков в средней части междурядия). При окучивной культуре такое сужение достигается само собой, благодаря постепенному расширению гребней, при гладкой же культуре оно необходимо, в виду беспрепятственного роста в ширину картофельных гнезд. Выкопка клубней может быть произведена в начале засыхания ботвы, когда крупнейшие клубни легко отделяются от подземных плетей (столонов). Полной спелости не приходится выжидать, в виду необходимости подготовки почвы к озимому посеву. Кроме того, значительную выгоду при более ранней уборке можно получить от уборки картофельной ботвы, которая до уборки клубней скашивается и в провяленном состоянии сбрасывается в кучи, а затем увозится с поля для скармливания в стойлах. Когда ботва убрана, выкопка клубней производится значительно легче при помощи лопат (сохи и плуги в этом случае менее пригодны, потому что чрезмерно просушивают пахню). После двукратного боронования вслед за уборкой клубней пар может считаться готовым к посеву озими, если только пахня не слишком глубоко взрыхлена (в последнем случае необходим хотя бы двухнедельный промежуток для осадки пахни до посева). При возделывании в пару корнеплодных семенников необходимо производить мотыжение до тех пор, пока кусты семенников не сомкнутся. Во избежание полегания высоких стеблей с соцветиями полезно подвязывать их мочалкой к крепким тычинам—кольям. Так как созревание

семян у корнеплодов происходит весьма постепенно и неравномерно, то полкой зрелости нельзя достигнуть, в особенности у свеклы (крестоцветные, как турнепс, репа, брюква и капуста, вызревают значительно раньше). Необходимо поэтому производить уборку семенников по крайней мере за две недели до посева озими, а тотчас после уборки мелко вспахать пар многолемешным плугом на глубину не свыше 2 вершков; гладко вспаханный и проборонованный пар должен оставаться в покое по крайней мере в течение двух недель, для достижения нормальной осадки, необходимой во избежание повреждения озимого посева.

Рассмотрим далее способы обработки пара при сидерационных посевах. Тут приходится различать посевы однолетних и многолетних видов сидерационных растений (семейства мотыльковых). Из однолетних видов чаще всего возделываются люпин и сераделла, из многолетних клевер красный и многолетний люпин. Однолетние виды высеваются ранней весной, одновременно с ранними яровыми посевами, люпин в чистом посеве, сераделла под покровом озимой ржи или овса. Для более мощного развития сераделлы покровный посев должен быть скошен возможно раньше (в этом отношении предпочтительнее озимый посев); сераделла способна отрастать и произвести большую массу отавы, которая и запахивается, тогда как смешанный посев используется на корм. Люпин требует для полного развития не менее 4 месяцев, а потому при возделывании в паровом клину—должен запахиваться в совершенно зеленом состоянии, во время цветения. Хотя в период цветения и налива бобиков происходит еще весьма значительный прирост растительной массы люпина, однако, в виду необходимости разложения этой массы, запашка ее должна быть произведена по крайней мере за 2—3 недели до посева озими. На практике зеленое удобрение люпином применяется главным образом на легких почвах, в которых разложение запаханной массы совершается весьма быстро, конечно, при условии достаточной влажности почвы, вследствие чего зеленое удобрение получило широкое распространение только в более влажных приморских странах (у нас в б. Привислинском и Прибалтийском крае). На более связных почвах и при умеренной влажности разложение запаханной массы люпина требует значительно большего времени, а потому действие зеленого удобрения проявляется при поздней запашке гораздо слабее, чем на влажных песчаных почвах. Так как стебли люпина успевают даже при густом посеве сильно одерветь, скашивание и запашка большой зеленой массы представляет некоторое затруднение, а потому обыкновенно запашка производится без предварительного скашивания, но после прикапывания посева по направлению движения плуга. Вместо обыкновенного ножа пользуются дисковым ножом, который лучше справляется с отрезанием растений, кроме того, к граблю прикрепляется загнутый стержень, прижимающий растения над поднимаемым пластом, что способствует более правильному действию плуга и устраняет его забиваемость.

Запашка многолетнего люпина и клевера может быть произведена значительно раньше, по крайней мере за месяц до посева озими, даже в том случае, если используются у люпина семена, которые вызревают в середине лета. Многолетний люпин должен быть высеян годом раньше, под покров озими или ярового и может уже в первый год развития образовать значительную укосную массу, которая во избежание выпревания посева, должна быть убрана недели за 2 до морозов и может быть скормлена в смеси с гумиными кормами или с виконой смесью (сеном). Клевер может служить для зеленого удобрения только в том случае, когда он возделывается в чистом посеве (без злаковых трав) и не успел еще сильно изредиться, а именно на второй год пользования (или на третий год развития).

Первый год пользования клевер убирается на секо, иногда даже два раза (второй раз не слишком поздно осенью), но следует избегать пользования клевером на семена, так как такое пользование окончательно ослабляет посев, который в этом случае на следующий год не может служить для зеленого удобрения. При слабой отаве однако, во избежание сильного изреживания клевера в течение зимы, следует воздержаться от скашивания отавы, а также и от пастбищного пользования отавой. Так как клевер

обыкновенно ослабевает уже в течение второго года развития (так как является не многолетним, а двулетним растением), то для получения на следующий год большой растительной массы лучше всего форсировать его развитие при помощи минеральных удобрений, а именно гипсованием, поверхностным удобрением калийной солью и суперфосфатом (гипса достаточно рассыпать 15—20 пудов, 30% калийной соли—6—8 пудов, суперфосфата—10—15 пудов). Удобрения рассыпаются во влажную погоду по крайней мере за месяц до начала морозов, дабы клевер успел использовать удобрение и укрепиться еще с осени. Ранней весной рекомендуется сильное боронование клевера, с образованием рыхлого слоя почвы, который способствует аэрации и снабжению кислородом богатой корневой системы клевера. При чрезмерно сырой почве, конечно, цель боронования не достигается, а потому следует приступать к нему лишь при благоприятном состоянии почвенной влажности (когда почва легко рыхлится).

Запашка клевера производится во время полного цветения до начала налива, при чем клевер запахивается, как и люпин, без предварительного скашивания на среднюю глубину и с теми же предосторожностями для более совершенной заделки растительной массы, достигающей 200—300 пудов в сухом состоянии, т.-е. $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ нормального навозного удобрения.

Разложение клеверной массы продолжается $1\frac{1}{2}$ —2 месяца до посева озими, что вполне обеспечивает озимый посев запасом удобоусвояемых питательных веществ. В смысле рыхлости паши тоже может быть достигнуто наиболее благоприятное состояние даже при однократной глубокой вспашке культурным плугом и предпосевной мелкой перепахивке многолемешником. Состояние почвенной влажности на пару обуславливается осадками летнего периода, которые рыхлой пащей поглощаются и сохраняются в совершенстве, а потому даже при сильной просушке почвы клевером после его запашки паща успевает накопить запас влаги, вполне достаточный для обеспечения озимых и для быстрого разложения зеленого удобрения.

Рассмотрим в заключение, какие результаты получены на опытных учреждениях нечерноземной полосы СССР при испытании различных видов занятого пара, по сравнению с черным или ранним чистым паром, с одной стороны, и по сравнению с козлным зеленым или пастбищным паром, с другой. Сводку данных в этом отношении представляет вышедшая в 1923 году работа В. В. Квасникова (№ 1 в серии под заглавием «Итоги работ русских опытных учреждений под общей редакцией профессора А. Г. Дюренко») — «Обработка пара в нечерноземной полосе Европейской России». Наибольшее число видов пара (до 15) изучалось на опытном поле Тимирязевской Академии, затем на Владимирском опытном поле (из занятых 4 вида—овсяно-виковый, чечевичный, клеверный и картофельный), на Тульском опытном поле (из занятых 3 вида—овсяно-виковый, ржано-виковый и картофельный) и наименьшее число—на Вятской и Ягельгардтовской опытной станции (из занятых паров только овсяно-виковый). В сводку не вошли еще неопубликованные данные Горьковской опытной станции и Стебутовского опытного поля (где наряду с наиболее распространенными видами занятого пара испытываются еще и два вида сидерационных паров—клеверный и люпиновый); а также старые данные Ново-Александровского Института профессора П. В. Бударина и новейшие данные Новозыбковской опытной станции (в отношении различных видов сидерационного пара).

Большой интерес представляют в работе В. В. Квасникова не только урожайные данные, но и результаты детальных наблюдений на опытном поле Тимирязевской Академии над водным, воздушным и питательным режимом почвы на различных парах, так как эти наблюдения раскрывают взаимодействие всех тех факторов, которые обуславливают тот или другой конечный результат влияния различных видов пара на урожай следующих за паром озимых и яровых посевов. Не касаясь здесь вопроса о различных видах чистого и зеленого пара, так как вопрос этот подробно рассматривается в учении о механической обработке почвы, мы здесь ограничимся сопоставлением данных, главным образом, в отношении различных видов занятого пара, но так как они вообще занимают положение среднее между двумя крайними видами пара—черным

или ранним чистым паром, с одной стороны, и поздним зеленым или пастбищным паром— с другой стороны,—то для более точной абсолютной и относительной ориентировки будем приводить данные, относящиеся к крайним видам пара.

Приведем сначала урожайные данные для опытного поля Тимирязевской Академии (6-летние данные за период 1916—1921 гг. для 6 видов пара); прочие виды испытывались в течение более короткого периода и частью с другим озимым хлебом—вместо ржи—пшеницей. Кроме урожая озимой ржи, приведем также урожай следующего овса и урожая паровых посевов.

	Озимая рожь.		Овес.		Урожай пар. посева.
	Зерно.	Солома.	Зерно.	Солома.	
Пар ранний чистый	168 п.	346 п.	121 п.	137 п.	—
„ поздний зеленый	112 »	230 »	123 »	142 »	—
„ овсяно-виковый	131 »	250 »	117 »	138 »	208 п.
„ ржано-виковый	129 »	267 »	114 »	?	231 »
„ картофельный	152 »	277 »	116 »	134 »	512 п. клуб. 583 п. ботвы.
„ турнепс-семян	143 »	292 »	119 »	?	—

По урожайности занятые пары располагаются в таком порядке:

Наименее урожайный овсяно-виковый пар, почти одинаков с ним ржановиковый, значительно выше турнепс-семенной, и наиболее урожайный картофельный пар, при чем все занятые пары урожайнее позднего зеленого пара, а пропашные пары по урожаю приближаются к чистому пару.

На Владимирском опытном поле.

	Урожай озимой ржи.		Урожай паровых посевов.
	Зерно.	Солома.	
Пар ранний чистый	165 п.	277 п.	153 п. сена.
„ поздний зеленый	129 ».	195 ».	
„ овсяно-виковый	135 ».	234 ».	
„ картофельный	138 ».	225 ».	224 » клубней.
„ клеверный (весенний)	139 ».	242 ».	—
„ чечевичный	128 ».	245 ».	99 ».

Данные Владимирского опытного поля, устанавливая почти такую же последовательность паров (с ослаблением преимуществ картофельного пара), выясняют еще значение клеверного пара, который занял первое место по урожаю ржи; впрочем здесь не учтено влияние более ранней вспашки клеверного пара; при более позднем взмете клеверища урожай ржи должны быть ниже, но зато прибавляется лишний укос клевера или пастбищный корм. В опытах Тимирязевской Академии клеверный пар по урожаю озимой пшеницы значительно уступал раннему чистому пару (131 п. вместо 188 пуд.).

Данные Тульского опытного поля, расположенного на южном пределе нечерноземной полосы, представляют, пожалуй, наибольший интерес для Западной области (не имеется, к сожалению, данных о клеверном паре).

	Урожай зер. озим. ржи.	Урожай пар. посева.
Пар ранний чистый	118 пуд.	—
„ поздний зеленый	80 »	—
„ овсяно-виковый	114 »	180 п. сена.
„ ржано-виковый	123 »	?
„ картофельный	113 »	908 п. клуб.

По урожаю парового растения на первом месте стоит картофельный пар, по урожаю ржи—ржано-виковый пар, оказавшийся даже более урожайным, чем ранний чистый пар (однако на Тульском опытном поле значительно выше был урожай ржи по черному пару—142 пуда).

На Энгельгардтовской опытной станции испытывались (в 1913—1915 г.г.) кроме раннего чистого и позднего зеленого пара только овсяно-виковый пар, который вспахивался весной.

	Зерно.	Солома.
Пар ранний чистый	115 п.	216 п.
„ поздний зеленый	98 ».	181 »
„ овсяно-виковый	92 ».	177 » (викового сена 13 п.).

Здесь обращает на себя внимание понижение урожая ржи в занятом пару даже ниже позднего зеленого пара, что отчасти объясняется не вполне нормальной обработкой викового пара (весенний взмет вместо обычного осеннего), а с другой стороны отсутствием пастбы на зеленом пару.

Вообще следует заметить, что далеко не во всех случаях мы имеем сопоставление различных видов занятого пара при оптимальных условиях возделывания, что отчасти обуславливается стремлением к возможно большей сравнимости данных и к упрощению постановки опыта; однако едва ли не более целесообразным явилось бы сопоставление видов занятого пара, при наиболее благоприятном сочетании приемов культуры, свойственных каждому виду пара.

Приведем еще данные из 20-летних опытов профессора П. В. Будрина в Ново-Александровском сел.-хоз. Институте (за период с 1884 по 1905 г.г.), произведенные на песчаной почве для выяснения роли минеральных удобрений и сидерации при различных типах плодосмена. Сопоставим урожай озимой ржи, полученные при бессменной или однопольной культуре (с пожнивным зеленым удобрением и без него), при двухпольной культуре (в которой рожь чередовалась с картофелем, при чем под картофель вносилось пожнивное зеленое удобрение люпином), при трехпольной с чистым паром и с сидерационным люпиновым паром и при четырехпольной, где рожь следовала за клевером (с запашкой его и без запашки), а за рожью следовал картофель, удобренный люпиновым пожнивным зеленым удобрением.

	Зерна.	Соломы.
Однополье без зеленого удобрения . . .	67,2	205 п.
„ с зеленым удобрением . . .	98,4	283 »
Двуполье после удобренного картофеля .	107,5	325 »
		896 » клубней картоф.
Трехполье—рожь по чистому пару . .	66,6	227 »
„ „ „ сидерацион. пару .	111,0	486 »
Четырехполье—рожь по клевер. пару .	85,4	198 »
„ „ „ сидерационному клеверному пару	111,0	222 »

! В условиях Ново-Александровского Института низшие урожаи ржи были получены на чистом пару без удобрения, высшие урожаи—по сидерационному пару, что вполне объясняется громадным эффектом зеленого удобрения на песчаной почве, при благоприятных климатических условиях. В двухпольном севообороте с картофелем получены особенно поразительные результаты при люпиновой сидерации, которая производилась после уборки ржи, с заашкой цветущего люпина поздней осенью под картофель. Урожай картофеля достигал почти 900 пудов, несмотря на возделывание раннего сорта; своевременно освобождавшего поле под озимую рожь, которая в свою очередь давала высокий урожай (свыше 100 пуд. зерна и свыше 300 пуд. соломы). Еще более высокие урожаи ржи получены при непосредственном внесении зеленого удобрения под рожь (111 пуд. зерна и почти 500 пуд. соломы), при чем люпин в некоторые годы успевавший вызреть до посева озими и уборки семян (с заашкой одних стеблей), не понижая урожая ржи. Все это, разумеется, возможно лишь при исключительно благоприятных климатических условиях Привислинского края. В условиях средней полосы данные Новозыбковской опытной станции обнаруживают несравненно более умеренное действие зеленого удобрения, как показывают, например, следующие урожаи ржи, полученные в 1918 году (на песчаной почве).

	Зерно.	Солома.
Без удобрения	19 пуд.	33 п.
600 п. навоза	24 »	45 »
600 » люпинового удобрения.	26 »	40 »
1800 » навоз	35 »	48 »
1800 » люпинового удобрения.	60 »	114 »
3600 » навоза	55 »	119 »
3600 » люпина	78 »	114 »

Хотя люпиновое удобрение производило действие значительно более сильное даже по сравнению с навозом, однако же урожай ржи даже при полном удобрении не достигал низших урожаев ржи, полученных в Ново-Александровке на чистом пару и при бессменной культуре ржи. В свою очередь и люпин в условиях Новозыбковской опытной станции сам нуждался в навозном удобрении или в бактериальном заражении почвы для достижения тех урожаев зеленой массы (свыше 2.400 пуд.), которые получались в Ново-Александровке без всякого удобрения. Более слабое действие зеленого удобрения в континентальных условиях объясняется главным образом недостатком тепла и влаги, необходимых не только для пышного развития сидерационных посевов, но и для быстрого их разложения в почве после заашки. Для подтверждения приведем еще данные Горьковской опытной станции, позволяющие сравнить чистый пар и занятой виковый пар при заашке зеленой массы, по сравнению с действием навоза. В 1922 году впервые была произведена заашка виковой смеси в пару под рожь, при чем без удобрения получено всего 87 пудов сухой массы, а по навозу 224 пуда, т.е. в 2½ раза больше.

Таким образом очевидно, что виковый пар, в качестве сидерационного, мог оказывать более сильное влияние лишь при внесении навоза под виковую смесь, но в этом случае прибавка в урожае ржи выражалась всего в 13 пуд. зерна и 77 пуд. соломы.

В 1923 году впервые испытывались два вида сидерационного пара—люпинового (давшего ко времени заашки 24 августа от 2.400 до 3.600 пуд. зеленой массы), и клеверного (давшего от 1.000 до 1.500 пуд. зеленой массы, но на 1½ месяца раньше, к началу июля нового стиля). Несмотря на заашку меньшей растительной массы—озимая рожь с осени развилась по клеверному пару значительно лучше, чем по люпиновому (соответствующие урожайные данные для ржи впервые будут получены в 1924 году).

В том же 1923 году на Горьковской опытной станции получены также первые данные по испытанию различных видов пара в трехпольном севообороте. Испытывалось 9 видов удобренного пара, в том числе два пара незанятых—ранний чистый и поздний зеленый и 7 видов занятого пара (овсяно-виковый, ржаной, ячменный, льняной, чечевичный или гороховый и клеверный) (последний в первом году заменен виковым). Приведем данные относительно урожая паровых растений за два года и озимой ржи за 1923 год.

	Рожь 1 23 года.			В П А Р У.	
	Зерна.	Соломы.	Всего.	1923 г.	1922 г.
1. Пар поздний зеленый	62 п.	127 п.	189 п.	—	—
2. » ранний чистый	134 »	286 »	420 »	—	—
3. » овсяно-ви- ковый	106 »	230 »	336 »	186 п. сена	176 п.
4. » картофельный	121 »	238 »	359 »	853 » клубней	1163 »
5. » ячменный	99 »	201 »	300 »	81 » зерна + + 126 п. солом.	94 п. зерна + + 138 п. солом.
6. » льняной	119 »	263 »	382 »	172 п. сух. сте- блей	126 п. сух. ст.
7. » чечевичный или гороховый	81 »	172 »	253 »	357 п. гор. сол.	93 п. чечев.
8. » клеверный (без навоза)	96 »	227 »	323 »	87 » сена.	68 п. вик. см.
9. » ржаной (без навоза)	103 »	236 »	339 »	—	—

Ранний чистый пар дал вдвое больший урожай ржи, чем поздний зеленый (на последнем скошено в среднем 200 пуд. сухой массы сорняков, которые могли бы с большой пользой заашаны в качестве зеленого удобрения); к чистому пару наиболее приблизился из занятых паров—картофельный, давший в то же время к 21 августа 853 пуда клубней; за ним следовал льняной пар, давший 172 пуда сухих стеблей; овсяно-виковый и ржаной пар дали почти одинаковые урожаи (следовало ожидать преимущества ржановикового, но при первом посеве ржи не был внесен навоз, и произведен недостаточно густой посев ржи, притом без озимой вики); ненормально низким оказался также урожай ржи по клеверному пару, что вызвано слабым развитием клевера без удобрения (сена всего 87 пуд., тогда как в параллельном опыте в сидерационном севообороте клевер принес до 1.600 пуд. зеленой массы или до 400 пуд. сена). Замечательна в данном опыте высокая урожайность ржи по ячменному пару. Ячмень четырехрядный, убранный

17 августа в полной спелости (за 2 1/2 недели до посева озими), дал вполне приличный урожай (81 пуд зерна и 126 пуд. соломы). На последнем месте по урожаю ржи оказался чечевичный пар, освободившийся одновременно с ячменным (давший в пару 1922 года всего 93 пуда сена, а в гороховом пару 1923 года 357 пуд. прекрасного корма); но и чечевичный пар значительно превосшел по урожаю ржи поздний зеленый пар, на котором росли малосеменные сорняки. По общему весу урожая ржи чистый ранний пар уступал только сидерационному пару (476 пуд.—420=56 пуд.), но превосшел последний по урожаю зерна (134—119=15 пуд.), что объясняется более мощным развитием соломы под влиянием сидерации.

Для объяснения урожайных результатов при испытании различных видов пара приведем выводы, сделанные на основании наблюдений на опытном поле Тимирязевской Академии (В. В. Квасников, стр. 123—128).

«1. Единственным рациональным методом исследования основных вопросов земледелия, и в частности, вопросов обработки пара является изучение степени воздействия отдельных приемов обработки на различные факторы произрастания с.-х. растений. С этой целью необходимо изучение следующих факторов: 1) вода, 2) воздух, 3) питательные вещества, 4) свет, 5) тепло, 6) строение почвы, 7) прочность строения почвы, 8) биологическая деятельность, 9) разложение органического вещества, 10) сорная растительность, 11) вредители, 12) болезни растений и 13) урожай.

2. Исследование водного режима почвы на различных парах показывает, что:

а) Наибольшее увлажнение паров наблюдается ранней весной, когда почва всех паров сплошь насыщена водою.

б) На черном пару ранней весной наблюдается более высокий процент влажности, чем на остальных парах, но в виду того, что в данный момент производство полевых работ является невозможным, вследствие сырости почвы, кажущееся преимущество черного пара перед ранним представляется проблематичным. К моменту первой весенней обработки культурных паров (боронование черного, вспашка и боронование раннего) и ко времени посева парзанимающих растений на занятых парах влажность почвы во всех парах сравнивается и достигает оптимума (60% полной влагоемкости).

в) На позднем пару ежегодно можно отметить явление «засухи пара», которое выражается в катастрофическом падении влажности почвы, при чем даже в годы со значительным количеством атмосферных осадков влажность почвы спускается ниже предела недостаточного увлажнения (40% полной влагоемкости), а в засушливые годы ниже «мертвого запаса», определяющегося удвоенным содержанием гигроскопической влаги.

г) Период «засухи позднего пара» приурочивается, обычно, к началу лета (июнь) и растягивается на целый месяц, а в наиболее засушливые годы простирается до момента посева и даже на всю осень.

д) Понижение процентного содержания влаги обнаруживается весьма рельефно на овсяно-виновом пару, где роскошное развитие зеленой массы стимулирующим образом отражается на иссушении почвы и влажность овсяно-винового пара весьма часто опускается ниже «мертвого запаса» влаги в почве.

е) Картофельный пар в этом отношении занимает промежуточное положение между культурными парами и поздним, скорее приближаясь по содержанию влаги к первым.

ж) В то время, как почва на чистых парах промачивается на полную глубину пахотного слоя уже средним количеством (3 мм.) выпадающих в течение лета атмосферных осадков, пахотный горизонт позднего пара даже сильным дождем (20 мм.) не может быть промочен на полную глубину.

з) Величина испарения воды с единицы поверхности почвы весьма различна для позднего и культурных паров и в то время, как последние улавливают и сберегают большую часть воды, выпадающей в виде атмосферных осадков, поздний пар обнаруживает резко выраженную неспособность регулирования водного режима и путем испарения сплошью теряет в скором времени влагу, усвоенную им за счет летних дождей.

и) Рациональный уход за культурными парами, выражающийся в 3-кратном поверхностном рыхлении их в течение лета, способствует довольно полному сохранению влаги и, если взять момент минимального содержания ее на этих парах летом, то оказывается, что культурные пары теряют всего лишь 1/2 часть воды, которую они содержали ранней весной, в то время как почва позднего пара теряет 2/3 влаги.

к) Послойное определение влажности всего корнеобитаемого слоя в течение парового периода позволяет обнаружить наличие, так называемой, «сухой прослойки» в почве позднего пара и отсутствие таковой на культурных парах. «Сухая прослойка», которую можно обнаружить на глубине 40—60 см., играет отрицательную роль в жизни позднего пара, препятствуя проникновению в более глубокие слои почвы корневой системы озимой ржи, высеваемой по пару. Образование «сухой прослойки» в почве на следующий год после парования, т.-е. на ржаном поле, вышедшем после культурных паров, не представляет никакой опасности для растения, так как осенью предшествующего года корни озимой ржи успевают опробковаться, проникнув на значительную глубину.

Значение водного режима почвы в нечерноземной полосе России, где, в противоположность югу и юго-востоку, к моменту посева озими имеется значительное количество влаги, как на чистых, так и на позднем пару, должно учитываться не только само по себе, но и в смысле влияния влаги на биологическую деятельность почвы. Но интенсивность и направление биологических процессов, происходящих в почве, наряду с влажностью, обуславливается также другим фактором—воздухом, и следовательно изучение воздушного режима почвы в нечерноземной полосе приобретает особо важное значение.

3. Исследование воздушного режима почвы на позднем пару и чистых парах показывает, что:

а) С момента подъема раннего пара и вплоть до вспашки позднего, содержание как воздуха, так и кислорода в почвенном воздухе является в 1 1/2—2 раза более высоким на чистых парах, по сравнению с поздним паром. Лишь с момента подъема позднего пара содержание воздуха и кислорода выравнивается, не достигая все же той высоты, каковая наблюдается в почве культурных паров.

б) Если произвести сравнение содержания кислорода в почве на разных парах по средним цифровым данным за весь период парования, то можно убедиться, что количество его на культурных парах на 1/3 выше, чем на позднем.

в) Из всех факторов газообмена между почвой и воздухом наиболее важное значение имеет, так называемое, «термическое дыхание почвы», обусловленное периодическими температурными колебаниями почвы, под влиянием которых происходит пульсация атмосферного воздуха в почву или обратно.

г) Ранней весной невспаханная с осени почва позднего и раннего паров выходит из-под снега в несколько более уплотненном состоянии, нежели на черном пару, и в соответствии с этим почва черного пара содержит значительно большее количество воздуха, нежели почва позднего и раннего паров.

д) Через 2—3 недели после подъема раннего пара, т.-е. перед первым рыхлением его, как скважность, так и аэрация почвы значительно увеличиваются и становятся на столь же высокий уровень, как и на черном пару, на котором аэрация несколько увеличивается, что стоит в связи с увеличением количества промежутков, занятых водой. Пахотный горизонт позднего пара к моменту рыхления культурных паров содержит, по сравнению с ними, в 1 1/2 раза меньшее количество воздуха.

е) Таким образом, применение соответствующих рациональных технических приемов при обработке пара дает возможность надлежащего регулирования запасов почвенной влаги и почвенного воздуха, которые по существу являются антагонистами.

ж) Весьма выгодное сочетание оптимального увлажнения и максимального содержания воздуха в почве культурных паров обуславливает максимум достижения в смысле идеального течения аэробных микробиологических процессов, в результате которых обеспечивается благоприятный питательный режим почвы.

4. Изучение *питательного режима почвы* на различных парах позволяет установить следующее:

а) Ежегодно наблюдается незначительное содержание нитратов на всех парах весной, не превышающее 1—2 пуд. на десятину.

б) Количество нитратного азота, не оставаясь постоянным за время парования почвы, все время увеличивается, достигая видимого максимума перед посевом озимых.

в) На типичном сплошном занятом пару—ви́ко-овсяном—наблюдается значительно меньшее накопление количеств нитратного азота, по сравнению с пропашным занятым паром—картофельным.

г) Развитие зеленой массы парзанимающего растения на ви́ко-овсяном пару действует задерживающим образом на процесс нитрификации.

е) Накопление селитры в почве на ви́ко-овсяном пару происходит вплоть до момента появления всходов парзанимающих растений, а затем по мере развития зеленой массы наблюдается постепенное идущее убывание количеств селитры, протирающееся до момента цветения ви́ки, когда уже в большинстве случаев содержание нитратов падает до нуля.

ж) Перерыв в образовании нитратов на овсяно-ви́ковом пару носит, однако, временный характер и после лущения почвы, которое следует непосредственно за уборкой ви́ки, наблюдается оживление нитрификационной деятельности и обусловленное ею вторичное постепенное накопление селитры в почве, достигающее к моменту посева озими значительно большей величины, нежели с весны до момента появления всходов парзанимающих растений.

з) На картофельном пару, в течение почти всего парового периода, отмечается определенная тенденция к непрерывному и неуклонному накоплению количеств нитратного азота, хотя количественное выражение содержания нитратов в почве не достигает той высоты, которая наблюдается на чистых парах. Лишь к моменту полного цветения картофеля и его уборки можно отметить некоторый перерыв в образовании нитратов, который, однако, не продолжается в течение длительного промежутка и уже к моменту посева ржи содержание селитры в почве достигает прежнего уровня и в общем является более высоким, чем на ви́ко-овсяном пару.

и) К моменту подема позднего пара содержание селитры на чистых парах достигает 20 пудов на десятину и в то же время на позднем пару обнаруживается, попрежнему, отсутствие нитратов.

й) Накопление селитры в почве позднего пара замечается лишь после его подема, но этот процесс идет весьма слабо и к моменту посева озими здесь, обычно, обнаруживается всего 6—8 пуд. селитры на десятину, в то время, как на культурных парах количество селитры доходит до 40—60 пуд.

к) К началу осенних заморозков количество нитратов на всех парах резко понижается, обнаруживая наклонность к полному почти исчезновению.

л) Абсолютные количества нитратов в почве, накапливающиеся ко времени посева во всех парах, сильно превышают тот азот, который входит в состав ржи в различные периоды ее развития.

м) Убыль нитратов за время роста ржи не компенсируется теми количествами азота, которые содержат ее надземные части, но по всей вероятности не зависит от процессов денитрификации.

н) Вымывание нитратов в нижележащие горизонты почвы имеет место, когда влажность почвы, достигает 27—30%, но это явление не должно считаться опасным, так как главная масса их глубже 50 сант. не опускается и лишь на ранних парах незначительное количество нитратов перемещается до 75 сант.

о) Исчезновение нитратов из пахотного слоя не является следствием денитрификации (с выделением свободного азота) и, повидимому, представляет одну из стадий круговорота в почве азота: белки—нитраты—белки, в котором принимают участие как микроорганизмы, так и наши культурные растения и, следовательно, чем в большем масштабе происходит этот процесс, тем большая доля нитратов будет использована

высшими растениями; что же касается до остальной части нитратов, то при таком превращении потери азота не происходит, и нитраты, потребленные микроорганизмами, вновь будут образовываться при благоприятных условиях течения указанного круговорота.

5. Изучение *биологической деятельности почвы* на позднем и культурных парах показывает, что:

а) Количество бактерий на чистых парах за период с апреля по декабрь значительно больше, чем на позднем, и, следовательно, на первых порах идет более интенсивный процесс биологической деятельности.

б) Только после всапки позднего пара наблюдается усиление биологической деятельности и в скором времени после этого момента поздний пар по количеству бактерий сравнивается с чистыми парами.

в) В развитии отдельных групп микроорганизмов замечается известная закономерность и можно отметить последовательность в смене одних групп другими.

6. Изучение *сорной растительности* на различных парах, а также в озимом и яровом полях позволяет установить следующее:

а) Количество сорных семян в пахотном горизонте почвы на 1 десятину исчисляется сотнями миллионов и даже миллиардами экземпляров.

б) Засоренность травостоя ржи и овса по позднему пару значительно выше, чем по чистым парам, как по количеству сорняков, так и по массе их.

в) В результате 2—3-кратного рыхления за время парового периода на культурных парах уничтожается огромное количество сорных растений, исчисляющееся в миллионах сорняков.

г) Картофельный пар, при котором осуществляется в течение лета несколько раз повторяющаяся междурядная обработка, является значительно более могучим средством при борьбе с сорной растительностью, нежели ви́ко-овсяный пар, на котором очищение почвы от сорняков достигается не соответствующими техническими приемами, а естественно идущим процессом борьбы за существование между занимающими пар растениями и дикорастущей флорой.

е) Воздействие занятых паров на сорную растительность проявляется в течение всего севооборота (3-х годов) и, если не дает столь же эффектных результатов, как чистые пары, то все же весьма ощутительно сказывается по сравнению с поздним паром.

II. Растения озимого клина.

Озимые зерновые посевы, благодаря продолжительному вегетационному периоду, иногда достигающему целого года, являются наиболее продуктивными культурными растениями, а потому естественно, что в полевой культуре при зерновой системе земледелия они занимают господствующее положение. Им обеспечивается обычно наилучшее удобрение и наилучшая обработка почвы, а так как и то и другое в наших климатических условиях связано с введением пара, то почти в виде правила паровой клин предшествует именно озимому. Однако те же климатические условия, которые обуславливают необходимость введения перед озимыми культурами парового клина, до крайности ограничивают и число культурных видов, способных переносить наши зимы, и зачастую (в северной полосе и в Сибири) в качестве растения озимого клина остается только озимая рожь, да и та не отличается достаточной устойчивостью урожаев и на крайнем востоке (в Зауральи) уступает место яровым хлебам. Между тем весьма многие виды как хлебных злаков, так и зерновых бобовых и крестоцветных представлены, наряду с однолетними яровыми формами—и озимыми формами, которые вообще отличаются при благоприятных климатических условиях значительно большей урожайностью и лучшим качеством зерна, чем яровые формы. Особенно резко различие между озимой и яровой формой выступает на ржи, затем на пшенице, ячмене, овсе, горохе, ви́ке, рапсе, сурепице. В то время как озимые формы отличаются сильным развитием вегетативных органов (у злаков—

большей энергией кущения), яровые формы развиваются чрезвычайно быстро и не успевают поэтому образовать большой усвояющей поверхности как листовой, как и корневой, вследствие чего площадь питания одного растения у яровых форм всегда бывает значительно меньше, чем у озимых форм, или, другими словами, густота посева яровых форм в $1\frac{1}{2}$ —2 раза больше, чем озимых форм тех же видов. Необходимость осеннего посева для озимых культур вызывает внедрение озимого клина в предшествующий клин, чаще всего паровой, но иногда и в травяной (или пластовой), а при возможности бесменной культуры озимых — и в озимый клин, предшествующий второму озимому. Так как озимые культуры освобождают поле значительно раньше яровых и пропашных растений, то такое чередование вполне возможно в климатических условиях Европы, в особенности в том случае, если озимому хлебу предшествует скороспелое озимое из группы широколиственных растений (рапс, сурепица) и если навозное удобрение вносится не под озимый хлеб, а под озимые широколиственные растения, что представляется вообще рациональным, в виду не вполне благоприятного действия на хлебные злаки сильного азотистого удобрения. Пример подобного чередования озимых представляет десятипольный Марк-Бранденбургский севооборот, испытывавшийся на опытном поле Горы-Горетского земледельческого Института в 1847—1860 г.г.: 1) пар навозный; 2) озимый рапс; 3) озимая пшеница; 4) овес; 5) картофель; 6) ячмень с клевером; 7) клевер; 8) клевер; 9) озимая рожь. Весьма близок к нему десятипольный севооборот с выгоном: пар, рапс, озимая пшеница, ячмень, клевер, клевер, озимая рожь, горох, овес, 2 года выгон. Правда, в наших климатических условиях рапс не выдерживал зим и в большинстве случаев пересевался яровыми (сурепицей или рыжиком), следовательно, поле освобождалось значительно позднее, чем после озимого рапса, но все же в среднем за 14 лет озимая пшеница после яровой сурепицы дала урожай в 71 пуд зерна и 148 пуд. соломы, тогда как по чистому навозному пару в восьмипольном севообороте за то же время получен средний урожай в 68 пудов зерна и 135 пудов соломы, а в четырехпольном норфолькском севообороте (по клеверному пару) озимая пшеница дала в среднем за 14 лет — 68 пуд. зерна и 111 пудов соломы. Урожай яровой сурепицы не превосходил 65 пудов, опускался иногда до 15 пудов зерна (в среднем 35 пудов), но лен и конопля давали еще меньшие урожаи зерна: в более интенсивном семипольном промышленном севообороте лен — 32 пуд. и конопля 29 пуд. Только в 1852 году озимый рапс не вымерз и дал приличный урожай зерна (38 пуд. зерна и 119 пудов соломы).

Если озимые культуры внедряются в предшествующий клин, то с другой стороны они, благодаря раннему освобождению поля, дают возможность использовать озимый клин или для развития трав, подсеянных под озими, что способствует их укреплению и сильному развитию, или для так называемых пожнивных культур, каковы сараделла, люпин, виковая смесь, гречиха, шпегель, репа, кормовая морковь, турнепс, картофель, и таким образом позволяют включить до следующего ярового или пропашного клина новый вид пара, располагающий периодом значительной (свыше 2 месяцев) продолжительности, хотя и уступающий нормальному пару перед озимым клином (свыше 3 месяцев).

Сопоставим тепловые суммы и суммы осадков парового и пожнивного периодов по десятилетним данным Горетской учебной фермы, производившей записи начала и конца полевых работ (в среднем с 12 апреля по 7 октября старого стиля или с 25 апреля по 20 октября нового стиля, т. е. 6 месяцев). Уборка озимых в этом районе производится около 10 августа нового стиля. От посева яровых до уборки озимых период продолжается 107 дней, а до посева озимых (1 сентября) 128 дней, но уборка паровых растений должна производиться за 2 — 4 недели до посева озимых, и, следовательно, максимальная продолжительность развития паровых растений не может превосходить 100 дней.

С другой стороны период пожнивных культур, начинаясь от уборки озимых, может продолжаться до конца полевых работ, т. е. от 10 августа по 20 октября нового стиля или 70 дней (по расчету профессора А. Г. Дояренко для Москвы с 20 июля по 1-ое октября — 75 дней). Средняя температура парового периода в Горках 16.5°C ., пожнивного периода — 14°C ., следовательно, тепловая сумма парового периода более, чем в $1\frac{1}{2}$ раза

превосходит тепловую сумму пожнивного периода (100 дней $\times 16.5 = 1650^{\circ}$ и 70 дней $\times 14^{\circ}\text{C} = 980^{\circ}\text{C}$.). Сумма осадков тоже в 1 раз больше для парового периода (213 мм. и 142 мм.). И тем не менее при благоприятной влажности почвы в период посева пожнивных культур в западных и центральных губерниях все же возможно использование озимого клина для пожнивных культур, в чем убеждают нас и непосредственные полевые опыты, произведенные на опытном поле Тимирязевской Академии, а также наблюдения на Горетской опытной станции.

Во всяком случае никакой другой полевой клин не представляет для пожнивных культур столь благоприятных условий, как озимый, а потому, если климатические условия вообще позволяют вводить пожнивные культуры, то наилучшее место для них представляет именно озимый клин, — тем более, что многие виды пожнивных культур допускают подсев в озимь с ранней весны или в начале лета и, следовательно, используют более редкий посев озими для первоначальных фазисов развития и, главным образом, для фазиса укоренения. Яровые культуры не только значительно позднее освобождают поле (овес, например, 10 сентября, т. е. на целый месяц позже ржи), но, благодаря более густому посеву и большому отенению почвы, создают для подсеваемых культур менее благоприятные условия роста, а потому пожнивные культуры в яровом клину не могут конкурировать с пожнивными культурами озимого клина.

Рассмотрим сначала озимые растения, к числу которых относятся, главным образом, пшеница и рожь, затем рапс и сурепица; гораздо реже (в средиземноморских странах с теплой зимой) можно встретить озимые формы ячменя, овса, полбы, а из бобовых: гороха, вики, чечевицы и конских бобов. По степени морозостойкости или зимовыносливости хлеба могут быть расположены в следующий ряд, начиная с наиболее стойких: озимая рожь, озимая пшеница, озимая полба, озимый ячмень, озимый овес; из широколиственных наиболее устойчива — озимая сурепица (*Brassica rapa oleifera*), подобно репе, имеющая волосистые травянисто-зеленые листья; гораздо менее вынослив рапс (*Brassica napus oleifera*), по сизым гладким листьям приближающийся к капусте и брюкве. Из зерновых бобовых наиболее устойчива озимая вика (*Vicia villosa* и *Vicia sativa hiemalis*); гораздо менее устойчив озимый горох, озимая чечевица и озимые бобы (в Италии и южной Франции). Северным и восточным (в глубь континента) пределом преобладания озимых форм над яровыми можно считать местности, в которых яровые формы оказываются в среднем более урожайными, нежели озимые формы. Очевидно, что возделывание яровых форм при таких условиях должно быть значительно выгоднее уже потому, что отпадает необходимость предшествующей озимым паровой обработки. Так, например, озимая рожь за Уралом уступает место яровой ржи, озимая пшеница севернее Москвы и за Волгой уступает место яровой пшенице.

Трудно определить более точно, в чем заключается большая или меньшая зимовыносливость растений. Гибель озимых происходит в большинстве случаев не от сильных морозов (в этом отношении при более мощном снежном покрове, легко достижимым, благодаря кулисным посевам в пару, можно было бы обезопасить озимые в самых северных районах), а скорее от перемежающихся оттепелей и морозов в течение весеннего пробуждения озимых, когда почва уже лишается снежного покрова; в это время возможна гибель растений, во-первых, от быстро сменяющихся температур, во-вторых, от вымокания или выпревания растений, вследствие непроницаемости мерзлой почвы для воды, скопляющейся при весеннем таянии (растения задыхаются от недостатка кислорода) и в третьих, вследствие разрыва корней и выжимания растений из почвы, происходящего в связи с периодическим замораживанием верхнего оттаявшего слоя почвы, пересыщенного влагой (этот слой в виде корки приподнимается над почвой и при последующем оттаивании растения оказываются на поверхности с обнаженными и поврежденными корнями). Во всяком случае при более мощном снежном покрове (на кулисных посевах) и при сильном дренировании почвы, (например, при гребневом посеве), — опасность вымерзания и вымокания озимых в большинстве случаев может быть устранена.

Весьма существенным фактором зимовыносливости является, конечно, индивидуальная мощь растений, которая проще всего достигается более ранним посевом озимых, сильным удобрением и употреблением для посева более крупных семян при нормальной и одинаковой (по глубине) заделке семян. Однако в этом направлении не следует переходить известной границы, так как с увеличением растительной массы возрастает опасность от выпревания; чрезмерно раскустившиеся озимые хлеба чаще подвергаются выпреванию и вымоканию, чем умеренно раскустившиеся, так как потребность в кислороде у таких густых посевов, конечно, значительно превышает потребность более редких посевов.

Зачастую сильно раскустившиеся озими приходится подкашивать или стравливать с осени, во избежание выпревания в течение зимы.

Хорошим средством для предупреждения весенних повреждений может служить мертвый покров из соломенной сечки или поверхностное удобрение навозом, но по недостатку этих материалов в хозяйстве к нему можно прибегать только в исключительных случаях.

Необходимо также использовать приспособленность озимых растений к более суровым условиям зимы, отдавая предпочтение разновидностям и расам, выведенным в более северных и более континентальных районах. Так, например, из сортов озимой ржи издавна приобрели известность северные сорта (норвежская, финляндские ваза и ньюландская, вятская); тогда как сорта более культурные из северной Германии и Голштинии (Пробштей) оказываются неустойчивыми при возделывании в континентальных условиях и требуют продолжительной акклиматизации. С другой стороны наиболее урожайные сорта озимой пшеницы Англии, Франции и Бельгии—оказываются недостаточно надежными даже в северной Германии. В последнее время на подбор зимовыносливых сортов озимых обращено особое внимание селекционеров. В этом отношении замечательна попытка Г. К. Мейстера (на Саратовской селекционной станции) повысить зимовыносливость озимой пшеницы, совершенно не приспособленной к климатическим условиям Юго-Востока, при помощи гибридизации ее с озимой рожью, растением несравненно более выносливым, и так как в результате массовых опытов скрещивания уже получены вполне плодовые гибриды, обладающие свойствами обоих родителей, то данная

пшеница в этом отношении более требовательна и не допускает бессменной культуры, тем более, что освобождает поле значительно позднее озимой ржи; зато она хорошо удается после озимого рапса или сурепицы, так как эти растения освобождают поле гораздо раньше, чем озимые хлеба и паровые растения, при чем оставляют почву в рыхлом и чистом состоянии (благодаря сильному отенению почвы). Озимые крестоцветные еще и потому оказываются хорошими предшественниками озимых хлебов, что гораздо лучше хлебов используют сильное навозное удобрение, образуя громадную листовую массу, сплошь закрывающую почву и, благодаря крепким ветвистым стеблям, не подвергающуюся ветровалу, полеганию и подпреванию, как озимые хлеба и зерновые бобовые (за исключением, впрочем, конских бобов). В наиболее теплых благодатных климатах предшественниками озимых служат даже корнеплоды—и между ними наиболее поздняя по времени уборки—сахарная свекла. Однако, в условиях нечерноземной полосы России, о таких предшественниках озими, как корнеплоды, не приходится думать, так как для корнеплодов у нас зачастую не хватает для полного их вызревания всего вегетационного периода. Исключение представляет только скороспелая репа, не говоря уже о корнеплодных семенниках, которые редко занимают значительную площадь (обыкновенно они выращиваются на огородах). Нерационально также помещение озимых после пропашного клина, так как использование последнего достигается лучше всего при помощи яровых посевов (хлебных, масличных, бобовых), и в особенности при помощи покровных посевов многолетних трав. Так как способы обработки и удобрения пара достаточно подробно были изложены в главе о паровых растениях, а также в учении о механической обработке почв, то нам остается сказать немного.

Существенным вопросом для озимых является время последней предпосевной обработки, так как в течение осеннего ненастья и зимы рыхлая папша подвергается сильному уплотнению (осадке) и это явление угрожает озимым повреждением корневой системы и обнажением узла кущения, что весьма ослабляет их зимовыносливость. Принято на основании практики считать, что от последней вспашки пара до посева озими должно пройти не менее двух недель, (а то и целый месяц), чтобы почва успела достаточно осесть, но это уплотнение под влиянием сильных дождей может произойти и раньше,

житься при осадке пашни, а при более глубокой заделке не только сильно ослабляются растения, но и не достигается цель углубления узла кушения, так как у глубоко заделанных семян образуется вторичный узел весьма близко от поверхности, при чем кушение приурочивается именно к верхнему, а не к нижнему узлу подземного стебля. В смысле регулирования глубины заделки семян посев рядовой сеялкой заслуживает решительного предпочтения перед разбросным посевом, при котором семена укладываются весьма неравномерно по глубине. Кроме того, рядовой посев озимых приходится предпочесть и потому, что он облегчает междурядную обработку и образование гребнистой поверхности. Правда, до сих пор техника сел.-хоз. машиностроения еще не выработала таких типов рядовой сеялки, которые давали бы гребнистую поверхность при достаточно узких междурядиях (т. е. при густом посеве) и в то же время при нормальной глубине заделки семян. Чрезрядный посев передними сошниками, хотя и дает гребнистую поверхность, способствующую лучшей зимовыносливости озимых посевов, но слишком изреживает посев (междурядия в 20—30 сантиметров при наших неблагоприятных климатических условиях и слабом кушении озимых недостаточно используются); с другой стороны нагартывание почвы задними сошниками, ведущее к образованию высоких гребней на рядках передних сошников, сопряжено с увеличением толщины рыхлой почвы, прикрывающей семена, а это ведет к чрезмерному углублению заделки семян и к ослаблению посева. При помощи нагрузки передних сошников и разгрузки задних удастся, правда, несколько ослабить нагартывание почвы задними сошниками, но вместе с тем получается почти совершенно выровненная поверхность, при которой уже не может быть и речи о дренажном влиянии рядового посева. Остается пока предпочесть гладкий рядовой посев озимых с возможно более узкими междурядиями.

Пропахка сошных борозд по обсеянной пашне, хотя и практикуется в северных местностях, сильно страдающих от весенних вымочек, но тоже не может быть признана удовлетворительным приемом, так как в бороздах большая часть взшедших растений совершенно вымокает, образуются полосы густого и редкого посева, а кроме того страдают сильно и окученные растения, расположенные близ бороздок, мало того, поверхность почвы после распахки борозд не гарантирует от вымочек даже растений, расположенных между бороздами, так как гребешки на краях борозд препятствуют поверхностному стоку воды. Быть может, целесообразнее была бы подготовка узких невысоких грядок до посева озимых, наподобие грядок, устраиваемых при грядовой культуре корнеплодов и листовых на полях, например, для турнепса, брюквы и капусты; но в этом случае неприменимы были бы широкие рядовые сеялки, захватывающие при 11—17 сошниках от 2 до 3 метров, и пришлось бы производить ленточный посев небольшими ручными сеялками (в 3—5 рядов), что во много раз понизило бы производительность посева.

В местностях, страдающих от избытка влаги, можно встретить посев на узких загонах с волнистой поверхностью, но такие посевы обыкновенно отличаются крайней неравномерностью развития растений, при чем такая неравномерность обуславливается не столько дренажным влиянием грядок, сколько неодинаковой толщиной пахотного слоя (в середине загона на свальном гребне пашня вдвое толще, чем на краях у разъемных борозд, где обнажается подпочва).

В отношении глубины обработки озимые хлеба, как и озимые масличные, не требовательны; глубокая обработка с вспашкой подпахотного слоя может иметь скорей неблагоприятное влияние, если не сопровождается сильным удобрением; с другой стороны глубокая мягкая пашня сильнее садится в течение зимы, а при осенней пастьбе образуются глубокие ямки от ног животных, в которых растения, конечно, гибнут от вымокания.

Все это вынуждает предпочитать среднюю по глубине вспашку при взмете, с заделкой навоза на среднюю глубину — и с измельчением вспашек по мере приближения к посеву. Число вспашек определяется, главным образом, продолжительностью парования и степенью засоренности пашни. Пшеница вообще считается растением более требовательным в отношении рыхлости почвы, а потому под пшеницу производится обыкновенно большее число вспашек, чем под рожь.

В отношении удобрения общераспространенным приемом является внесение в пару навоза, при чем количество навоза традиционно повсюду одно и то же: 2400 пудов на десятину, хотя, казалось бы, разнообразие почвенных условий и качества навоза не оправдывает такого однообразия в нормах удобрения. Повидимому, эта обычная норма обуславливается на практике стремлением к тому, чтобы хотя бы тонким слоем прикрыть всю поверхность почвы; при меньших нормах равномерность распределения чрезвычайно затрудняется и возможно лишь при внесении хорошо перепревшего мелкого навоза.

Однако испытание различных норм навозного удобрения на русских опытных учреждениях вовсе не оправдывает применения одной и той же нормы под рожь и под пшеницу и обнаруживает преимущество более низких норм навоза, комбинированных с теми или другими, преимущественно фосфорно-кислыми, удобрениями. Навоз, как удобрение сильно действующее главным образом своим азотом, должен вноситься в меньшем количестве именно ради ослабления чрезмерного эффекта азота, выражающегося в буйном развитии вегетативных органов. В отношении фосфорной кислоты действие навоза может быть подкреплено внесением томасшлака, костяной или фосфоритной муки, реже суперфосфата, который можно предпочесть лишь при необходимости весеннего поверхностного удобрения озимых, ослабленных и сильно изреженных в течение зимы. Содержание кали в навозе вполне обеспечивает нормальное развитие озимых, а потому даже при половинном количестве навоза не требуется дополнительного внесения калийных туков. Озимая пшеница выносит большее количество навоза, чем рожь, но и для нее максимальный технический эффект удобрения достигается при внесении 2400 пудов навоза, дальнейшее повышение увала, хотя и сопровождается увеличением урожая, но далеко не пропорционально прибавке навоза. Наибольшие количества навоза могут быть использованы рансом и сурепицей, если только климатические условия обеспечивают им нормальное развитие.

Более целесообразно в смысле использования навоза более частое внесение его под различные растения, в особенности же под корнеплоды и картофель, которые поэтому должны чередоваться с хлебами, следуя за озимыми.

Из приемов посева наиболее могучим средством в руках хозяина является, бесспорно, выбор времени посева, тем более, что по климатическим условиям в этом отношении для озимых посевов представляется гораздо больший простор, чем при посеве яровых. Единственно, что может мешать свободному выбору момента посева озимых, это неуправка с подготовкой свежих семян последнего урожая. Однако тут необходимо поставить себе за правило иметь наготове вполне доброкачественные семена прошлогоднего урожая, тем более, что свежие семена далеко не всегда могут представлять преимущества в отношении всхожести и энергии прорастания, особенно при сырой уборке, а в смысле чистоты и тщательности сортирования старые семена гораздо легче подготовить, чем свежие, в виду крайней спешности работ, скопляющихся в период уборки и сева озимых. При введении занятых паров некоторое запоздание с посевом ржи может быть вызвано несвоевременной уборкой паровых культур, в особенности картофеля, но при достаточной влажности почвы с этим можно помириться ради получения хорошего урожая картофеля. Во всяком случае необходимо обеспечить озимым не менее полного месяца для развития всходов до наступления морозов, и это, конечно, при условии быстрого появления всходов (в течение одной недели), для чего должны быть налицо (при нормальной заделке семян и хорошей энергии прорастания) — достаточная влажность в верхнем слое почвы и умеренная температура (15—20°С.). Последний вегетационный месяц (сентябрь нового стиля) имеет в средней полосе температуру, достаточную для первого фазиса развития озимых (10—15°С.) и в отношении влажности почвы тоже вполне обеспечивает всходы, потребляющие сравнительно весьма мало влаги.

Густота посева озимых должна быть соразмерена с неизбежным изреживанием в течение зимнего периода, а потому чем менее благоприятны условия этого периода и чем чувствительнее растение к зимним и весенним колебаниям температуры и влажности, тем гуще приходится сеять, памятуя, что искусственное изреживание посева всегда достижимо и осенью и в течение весны, если в нем появится надобность, тогда

как исправление чрезмерно изреженного посева при наших неблагоприятных климатических условиях—даже при сильном удобрении и тщательном уходе за посевом—чрезвычайно затруднительно. Для ослабления чрезмерно густого или сильно раскустившегося посева озимых применяется подкашивание и осторожное стравливание в течение осени (по возможности однако задолго до наступления морозов, дабы посевы успели отрасти и оправиться); весной изреживание озимого посева легко достижимо при помощи более сильного боронования, которое способствует в то же время и более быстрому развитию посева, если сопровождается образованием хорошего разрыхленного слоя пашины, всегда к весне сильно оседающей в озимом клину. Другим средством для укрепления изреженных или поврежденных посевов озимых—служит весеннее поверхностное удобрение, а именно: рассыпка по влажной почве ранней весной—суперфосфата с примесью селитры (норма удобрения—не более одного пуда фосфорной кислоты и $1\frac{1}{2}$ пуда азота).

Удобрения эти заделываются железной бороной при бороновании озимых.

Из мер ухода за озимыми посевами во время роста заслуживает особенного внимания предупреждение полегания, так как озимые обыкновенно занимают первое место после сильного, частого, удобрения, а именно вследствие того, что они подвергаются наибольшему риску от чрезмерного развития вегетативных органов. Кроме того (что уже было сказано по поводу приемов посева), необходимо отметить важное значение рядового посева, как меры, обеспечивающей более полное освещение растений, но лишь при том условии, если ряды направлены по меридиану (с севера на юг), в противном случае преимущество рядового посева в смысле равномерного освещения растений не может проявиться. Чем шире междурядия, тем, конечно, полнее освещение и меньше опасность полегания, а потому на сильно удобренных озимых посевах следует предпочитать междурядия не менее 20 сантиметров (5 вершков), а при условии междурядной обработки (особенно полезной при культуре озимой пшеницы) и до 30 сантиметров (такие междурядия позволяют применить ручные полольники Планета). Для предупреждения слишком буйного развития озимого полезно вносить навоз не непосредственно под озимь, а под предшествующее паровое растение (картофель, лен, кормовые смеси). Хорошим средством против полегания является также сильное весеннее боронование озимых, которое несколько изреживает густые посевы и задерживает развитие лишних более слабых стеблей (подгона), пластический материал которых используется главными стеблями.

Междурядная обработка должна производиться весной, как только появятся всходы сорных растений и повторяется 2—3 раза (с помощью различных рабочих органов, сначала горизонтальных ножей для подрезания сорняков, затем лап экстирпатора—для более глубокого рыхления почвы); последнее мотыжение должно быть произведено в начале колошения, в период цветения и во время налива следует избегать междурядных обработок во избежание повреждения растений, которые в это время должны возможно полнее использовать широкие междурядия, смыкаясь своей листовой поверхностью.

Так как озимая пшеница весной развивается гораздо медленнее ржи, то она легко заглушается сорными травами, а потому боронование и междурядная обработка имеют для пшеницы особенно важное значение, тем более, что при благоприятных условиях пшеница может развиться значительно мощнее озимой ржи, давая даже при широких междурядиях высокие урожаи зерна, и улучшая качество зерна (в смысле крупности и содержания крахмала). По сравнению с яровыми сортами, озимая пшеница вообще резко отличается по качеству зерна, не только в отношении крупности и абсолютного веса, но и в смысле крахмалистости (круглое белое мучнистое зерно), тогда как яровые сорта отличаются мелкозерностью (с острыми гранями) и более высоким содержанием клейковины (ребристое темное стекловидное зерно). Озимая рожь точно также дает более крупное округлое мучнистое зерно (с меньшим выходом отрубей) по сравнению с яровой рожью мелкозерной, содержащей много клейковины. Различие в содержании сырого протеина у пшеницы и ржи достигает 50% (колебания от 10 до 15%). Озимые масличные отличаются по сравнению с яровыми более высоким содержанием жира и большей круп-

ностью зерна (содержание жира колеблется в широких пределах от 30 до 45%), а также меньшим содержанием белков (20—25%).

На качестве зерна весьма сильно отражается равномерность в развитии растений и в особенности степень кушения и ветвления. Хотя повышение энергии кушения идет параллельно с увеличением индивидуальной мощности растений и, следовательно, должно рассматриваться, как явление положительное, однако при неблагоприятных внешних условиях, находящихся вне власти человека,—сильное кушение, как и вообще сильное развитие вегетативных органов, представляет серьезную опасность для посева, не только в связи с возможностью полегания, но в виду возможности явления «захвата», т.е. преждевременного высыхания посева на корню или неравномерного (при достаточной влажности) и позднего созревания и неполного налива зерна.

Во всех этих случаях нормально расширяется отношение между весом зерна и соломы, получается низкий умолот и плохое качество зерна. Во избежание такого неравномерного и продолжительного налива, чрезвычайно затрудняющего уборку, необходимо предупреждать сильное кушение озимых, что достигается более умеренным удобрением (в особенности следует избегать сильного азотистого удобрения), более густым рядовым посевом и весенним боронованием. При выведении новых сортов озимых следует стремиться к отбору растений, отличающихся небольшим числом возможно более выравненных крепких стеблей, и отсутствием в колосках лишних зерен, всегда более мелких и позднее созревающих. Наклонность к образованию ветвистых колосков (с многоцветными колосками) с этой точки зрения является пороком, с которым при селекции необходимо систематически бороться.

Время уборки определяется степенью спелости главных стеблей и колосков; внешним признаком спелости может служить высыхание листьев, пожелтение соломы и затвердение зерна (до восковой консистенции). При неравномерном созревании зерна приходится пренебречь неполной зрелостью поздних и мелких колосков, в виду возможности осыпки наиболее ценных крупных зерен, а также в виду возможности дозревания зерна в снопах. При продолжительном хранении урожая в снопах происходит не только высыхание соломы и зерна, но и передвижение пластического материала в незрелые колоски и колоски, если только способ укладки снопов не ведет к слишком быстрому и сильному высыханию соломы. С этой точки зрения нужно прежде всего считать нерациональным просушку скошенного хлеба в рядах, а следует предпочесть немедленно следующую за скашиванием вязку снопов (лучше всего при машинной уборке при помощи жаток-сноповязалок), и укладку снопов в крестцы или бабки (с опрокинутым снопом на вершине). Однако необходимость раннего лущения озимого жнивья для последующих яровых посевов вынуждает торопиться с очисткой озимого клина, в особенности в том случае, когда этот клин используется еще и для пожнивных посевов.

Поэтому на дозревание хлеба в снопах не может быть уделено более одной недели, а если погода благоприятствует, копны убираются и раньше, как только солома просохнет настолько, что без опасения может быть сложена в скирды или сараи.

Гораздо хлопотливой и трудней уборка озимых масличных, в виду их неравномерного созревания и растрескивания сухих стручков. Уборку этих растений тем более приходится производить в не вполне зрелом состоянии, прибегая к всевозможным предосторожностям во избежание осыпки (ручная уборка ночью, подсушивание в валах и перевозка на веретях, быстрая молотба с последующей сушкой зерна, разостланного тонким слоем).

Обратимся далее к обзору приемов возделывания второй группы растений озимого клина, а именно к пожновым культурам. Одна группа пожновых культур засеивается ранней весной или после прекращения заморозков (примерно на месяц позднее) непосредственно по озимому посеву, другая группа—только после уборки озимых. Первую из этих групп принято называть подсевающими культурами, вторую—пожновыми в узком смысле.

Чаще всего озимым клином у нас пользуются для подсева многолетних трав, во 1) в виду того, что при этом возможен наиболее ранний посев, всегда обеспечивающий полноту всходов; во 2) в виду стремления приблизить травы к основному удобрению (под озимь), так как травы, в первый год развивающиеся весьма медленно, для своего укоренения требуют плодородной почвы; в 3) в виду более раннего освобождения поля от покровного посева, что позволяет травам лучше использовать теплый период первого года развития и сильнее укорениться. В смысле более слабого отенения почвы озимый клин тоже представляет преимущество перед яровым, так как озими вообще образуют более редкий покров, лучше пропускающий лучи к поверхности, чем густые посевы яровых хлебов, а тем более все широколиственные виды; исключения представляют в озимом клину только масличные крестоцветные, которые в качестве покровного посева являются для трав менее пригодными, хотя и освобождают поле значительно раньше озимых хлебов. Из двух озимых хлебов наиболее подходящим покровным растением является озимая рожь, в виду того, что она раньше освобождает поле, меньше истощает почву и лучше переносит зимние невзгоды, а, следовательно, и меньше засоряется, чем озимая пшеница. В случае уборки озимой ржи на корм поле освобождается особенно рано, но с другой стороны кормовой посев ржи производится значительно гуще зернового. Заделка травяных семян при раннем высеве по озими не представляет затруднений, тем более, что может быть соединена с весенним боронованием озимых. Значительно труднее посев крупных семян люпина, которые требуют более глубокой заделки, а кроме того, в виду чувствительности всходов люпина к заморозкам, посев люпина должен быть произведен целым месяцем позже подсева травяных семян, тем более, что люпин выносит затенение только в течение первого месяца своего развития. В этом случае предпочтительно производить посев в широкие междурядия озими при помощи рядовой сеялки с американскими (остроконечными) или дисковыми сошниками, или при помощи ручной сеялки, после предварительного глубокого рыхления междурядия при помощи ручной полотьника Планета (с экстирпаторными лапами). Обыкновенный узкорядный рядовой посев озими для этой цели, конечно, не годится.

К ранним подсевам нужно отнести кроме многолетних трав и однолетней сераделлы — кормовую морковь, которая, благодаря медленному развитию, в течение двух первых месяцев тоже оказывается вполне пригодным растением для подсева, хорошо выносящим затенение и дающим (по наблюдениям на Сумской опытной станции) хорошие урожаи корней при возделывании в качестве подсевной культуры в озимом клину; затем весьма часто в качестве подсевной культуры возделывается ~~звездчатый кормовый репс (турнепс)~~, если произвести посев не слишком рано, примерно за $1\frac{1}{2}$ —2 месяца до уборки, что возможно опять-таки только при широкорядном посеве озими. Более скороспелые сорта огородной репы могут, впрочем, с неменьшим успехом возделываться и в качестве пожнивного растения.

Турнепс, как растение с более длинным вегетационным периодом, лучше подсеивать под рожь, но с таким расчетом, чтобы с одной стороны миновать заморозков, а с другой стороны оставлять турнепс под покровом не дольше $1\frac{1}{2}$ —2 месяцев, так как в более поздней стадии он уже не выносит отенения, также как и люпин.

В наших климатических условиях поздние сорта турнепса не успевают образовать высоких урожаев корней даже в пропашном клину, уступая в этом отношении брюкве, кормовой моркови и более скороспелым сортам кормовой свеклы; для сильного развития корней турнепса имеет большое значение продолжительная теплая осень, на что в континентальных условиях средней и северной полос СССР приходится рассчитывать. В виду этого необходимо предпочитать для пожнивной культуры самые ранние, хотя и менее урожайные, сорта турнепса, возделываемые в северных странах (каковы Норвегия, Швеция и Финляндия).

Вторую группу собственно пожнивных культур составляют те самые растения, которые обычно возделываются в паровом клину, хотя в озимом клину они, конечно, не могут давать таких же высоких урожаев, как в паровом клину, во-первых, потому, что

располагают более коротким периодом (в лучшем случае $2\frac{1}{2}$ месяца вместо $3\frac{1}{2}$ месяцев), во-вторых, потому, что тепловые условия этого периода менее благоприятны (например, в Горках средняя температура вместо $16\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$.— 14°C .), при чем температура постепенно падает, а не нарастает, что находится в противоречии с тепловой потребностью растений в различные фазы развития; в третьих, потому, что и почвенные условия в озимом клину значительно хуже, и по содержанию влаги, и по содержанию питательных веществ, в особенности нитратов. Тем не менее использование озимого клина для пожнивных культур может дать хозяйству несравненно большее количество кормов, чем использование озимого жнива на выпас, при чем и последующие яровые культуры от более ранней обработки жнива и возделывания пожнивных растений выигрывают также, как озимые посевы при замене позднего пастбищного пара занятым паром. Можно даже ожидать еще лучшего использования таких предшественников яровыми культурами в виду того, что время посева яровых не стесняется пожнивными культурами, как время посева озимых после паровых растений, и пожвные остатки могут быть лучше использованы яровыми культурами, вследствие большей влажности почвы и лучшей аэрации в связи с весенней перепахкой под яровые. Особенности пожвнного периода однако совершенно исключают такие культуры, которые требуют полного цикла развития, каковы зерновые посевы ячменя, зерновых бобовых (чечевицы, скороспелого гороха), крестоцветных (горчицы), гречихи и картофеля. Единственное исключение в этом отношении может представлять огородная репа, которая, в виду ее скороспелости и нетребовательности в отношении тепла и влаги, — может возделываться в озимом клину не только в качестве подсевного, но и пожвнного растения; однако при пожвнной культуре репа тоже дает значительно меньший урожай корней, чем при возделывании в пару. Попытки ввести ранний картофель в качестве пожвнного растения в наших климатических условиях не обещают успеха по многим обстоятельствам, во-первых, по отсутствию или трудности сохранения посадочного материала, во-вторых, по трудности подготовки почвы для посадки картофеля в период уборки озимых и яровых хлебов, и в третьих, потому, что тепловые условия в течение пожвнного периода складываются именно для картофеля особенно неблагоприятно, а всходы картофеля (даже при гребневой посадке) отнимают целый месяц, вследствие чего на развитие вегетативных органов и клубней остается не более $1\frac{1}{2}$ месяцев, при чем в это время оказывается слишком мало света и тепла и слишком много влаги. Впрочем, в исключительно благоприятные годы, (при ранней сухой весне, ранней уборке озимых и продолжительной осени) могут быть случаи и успешного возделывания картофеля в качестве пожвнного растения (такой случай имел место в Горках и в Москве в 1921 году). Однако при средних условиях на успех от возделывания картофеля в озимом клину рассчитывать не приходится, а потому эту культуру целесообразнее приурочить главным образом к пропашному и отчасти к паровому клину.

По изложенным соображениям — в качестве пожвнных растений могут быть рекомендованы кроме огородной репы — кормовые смеси злаков с бобовыми (овсяно-виковая смесь, кормовая смесь овса с горохом или педюшкой и конскими бобами), затем посев на зеленый корм или на зеленое удобрение гречихи, горчицы и шпегеля (порознь или в смеси), кроме того возможна и культура льна на волокно, если только поле достаточно чисто (при густом стоянии озимых). По тепловым условиям (а именно: по сумме тепла и по средней температуре) — лен, как растение мало требовательное в этом отношении, при густом посеве может образовывать и в озимом клину значительную массу волокна хорошего качества, хотя, конечно, не такую, как в паровом клину.

Наиболее простым и надежным пожвнным кормовым посевом, без сомнения, является овсяно-виковая смесь, которая может быть посеяна тотчас за уборкой озимых, по взлущенному жниву, густым посевом в разброс, с заделкой при помощи бороны или дискового культиватора. Возможен и более примитивный способ посева по наволоку, т.е. непосредственно по жниву, с заделкой семян лущильником или скорогашкой или дисковым культиватором Рандаля. Следует однако избегать оставления высокого

жнив при уборке озимых: предпочтительна уборка при помощи жаток или сноповязалок так как обилие соломистых пожнивных остатков не только затрудняет гожиновую обработку, но и влияет на посевы неблагоприятно (солома, как субстрат для грибов и микроорганизмов вызывает биологическое поглощение нитратного азота и даже потери азота через денитрификационный процесс).

Опытов пожнивной культуры на русских опытных станциях произведено немного и преимущественно в самое последнее время, примерно со времени неурожая в 1921 году, когда на значение пожнивных кормовых посевов впервые было обращено серьезное внимание (см. напр., Бюллетень № 25 опытного поля Тимирязевской Академии профессора А. Г. Дояренко «О пожнивных культурах, как одной из мер ослабления кормового вопроса при неурожае»). Можно предполагать, что в лучшем случае, при выборе подходящих растений и при соблюдении всех требований обработки и посева, пожнивная культура у нас дадут в 1½—2 раза меньшие сборы кормов, чем паровые культуры, пропорционально количеству тепла, как главному фактору, обуславливающему урожай пожнивных и паровых посевов. Если, например, от овсяно-виковой смеси в пару можно получить (при навозном удобрении) до 200 пудов сена, то в озимом клину нельзя ожидать более 100—150 пудов сена. При недостатке влаги в период уборки озимых пожнивная посевы могут оказаться и вовсе невозможными или по крайней мере к ним возможно будет приступать лишь с значительным заозданием, при наступлении благоприятной влажности. Само собой разумеется, что в засушливых районах, не всегда обеспечивающих озимые посевы даже после чистого пара, нечего и думать ни о паровых, ни тем более о пожнивных посевах, тем более, что кормовая потребность при этих условиях удовлетворительно разрешается введением травяного и пропашного клиньев.

III. Растения ярового клина.

К растениям ярового клина могут быть отнесены далеко не все яровые культуры, в виду того, что в плодopеменном полеводстве значительная часть однолетних растений более удобно размещается в пропашном, пластовом и паровом клиньях, создающих для них более благоприятные условия развития. При наличии таких клиньев, совершенно неизбежных при правильном многополье, на долю ярового клина остаются исключительно яровые хлеба—овес, ячмень, пшеница, полба, яровая рожь, реже просо, относимое преимущественно в пластовой клин, и кукуруза, относимая вместе с видами сорго в пропашной клин. Однолетние зерновые бобовые вместе с гречихой и масличными крестоцветными образуют самостоятельную группу широколиственных растений, которым, при правильном плодосмене, должен соответствовать особый клин или особая разновидность ярового клина (в отличие от ярового хлебного клина—яровой широколиственный или яровой бобовый клин).

Рассмотрим сначала группу яровых хлебов, типичных для наиболее распространенной разновидности ярового клина. Важнейшим и часто единственным представителем этой группы является овес, биологическими особенностями которого и определяется преобладающий характер культуры ярового клина. Климатические требования овса обуславливают, прежде всего, необходимость самого раннего посева, что в свою очередь вынуждает к возможно более ранней подготовке почвы. С другой стороны, почвенные требования овса выражаются главным образом в обеспечении посева достаточным количеством азота, так как в отношении прочих питательных элементов овес, обладающий из хлебов наилучшей усвояющей способностью корней, обыкновенно вполне мирится с теми запасами минеральных веществ, которые остаются после других более требовательных растений, каковы озимые хлеба, пропашные растения и травы. Общим требованиям овса в наибольшей степени удовлетворяет помещение ярового клина за уборенным озимым, если только обработка почвы производится вслед за уборкой озимого, в виде раннего летнего взмета или по крайней мере раннего лущения жнива, вследствие чего получается, так называемый, *чистый полупар*, вполне аналогичный чистому пару

перед озимым посевом, но более укороченный и отличающийся притом более высокой влажностью и более низкой температурой. Если однако овсу не предшествует полупар, то озимый клин оказывается уже весьма посредственным предшественником ярового клина, и более благоприятное действие на яровые хлеба оказывают пропашные культуры и многолетние травы из семейства мотыльковых, первые—потому, что в значительной мере по рыхлости почвы и по запасу нитратного азота приближаются к чистому пару, а вторые потому, что образуют структурный пласт с большим запасом азотистых веществ, вполне обеспечивающих пышное развитие азотлюбивого овса. Худшим предшественником для ярового клина является, конечно, сам яровой клин (овес по овсу), так как требования яровых хлебов в этом случае удовлетворяются в наименьшей степени (и по времени вспашки, и по запасу питательных веществ, и по засоренности), при чем бессменная культура яровых вообще дает значительно худшие результаты, чем бессменная культура озимых. Тем не менее на практике весьма часто встречаются севообороты с повторением яровых посевов, в особенности при травопольной системе земледелия; в последнем случае богатый запас питательных веществ и структурное улучшение в результате двух-трехлетней культуры трав—действительно оправдывает двухлетнее использование пласта при помощи яровых хлебов (по пласту и по обороту пласта), при чем пластовым посевом являются более требовательные и более ценные яровые хлеба, как пшеница и просо, а по обороту пласта сеется овес. Впрочем удачные посевы овса по обороту пласта возможны лишь при особенно пышном развитии клевера, при возделывании его не более двух лет, тогда как при более продолжительном пастбищном использовании трав, клевер изреживается и заглушается злаковыми травами и сорняками и получается тощий пласт, едва обеспечивающий урожай одного пластового посева, после чего является необходимость паровой обработки с внесением навоза под озимь; при отсутствии ценных пластовых культур, клеверный пласт с наименьшей выгодой используется озимыми культурами (например, озимой пшеницей по клеверному пару). В виде примера слабого действия многолетних трав может служить наблюдение, сделанное на Стебуртовском опытном поле в Горках в 1922 году при уравнительном посеве овса после четырех различных предшественников.

	Зерно.	Солома.	Всего	В %
Овес по овсу дал. .	78 пуд.	90 п	168 п	100
» ячменю. .	73 »	91 «	164 »	91
» картофелю.	85 »	112 »	197 »	117
» 6 л. клеверу	90 »	92 »	182 »	108

Картофель в данном случае оказался даже лучшим предшественником овса, нежели многолетний травяной пласт (в котором не осталось никаких следов клевера). Плохое влияние выгонной системы на урожай хлебов подтверждается также старыми данными того же опытного поля за 14-летний период испытания различных типов плодосмена (с 1846—1860 гг.). В шестипольном выгонном севообороте (1) пар навозный, 2) рожь с подсевом красного и белого клевера, 3) выгон, 4) выгон, 5) выгон и 6) овес) получено в среднем за 14 лет всего 40 пудов зерна овса и 62 пуда соломы, тогда как в семипольном Марк-Бранденбургском севообороте (где овес следовал за озимой пшеницей) урожай овса был за те же годы—42 пуда зерна и 77 пудов соломы, а в восьмипольном севообороте, где овес следовал за однолетним клевером, получено 59 пудов зерна и 101 пуд соломы; наконец, в 10-польном севообороте, где овес следовал за картофелем, он давал 47 пудов зерна и 103 пуда соломы.

Как велико значение ранней обработки под овес показывают пятилетние данные опытного поля Тимирязевской Академии (см. Бюллетень № 11—1918 г. под заглавием «Технические факторы подема урожайности яровых хлебов» профессора А. Г. Дояренко).

Урожай зерна в %	
Осенняя вспашка без лущения	100
Весенняя » » »	120
Весенняя » » лущением	121
Полупар с навозом	150

Паровая обработка под овес с ранним летним лущением и поздним осенним взметом поднимала урожай в $1\frac{1}{2}$ раза, тогда как сама по себе поздняя осенняя вспашка давала более низкие урожаи овса, по сравнению с ранней весенней вспашкой. Детальные наблюдения над порозностью и влагоемкостью пашни при различных приемах обработки под яровое показали, что пашни весеннего взмета обладали гораздо большей рыхлостью и лучшей аэрацией, чем пашни позднего осеннего взмета, сильно заплывавшие и уплотнявшиеся за зиму. Наилучшей системой обработки под яровые после озими является сочетание полупара с весенней перепахкой. Значительное влияние оказывает на урожаи яровых и предшествующая озими паровая обработка. В среднем за 5 лет последствие раннего пара (по сравнению с поздним паром) выразилось на опытном поле Тимирязевской Академии в прибавке 36 % урожая зерна при осеннем взмете и на 69 % при весеннем взмете под овес, а именно:

При осеннем взмете после позднего пара — урожай овса 92,5 п.			
весеннем взмете » » » » »	»	»	102,0 п.
» осеннем взмете раннего » » » » »	»	»	118,9 п.
» весеннем взмете » » » » »	»	»	135,6 п.

Влияние ранней паровой обработки (+40% или +9,5+16,7 п.) сказалось в этом опыте вдвое резче, чем влияние времени вспашки под овес (+20 % в пользу весенней вспашки или +26,4+33,6 п.), несмотря на более высокие урожаи по раннему пару предшествующей озими, следовательно, и более сильное истощение почвы. Отсюда видно, что озимые хлеба не успевают использовать того запаса питательных веществ, который образуется в почве при раннем навозном паре (неиспользованный запас превращается в связанную форму органических веществ, которые могут быть мобилизованы для питания следующих посевов при помощи новой механической обработки, лучше всего в виде полупара). Более сложным представляется вопрос о влиянии пожнивных культур озимого клина на урожай следующего за ними ярового клина, тем более что опытных данных в этом направлении почти совершенно не имеется. Так как пожнивны культуры озимого клина, по справедливому замечанию профессора А. Г. Дояренко, представляют полную аналогию занятому пару, а последний, хотя и понижает урожаи озимых по сравнению с урожаями раннего чистого пара, но далеко не в такой степени, как поздний пастбищный пар, — можно принять с большой вероятностью, что и урожаи яровых хлебов при замене чистого полупара пожнивными посевами, если и понизятся, то далеко не в такой степени, как при посеве по позднему осеннему взмету пастбищного жнива. Так как посевы яровых несколько не могут заоздать от возделывания в озимом клину пожнивных растений, а с другой стороны — при введении в пожнивную культуру азотосбireателей (каковы сераделла, целюшка, люпин и вика) могут даже значительно улучшить плодородие почвы, в отношении азота, то во многих случаях можно скорей ожидать улучшения урожаев последующих яровых хлебов даже по сравнению с чистым полупаром, тем более, что пожнивны посевы обыкновенно, благодаря своему густому травостою, прекрасно отеняют и разрыхляют почву и не могут оказать вредного влияния в смысле истощения запаса почвенной влаги, которая всегда имеется в избытке в период ранних яровых посевов. На песчаных почвах и во влажных климатах считается полезным возделывание в качестве пожнивных культур даже азотопотребителей, каковы гречиха, горчица

и шпиргель, так как эти растения предупреждают выщелачивание из почвы нитратов, переводя азот в связанную форму органических соединений и при запашке всего урожая или только пожнивных остатков могут обеспечить азотом следующие за ними яровые посевы, по крайней мере в течение первого фазиса развития, когда потребность в азоте (в виду слабой нитрификационной энергии почв в течение весеннего периода) проявляется у овса особенно заметно (по бледной окраске всходов).

Особенно полезное действие могут оказать на урожаи яровых хлебов сидерационные посевы в озимом клину, а именно подсевные культуры сераделлы и люпина или пожнивны виковые посевы на зеленое удобрение; пример такого действия приводит профессор П. В. Бударин («Результаты опытов по применению удобрения и изучению севооборотов», 1907), сравнивавший урожай овса в трехпольном севообороте после чистого пара (под озимь), после сидерационного пара (под озимь) и после поживной сидерации (под овес) — и в двух четырехпольных севооборотах (клеверный пар, рожь или пшеница, с поживными сидерационными посевами, картофель после поживной сидерации и овес с подсевом клевера).

1. В среднем за 4 года овес после чистого пара дал	85 пуд.	зерна
и 123 »	»	соломы.
2. » » после сидерационного пара (под озимь)	140 »	зерна
и 185 »	»	соломы.
3. » 1898 году после чистого пара и поживной виковой сидерации	167 »	зерна
и 302 »	»	соломы.
4. » 1898 после сидерационного пара и поживной сидерации	169 »	зерна
и 265 »	»	соломы.
5. » средним за 3 года овес по картофелю в 4-хпольном севообороте с сидерацией под картофель	130 »	зерна
и 210 »	»	соломы.
6. » средним за 3 года овес по картофелю в 4-хпольи без сидерации	115 »	зерна
и 185 »	»	соломы.
7. » 1894 году овес по картофелю в четырехпольи с сидерацией под картофель	156 »	зерна
и 220 »	»	соломы.
8. » 1894 году овес по картофелю без сидерации под картофель	129 »	зерна
и 169 »	»	соломы.
9. » средним за 4 года овес по картофелю (в 4-хпольи без сидерации)	104 »	зерна
и 156 »	»	соломы.
10. » средним за 4 года овес по картофелю (в 4-хпольи с сидерацией под картофель)	120 »	зерна
и 180 »	»	соломы.

Во всех случаях на урожаях овса можно было проследить во 1) последствие зеленого удобрения, внесенного под предшествующую культуру (озимь в трехпольи, картофель в четырехпольи), во 2) сильное действие зеленого удобрения, внесенного непосредственно под овес (в виде поживного посева). Последствие зеленого удобрения, внесенного в пару под озимь (в трехпольи), выражалось в прибавке 55 пудов зерна овса, тогда как последствие поживного зеленого удобрения, внесенного в четырехпольи — под картофель выражалось в прибавке всего 15—16 пудов зерна овса; прямое действие поживного зеленого удобрения выражалось в прибавке 82 пудов зерна в трехпольи (после ржи) и в 27 пудов зерна в четырехпольи (после картофеля). Втрое более слабое действие и последствие зеленого удобрения в четырехпольи вызывалось во 1) более низкими урожаями поживных сидерационных посевов по сравнению с паровыми и во 2) более полным использованием со стороны первого посева запаханной

растительной массы при пропашной культуре (картофеля) по сравнению с озимым хлебом. Этими данными лишний раз подкрепляется то положение, что после удобренных озимых культур, слабо использующих удобрение, яровые хлеба могут развиваться значительно лучше, чем после других яровых, не исключая пропашных растений, в особенности в том случае, если яровым в озимом клину предшествуют сидерационные пожнивныя посевы. Действительно, максимальные урожаи овса (167 пудов зерна и 302 пуда соломы) получены в Ново-Александровском Институте в трехпольи после поживной сидерации и предшествующего озими чистого пара.

Урожаи овса под влиянием зеленого удобрения повышались так сильно, что минеральные удобрения и селитра не могли вызвать дальнейшего повышения урожаев, хотя и при отсутствии зеленого удобрения минеральные удобрения слабо отражались на урожаях овса и никогда урожаи овса не поднимались до того уровня, какой достигался под влиянием сидерации. Например, в трехпольи:

1. Овес без сидерации и без минерального удобрения 78 пуд. зерна
и 114 » соломы
2. » » » и с минеральным удобрением 82 » зерна
и 137 » соломы
3. » » » и без минерального удобрения 128 » зерна
и 176 » соломы
4. » » » и с минеральным удобрением 134 » зерна
и 196 » соломы

Этими данными подтверждается громадная потребность овса именно в азотистом удобрении и слабая его отзывчивость на минеральные удобрения, зависящая от хорошей усвояющей способности корней овса. Потребность других яровых хлебов в удобрении выражена еще резче, чем у овса, так как и у ячменя, и у пшеницы усвояющая способность корней значительно слабее, чем у овса, и, следовательно, кроме потребности в азоте приходится считаться еще с потребностью в минеральных элементах (фосфорной кислоте и кали). Поэтому ячмень и яровая пшеница часто помещаются ближе к основному удобрению в озимом клину, особенно в случае неудачи озимого посева (например, после вымерзшей озимой пшеницы), а в многолетних севооборотах с пропашным корнеплодным клином, получающим дополнительное удобрение, ячмень предпочитают сеять после пропашного клина; наконец, в травопольных севооборотах с пластовым клином—наряду со льном часто высевается по пласту и яровая пшеница (на юго-востоке предпочтительно более ценная твердая пшеница-арнаутка или белотурка). Существенное различие между ячменем и яровой пшеницей заключается в потреблении азота: пшеница (в особенности твердая) гораздо требовательнее в отношении азота и на тучных почвах и свежих залежных пластах образует зерно чрезвычайно богатое белковыми веществами (что значительно увеличивает его ценность), тогда как ячмень, напротив, от избытка нитратов ухудшается в качестве зерна (для пивоварения ценится более крахмалистое зерно), — и потому при возделывании пивоваренного ячменя необходимо избегать свежего навозного удобрения и слишком тучной почвы, внося лишь минеральные удобрения (калийфосфатное) в случае недостаточного плодородия почвы. Для ячменя поэтому нужно предпочесть посевы после пропашного, а не после травяного клина (по пласту), если только в севообороте имеется два яровых клина (один после озими, другой после пропашного).

Чтобы показать различия хлебов в их абсолютной потребности в питательных элементах *Гуго Вернер* составил следующую таблицу, на основании химического анализа зерна и соломы максимальных урожаев (для Германии) в килограммах на гектар:

	Азота.	Золы.	Кали.	Извести.	Фосф. кисл.
Озимая рожь—зерно	17,6	17,3	5,4	0,5	3,2
» » солома	7,9	134,3	25,1	10,2	6,3
Всего . . .	25,5	151,6	30,5	10,7	9,5
Яровая рожь—зерно	15,5	15,2	4,8	0,4	6,2
» » солома	5,3	104,7	22,4	9,7	6,8
Всего . . .	20,8	119,9	27,2	10,1	13,0
Озимая пшеница—зерно	22,3	19,0	5,9	0,6	8,8
» » солома	9,2	121,8	14,0	7,4	6,6
Всего . . .	31,5	140,8	19,9	8,0	15,4
Яровая пшеница—зерно	18,7	16,0	5,0	2,0	7,4
» » солома	7,7	103,1	11,9	6,3	5,6
Всего . . .	26,4	119,1	16,9	8,3	13,0
Ячмень двурядный зерно	28,5	39,5	8,0	1,0	13,7
» » солома	13,8	89,1	20,2	6,9	3,6
Всего . . .	42,3	128,6	28,2	7,9	16,7
Овес—зерно	21,1	29,0	4,6	1,1	6,1
» солома	10,0	110,0	24,3	9,0	9,0
Всего . . .	31,1	139,0	28,9	10,1	15,1

По абсолютной потребности в азоте первое место занимает ячмень (42 кил.), второе—озимая пшеница и овес (свыше 30 кил.), на третьем месте—яровая пшеница и озимая рожь (свыше 25 кил.) и на последнем яровая рожь (20 кил.).

Абсолютное потребление двух важнейших минеральных элементов кали и фосфорной кислоты обнаруживает иную последовательность хлебов: в отношении кали выделяется озимая рожь (30 кил.) и на последнем месте стоят озимая и яровая пшеница (20—17 кил.); тогда как ячмень, овес и яровая рожь занимают среднее положение (27—29 кил.); в отношении извести потребности хлебов мало различаются и выражены втрое слабее, чем в кали; в отношении фосфорной кислоты ячмень занимает первое место (16 кил.), за ними следуют озимая пшеница и овес (свыше 15), затем яровая пшеница и яровая рожь и на последнем месте—озимая рожь. Однако отзывчивость на удобрение зависит не только от абсолютной потребности растений за весь вегетационный период, но в еще большей степени от восприятия питательных веществ по отдельным периодам роста. В этом отношении хлеба обнаруживают следующие различия (по данным Гарола, приведенным в руководстве профессора П. Р. Слезкина).

	До выхода в трубку.	Цветение.	Спелость.		До выхода в трубку.	Цветение.	Спелость.
Ячмень				Овес			
Орг. веществ . . .	37%	80%	100%	Орг. веществ . . .	29%	74%	100%
Азота	68%	84%	100%	Азота	51%	82%	100%
Кали.	93%	—	—	Кали.	54%	88%	100%
Фосф. кисл.	63%	87%	100%	Фосф. кисл.	36%	74%	100%
Озимая пшеница.				Просо.			
Орг. веществ . . .	28%	87%	100	Орг. веществ . . .	3%	38%	100%
Азота	70%	96%	100	Азота.	8%	60%	100%
Кали.	72%	100%	—	Кали	7%	97%	100%
Фосф. кисл.	64%	98%	100	Фосф. кисл.	4%	43%	100%

Резко различается восприятие азота и минеральных элементов у ячменя и овса: у последнего питательные элементы потребляются более равномерно и почти вдвое-втрое медленнее в начале развития, чем у ячменя. Озимая пшеница, располагающая для первого фазиса развития не только весенним, но и осенним периодом, успевает, естественно, накопить половину всего нужного запаса питательных элементов до конца кущения и в этом отношении поставлена в более благоприятные условия, чем ячмень, потребляющий тот же запас питательных веществ в течение весьма короткого периода. Просо резко выделяется чрезвычайно медленным и слабым развитием в течение первых фазисов развития (7 недель), когда успевает образоваться всего 3% растительной массы, а усваивается из почвы от 4 до 8% питательных элементов, вследствие чего оно так чувствительно к засорению почвы и возделывается почти исключительно после трав по пласту или после корнеплодов, хорошо очищающих почву от сорных трав.

По времени посева яровые хлеба, за исключением проса, сорго и кукурузы, должны быть отнесены к группе самых ранних посевов, хотя это не исключает необходимости

в возможно более тщательной подготовке почвы к посеву. Существует мнение, что овес следует сеять «хоть в грязь» только бы не опоздать с посевом, но это может быть справедливо лишь для районов с короткой засушливой весной, хотя и там неудачные ранние посевы часто приходится «ломать», т. е. уже наклюнувшиеся всходы перепахивать для уничтожения твердой корки, образующейся именно на ранних посевах «в грязь» при наступлении засухи. В нечерноземной полосе, где почвы особенно сильно страдают от недостаточной структурности, легкой заплываемости и плохой аэрации, весенняя обработка имеет для яровых хлебов особенно важное значение, что и сказывается весьма рельефно на урожаях при сравнении осенних и весенних взметов, а также полупара с весенней перепашкой и без перепашки. Так как в лесной области весна протекает не так быстро, как в степи и лесостепи, то нет никакой надобности настолько торопиться с посевом, чтобы пренебречь основными требованиями яровых посевов в отношении рыхлости пашни, тем более, что тепловые условия самых ранних посевов в этой области настолько неблагоприятны, что посевы, произведенные после перепашки, легко могут в своем развитии догнать и перегнать ранние посевы. Главной опасностью для поздних посевов является здесь не недостаток влаги, а появление вредителей, лет которых приурочен к более тепловому периоду весны (ко времени самых поздних яровых посевов) и только хорошо укрепившиеся к этому времени яровые посевы (не говоря уже об озимых) могут преодолеть или совсем избежать нападение вредителей. Кроме того сокращение периода кущения, неизбежное при наступлении сухой жаркой погоды, вынуждает для этого важного фазиса использовать весенний период с более низкой температурой. Замечено, что укоренение овса происходит значительно лучше именно под влиянием низкой температуры почвы, так как пластический материал в этом случае направляется главным образом на построение корневой системы, тогда как с повышением температуры пластический материал идет уже преимущественно на построение вегетативных органов (сначала листьев и побегов, а при дальнейшем росте температуры—стеблей). Весенние заморозки редко повреждают всходы яровых хлебов (за исключением проса, сорго и кукурузы, высеваемых поэтому значительно позднее). Для предохранения ранних посевов ячменя от заморозков часто применяется настилка мелкого навоза или соломенной резки (мертвый покров ослабляет ночное лучеиспускание, согревает почву).

Густота и способ посева для яровых хлебов определяются их слабой энергией кущения и неизбежным изреживанием под влиянием вредителей. Особенно сильно изреживаются в континентальных условиях нечерноземной полосы—ячмень и яровая пшеница, а потому возделывание их приурочивается к более западным и более северным районам, но и в последних вызывает необходимость весьма густых посевов. Яровая пшеница, гораздо более мелкозерная, чем озимая, высевается в разброс от 10 до 15 пудов (тогда как озимая—рядовой сеялкой от 6 до 12 пудов); яровая рожь, весьма мелкозерная по сравнению с озимой рожью, тоже высевается в 1½—2 раза гуще озимой; ячмень высевается в 1½ раза гуще овса, а овес при разбросном посеве высевается не менее 10 пуд. (обыкновенно 12). Если рассчитать число зерен, приходящихся в принятых нормах густоты на 1 десятину или среднюю площадь питания, приходящуюся на одно растение, то получаются поразительные цифры, далеко не соответствующие действительному числу растений. Так, например, густота посева овса в 12 пудов при среднем абсолютном весе 1000 зерен в 30 граммов соответствует 300 зернам на 1 кв. аршин (или 17 квадр. сант. на 1 растение), тогда как в действительности наблюдение над числом растений (в Горках, на Стебутовском опытном поле) через месяц после посева обнаружило только 200 растений на 1 кв. арш. (66%). В этом же году при высева рядовой сеялкой (в коллекционном питомнике) двурядного ячменя—должно было получиться на 1 кв. арш.—175 растений, а в действительности найдено (в среднем из многих наблюдений) месяц спустя после посева—130 растений (74%).

Но ячмень еще сильнее изреживается в период кущения, когда подвергается нападению шведской и гессенской мухи.

В 1921 году, отличавшемся жаркой сухой весной, и сильным развитием вредителей, за вегетационный период погибло более половины всех взшедших растений, не говоря уже об ослаблении выживших растений, которые, благодаря повреждению, лишились боковых побегов и дали, несмотря на сильное изреживание и хорошее кущение, не более 2 колосьев на каждое растение. Только благодаря густому посеву (свыше 10 пудов при рядовом посеве) ячмень дал и в 1921 году удовлетворительный урожай (около 65 пудов зерна).

Полегание яровых хлебов наблюдается гораздо реже, чем озимых, даже при посеве по сильному удобрению, так как слабое кущение яровых обуславливается не недостатком в почве питательных веществ, а краткостью холодного периода, в течение которого совершается укоренение и кущение, с наступлением же сухой и жаркой погоды яровые тотчас выходят в трубку и используют пластический материал побегов на образование главного стебля, вследствие чего даже при хорошем кущении (в 3—5 побегов на растение) редко получается на растение больше двух колосьев.

Что касается способа посева яровых хлебов, то, в виду необходимости густого посева и неудовлетворительной конструкции рядовых сеялок, приходится предпочитать разбросные посевы, хотя в отношении глубины и равномерности заделки семян следовало бы отдать предпочтение рядовым сеялкам. Более ранние посевы овса, без весенней перепахки, всегда производятся в разброс, под борону, которая, конечно, оставляет значительный (до $1/3$) процент незаделанных или слишком мелко заделанных семян, вследствие чего приходится увеличивать густоту на 25—30%. Ранние посевы следовало бы заделывать при помощи культиваторов, которые глубже рыхлят почву. Посевы, производимые в нормальное время после весенней перепахки, лучше заделывать при помощи рядовых сеялок, стремясь однако к возможно большему сближению сошников и не делая лишней экономии на семенах (сокращение против нормы разбросных посевов не свыше 20—25%). Широкоядные посевы яровых хлебов (не считая кукурузы, сорго и просо) не оправдались даже в засушливых районах черноземной полосы, при чем междурядная обработка (при помощи ручных подольников Планета) не могла компенсировать ущерба в урожае от чрезмерного изреживания посева. В нечерноземной полосе России пропашные посевы яровых хлебов имеют тем меньше шансов на успех, что здесь теряют значение способы борьбы с засухой (междурядная обработка и редкий посев), а неблагоприятные тепловые условия не позволяют яровым хлебам куститься и использовать широкие междурядия.

По времени уборки яровые хлеба следуют за озимыми с промежутком от 1 недели до 1 месяца, при чем раньше других хлебов вызревает ячмень четырехрядный, затем двурядный. При ранних посевах ячменя, в особенности четырехрядного, бывают случаи (при теплой сухой весне), что ячмень убирается даже раньше озимых хлебов. Яровая пшеница и полба убираются после ячменя, яровая рожь одновременно или несколько позже, а последним вызревает овес, который при холодном, сыром лете иногда сильно запаздывает (до посева озими). Так как яровые хлеба склонны к осырке, то их приходится убирать в не вполне зрелом состоянии (в стадии желтой спелости), рассчитывая на дозревание в снопах. Убранные в желтой спелости хлеба дают зерно лучшего качества (особенно ценится рано убранное зерно пшеницы, отличающееся более светлой окраской и лучшими хлебопекарными свойствами). Более ранняя уборка овса кроме того выгодно отражается и на качестве соломы, как питательного гуменного корма.

Вторая разновидность ярового клина — широколиственные яровые имеют с описанной первой группой яровых общую цель возделывания — на зерно, чем существенно отличаются от аналогичной группы широколиственных паровых и пожнивных культур, возделываемых на зеленый корм, на сено и на зеленое удобрение, т. е. ради вегетативных органов.

Общая цель возделывания в данном случае в большей мере сближает приемы возделывания разнородных растений, чем даже одинаковая природа растений, другими словами, широколиственные культуры по способу обработки, удобрению, времени и способу посева и уходу имеют больше общего с группой яровых хлебов, чем с группой тех же

широколиственных, возделываемых в паровом и озимом клину. Действительно, при возделывании на зерно те же растения требуют гораздо более продолжительного вегетационного периода, с более высокой температурой к концу развития, требуют более умеренного удобрения, во избежание чрезмерно пышного развития вегетативных органов, требуют более редкого посева, во избежание полегания, и несовершенного налива зерна, требуют более тщательного ухода во время роста и при уборке, чем те же растения при возделывании на корм или на зеленое удобрение.

Существенным отличием группы широколиственных от описанной группы яровых хлебов является их благотворное воздействие на почву, зависящее не столько от преобладания в этой группе азотособирателей, сколько от сильного развития листовой поверхности, обуславливающего полное затенение почвы, в связи с этим сохранение ею благоприятных физических свойств. Влияние это настолько резко выражено, что вполне оправдывает выделение данной группы в самостоятельный полевой клин, выделение, предложенное еще А. Тэром, который, с точки зрения плодосмена, данному клину придал название «машинного клина», которое, однако, не вполне характеризует такую роль в первом фазисе развития плодосменной системы (в Англии). И действительно, в Германии широколиственные зерновые посевы получили развитие не меньшее, чем пропашные посевы корнеплодов, которые могли получить преобладание только в районах промышленных (с посевами сахарной свеклы); из пропашных растений только картофель получил на континенте более сильное и всеобщее распространение, благодаря своей высокой продуктивности, по сравнению с хлебами; но в пищевом отношении необходимым дополнением картофеля, вытеснявшего посевы хлебов, должны были явиться именно зерновые бобовые и отчасти масличные растения, так как к односторонней крахмалистой пище они доставляли недостающее количество белков и жиров, притом в количестве значительно большем, нежели содержалось в урожаях зерновых хлебов. Наиболее крупную роль в этом отношении сыграла в Германии культура гороха, которую так горячо пропагандировал в начале прошлого века А. Тэр. В Англии большее распространение получила полевая культура конских и огородных бобов, а во Франции фасоль и чечевица. Преобладание тех или других видов, повидимому, обуславливается различными климатическими и почвенными требованиями. Горох является растением наименее требовательным в отношении климата и почвы, хотя при благоприятных условиях и уступающим по урожайности бобам и фасоли, а потому в континентальных условиях северной и средней России также можно рассчитывать преимущественно на распространение посевов гороха, который у нас уже проник далеко на север и на восток (за Урал), тогда как посевы бобов приурочены к более влажному и теплему климату западных губерний, а посевы фасоли — к юго-западному краю и к южным окраинам (особенно к Закавказью). Еще менее требовательным по сравнению с горохом бобовым зерновым растением является пелюшка (серый кормовой горох, *Pisum arvense*) и вика (черная и белая, последняя хотя и вызревает несколько позднее обыкновенной вики, но дает зерно более питательное, пригодное в пищу). Хотя эти растения обычно возделываются на Западе в качестве кормовых (также, как и конские бобы), однако у нас они служат также и в качестве пищевого продукта, тогда как возделываемая на Западе в пищу чечевица у нас, напротив, чаще употребляется на корм. К той же группе относятся желтый и синий люпин и сераделла при возделывании их на семена.

Кроме однолетних зерновых бобовых к группе широколиственных растений ярового клина могут быть отнесены гречиха, мак, зерновые масличные из семейства крестоцветных (горчица, сурепица, рапа, рыжик), ипсизаль три семечной культуры и чьянные зерновые из семейства зонтичных (тмин, фенхель, кориандр, анис). По своему значению для плодосмена группа широколиственных зерновых посевов ярового клина естественно должна быть подразделена на две части или подгруппы, — а именно: азотособирателей из семейства мотыльковых и азотопотребителей — прочих семейств. Эти две подгруппы должны существенно различаться главным образом в отношении удобрения: в то время как для зерновых бобовых могут быть полезны преимущественно минеральные удобрения

(фосфорнокислые, калийные, известковые), для подгруппы азотопотребителей безусловно необходимо полное удобрение с преобладающим влиянием азота, при чем для более требовательных растений (каковы мак, рапс, сурепица) предпочитается сильное навозное удобрение, непосредственно внесенное под эти посевы, а для малотребовательных, каковы гречиха, шпигель, горчица, зонтичные, можно ограничиться последствием навоза, внесенного под предшествующее озимое или под корнеплоды. Если однако обе подгруппы широколиственных, в виду незначительной площади, отводимой под отдельные культуры, должны быть соединены в один клин, то лучшим предшественником для них явится пропашной клин, обыкновенно хорошо заправленный навозом и, благодаря междурядной обработке, очищающий почву и приводящий ее в разрыхленное состояние, что особенно полезно для мелкосемянных видов, в начале развивающихся недостаточно быстро, для заглушения сорняков (таковы, например, мак и зонтичные). Зерновые бобовые, хотя сами обходятся без азотистого удобрения, все же развиваются значительно лучше на почве, заправленной навозом; явление это можно объяснить отчасти тем, что навоз прекрасно удовлетворяет их потребность в минеральной пище и вместе с тем вызывает более оживленную деятельность почвенных микроорганизмов, в результате чего корневая система бобовых быстрее и сильнее заражается клубеньковыми бактериями, не говоря уже о том, что улучшение физических свойств почвы, обусловливаемое сильным органическим удобрением, одинаково выгодно отражается на всех культурах, независимо от их потребности в азоте. Помещение широколиственных, в особенности же зерновых бобовых, непосредственно за удобрением озимым клином менее рационально, так как на использование навоза могут с большим основанием претендовать такие более требовательные культуры, как многолетние травы (в травопольных севооборотах) и корнеплоды или пропашные посевы (в плодосменных и промышленных севооборотах с большими посевами таких технических растений, как картофель, сахарная свекла, подсолнух). Еще меньше основания отводить под зерновые посевы широколиственных растений пластовый клин, так как накопленный многолетними травами азот с большей выгодой может быть использован типично пластовыми и более ценными культурами, каковы лен, пшеница и просо. Кроме пропашного клина предшественником зерновых бобовых может служить хлебный яровой клин; в свое время Тэер рекомендовал чередовать хлеб именно с бобовыми, имея в виду обогащение почвы бобовыми (хотя ясного представления о причине улучшающего действия бобовых в то время, конечно, не существовало); однако нельзя сказать, чтобы бобовые много выигрывали от чередования с хлебами, так как хлеба вообще оставляют почву в более истощенном, засоренном и уплотненном состоянии, чем широколиственные, паровые, пропашные и травяные посевы. Если тем не менее в многопольных севооборотах с несколькими хлебными яровыми клиньями необходимо вклинить зерновые бобовые между хлебами, то следует позаботиться о внесении дополнительного минерального удобрения и о возможно более ранней обработке жнива, для очистки почвы от сорных трав.

Так как большая часть зерновых бобовых высевается рано, в виду необходимости обеспечить прорастание семян, поглощающих много влаги до полного разбухания, а также в виду большой продолжительности вегетационного периода и медленного неравномерного вызревания, обработку следует начинать тотчас после уборки хлебов с лучшей жнива и с осени же произвести глубокую вспашку; дабы весной можно было ограничиться мелкой перепахкой многолемешниками или даже обработкой культиваторами (например, дисковой бороной Рандаля или звездчатым культиватором Ганкмо).

Крупные семена гороха, люпина и бобов при разбросном посеве можно заделывать запашником, более мелкие семена вики, чечевицы и сераделлы, а также крестоцветных и зонтичных лучше высевать после мелкой перепахки рядовой сеялкой с возможно более сближенными сошниками. Конские бобы и кустовые сорта фасоли возделываются с более широкими междурядьями в 5—6 вершков, допускающими мотыжение подольником Планета. По времени посева следует различать: во-1) виды, выносящие весенние заморозки и прорастающие при 5° Ц. (каковы горох, гедюшка и вика), во 2) виды, требующие

при посеве температуры около 10° Ц. (крестоцветные, зонтичные, мак, чечевица, сераделла, люпин и конские бобы) и, наконец, 3) виды, особенно чувствительные к заморозкам, требующие позднего посева (при температуре свыше 15° Ц.), — а именно: гречиха и фасоль; — если первую группу растений можно высевать одновременно с ранними яровыми хлебами, то последнюю приходится иногда сеять на целый месяц позже, в виду того, что утренники в континентальных условиях продолжаются в течение всего мая нового стиля. Для гречихи, в виду быстроты ее развития, такие поздние посевы (в начале июня) не представляют неудобства, она успевает вызреть в течение трех теплых месяцев и убирается обыкновенно вслед за поздними посевами яровых хлебов и раньше зерновых бобовых (в начале сентября нового стиля). Фасоль обладает гораздо более длинным вегетационным периодом, а потому при позднем посеве (в начале июня) при умеренной температуре лета не всегда успевает вызреть до начала осенних заморозков (в сентябре), побивающих ее ботву, а потому возделывание фасоли возможно здесь только в более защищенных положениях (например, на усадебной земле). Впрочем наиболее ранние сорта кустовой фасоли в этом отношении не могут идти в сравнение с более урожайными поздними сортами вьющейся коловой фасоли, возделываемой у нас только в юго-западном крае и в Закавказьи.

Особенно неблагоприятно действует на созревание бобовых влажная, холодная погода в период налива; созревание в этом случае растягивается неопределенно долго и сочные листья бобовых легко подвергаются нападению тлей и грибных паразитов (ржавчины и мучной росы), которые чрезвычайно понижают выход зерна и его качество. Поэтому более ранние посевы и более ранние сорта бобовых в условиях нечерноземной полосы заслуживают решительного предпочтения, тем более, что и условия поздней уборки складываются здесь весьма неблагоприятно, благодаря ненастью и холодам, препятствующим высушиванию и дозреванию зерна после уборки. Повидимому, здесь при культуре зерновых бобовых невозможно обойтись без искусственной сушки зерна в ригах или овинах, при чем сушка должна производиться возможно быстрее, во избежание заплеснения влажных стручков и зерна и сильного понижения всхожести. Еще большие трудности представляет уборка зерновых зонтичных и масличных из семейства крестоцветных, так как при их уборке приходится бороться с громадной осыпкой семян при крайней неравномерности созревания, а, с другой стороны, необходимо считаться с важным значением процесса дозревания, происходящего после уборки масличных, и с легко наступающей порчей зерна, вследствие самонагревания и заплеснения влажных семян, которые могут быть хорошо высушены и сохранены лишь при условии, если будут разосланы тонким слоем на солнце или в хорошо проветриваемом сухом помещении, до полного затвердения и высухания семян. Сравнительно проще уборка урожая гречихи, хотя и она отличается неравномерным созреванием и легкой осыпаемостью спелого зерна. Все же при соблюдении обычных предосторожностей, а именно косябы ранним утром по росе и вязке снопов с влажной соломой, с последующей просушкой снопов в копнах, а в случае холодной и сырой погоды в овинах и при ранней молотбе урожая гречихи легче сохраняются от потерь и повреждений, чем урожай масличных и бобовых.

IV. Растения пропашного клина. Клубнеплоды.

К пропашному клину приурочиваются более или менее ширококордные посевы, допускающие междурядную обработку в течение всего вегетационного периода. От растений парового клина эти посевы существенно отличаются тем, что занимают поле с ранней весны до поздней осени, образуя значительно большую растительную массу, чем те же растения при их возделывании в паровом клину. По цели возделывания растения пропашного клина могут быть разбиты на две большие группы — наибольшее число пропашных растений возделывается ради подземных органов, корней и клубней; значительно меньшую группу образуют пропашные растения, возделываемые ради зерна.

Главным растением первой группы является картофель, за ним следует сахарная свекла, кормовая свекла, кормовая морковь, кормовая репа (турнепс), кормовая брюква, цикорий. К этой же группе близко примыкают капуста, кольраби, по своим почвенным требованиям мало отличающиеся от репы и брюквы. Главным растением второй группы является кукуруза, затем различные виды сорго (при возделывании на зерно), значительно реже в пропашном клину помещаются бор и просо, чаще возделываемые в пластовом клину, хотя и с пропашкой междурядий. К той же группе могут быть отнесены широкорядные посевы подсолнуха, клеверины, конопля и конских бобов, высокостебельные растения разных семейств, сходные по культурным требованиям и по цели возделывания (на зерно) и выделяемые из группы широколиственных посевов ярового клина, благодаря большей выгодности их ширококрядной пропашной культуры, позволяющей этим растениям достигнуть более высоких урожаев, чем в яровом клину.

Важнейшими требованиями, объединяющими все растения пропашного клина, являются рыхлость почвы, достигаемая не только глубокой основной обработкой и тщательной подготовкой почвы к посеву, но и поддерживаемая многократной обработкой в течение лета, а затем высокое плодородие почвы, получающееся в результате основательной заправки почвы органическим веществом в виде навоза или зеленого удобрения. Однако цели возделывания пропашных растений, а именно—получение большого сбора крахмала и сахара в клубнях и корнях и большого урожая зерна у высокостебельных растений—может помешать внесение большого избытка азотистого удобрения, а потому целесообразнее производить основную заправку почвы не непосредственно под пропашные посевы, а в паровом клину под посевы кормовых растений, вследствие чего обыкновенно пропашной клин помещается в севообороте непосредственно после удобренного озимого. Для усиления удобрения, внесенного в пару под озимь, полезно озимый клин занимать пожнивными посевами сидерационных растений (сераделлы, люпина, гречихи, горчицы, шпегеля), которые до наступления морозов не успевают образовать большой растительной массы (не свыше 200 пудов), но зато при заашке вполне возмещают потерю того запаса питательных веществ, который извлечен из почвы предшествующими посевами в паровом и в озимом клину, и в тоже время улучшают физическое состояние почвы, сильно ухудшающееся под влиянием культуры озимых.

Другим весьма распространенным средством форсирования роста наиболее требовательных растений пропашного клина (например, сахарной свеклы) является внесение дополнительного минерального удобрения, чаще всего суперфосфата (в количестве не свыше 2 пудов фосфорной кислоты) при внесении этого удобрения в рядки при помощи комбинированной селетки, заделывающей удобрение глубже семян. Так как все растения пропашного клина потребляют значительное количество кали и азота, то вместе с суперфосфатом полезно вносить небольшие количества концентрированных калийных солей (отнюдь не золы и не каинита) и чилийской селитры (но не серноаммиачной соли и не диаммида), имея в виду подкрепление растений лишь в течение первого месяца их развития, когда они особенно легко подвергаются нападению вредителей. Следует однако избегать поверхностной или слишком мелкой заделки этих минеральных удобрений, а тем более смешения семян с удобрением, так как присутствие растворимых солей не только замедляет прорастание семян, но и понижает всхожесть, а в случае образования корки—затрудняет появление всходов (нужно помнить, что все щелочные соли обуславливают растворение органического вещества, чем разрушается структура почвы). Суперфосфат, если он не обладает слишком резко выраженной кислотностью, является наиболее надежным весенним удобрением, тем более, что содержащимися в нем известковыми солями оказывает полезное влияние на физические свойства почвы, а содержанием фосфорной кислоты способствует образованию зерна у зерновых посевов, а также крахмала и сахара у картофеля и сахарной свеклы. Только при возделывании в пропашном клину преимущественно кормовых корнеплодов и листовых—допустимо сильное азотистое удобрение в виде навоза, непосредственно вносимого в пропашном

клину, хотя и в этом случае следует предпочесть внесение этого удобрения с осени в предшествующем озимом клину (после уборки озимого), а не весной перед посевом, так как быстрое разложение навоза во время прорастания семян и появления всходов может отразиться на всхожести и густоте посева неблагоприятно, в особенности, если вносится недостаточно перепревший, солоmistый навоз (в последнем случае, в связи с процессом денитрификации, возможно даже азотистое голодание всходов). По времени посева большинство пропашных растений относится к группе поздних, чувствительных к весенним заморозкам посевов, исключение представляет кормовая морковь и цикорий, которые, благодаря медленному прорастанию (3—4 недели), могут быть посеяны ранней весной, одновременно с ранними яровыми хлебами, тем более, что требуют мелкой заделки семян и большой влажности почвы. Наиболее ранними являются также посевы кормовой свеклы, капусты, брюквы при возделывании их с помощью рассады, но в том случае посевы рассады производятся на защищенных грядках или даже в парниках, с таким расчетом, чтобы рассада была готова ко времени поздних посевов, не далее, как спустя месяц от начала полевых посевов. Наиболее поздними являются посевы клеверины, подсолнечника, кукурузы и сорго, прорастание которых требует температуры от 8 до 15° Ц. (оптимум около 30° Ц.). Таким образом посевной период в пропашном клину в зависимости от разнообразия культурных видов растягивается от начала полевых работ до конца заморозков, что позволяет усовершенствовать подготовку почвы и даже применить весеннее удобрение навозом. Последнее впрочем оказывается необходимым только при помещении пропашного клина далеко от удобренного пара или при слабом удобрении пара под озимь (например, половинным количеством навоза), и предпочтительно под кормовые корнеплоды, при чем желательнее вносить навоз в небольшом количестве (не более 1.200 пудов) и в хорошо разложенном состоянии (мелкий навоз, равномерно распределяемый и легко запахииваемый). Еще лучше, если вывозка и заашка навоза под корнеплоды производится с осени, во избежание зашдания посева.

Под зерновые посевы, сахарную свеклу и картофель вместо навоза следует вносить минеральные удобрения с небольшой примесью селитры (не более 1 пуда азота на десятину).

Остановимся на более подробном описании важнейших культурных видов пропашного клина, начиная с картофеля.

Картофель в диком состоянии на родине (в южной Америке) представляет многолетнее растение, размножение которого совершается и половым и бесполом путем. При выведении новых сортов картофеля сортоводы тоже прибегают к половому способу, получая продукты искусственного скрещивания (при чем семена добываются из вполне созревших плодов-ягод, путем отмывания и последующей воздушной сушки). Существует мнение, что продолжительное возделывание и размножение картофеля вегетативным способом (при помощи клубней) ведет к постепенному вырождению и вместе с тем понижению урожайности картофеля; однако известно немало сортов, насчитывающих несколько десятков лет со времени их выведения (например, весьма распространенные сорта Император и Меркер Рихтера, ранний розовый, Вольтман и Бисмарк Цимбалы), которые не обнаруживают вырождения и сохраняют свои характерные и ценные свойства при нормальных условиях возделывания. При неблагоприятных внешних условиях не только старые, но и лучшие новые сорта дают низкие урожаи и утрачивают высокое качество клубней). Преимущество вегетативного способа размножения заключается именно в легкости сохранения всех типических особенностей сорта, если, конечно, не допускается смешения клубней разных сортов (чего, к сожалению, на практике часто не соблюдается). При половом способе размножения чистоту сорта было бы несравненно труднее сохранить, в виду возможности перекрестного опыления. Кроме того, половой способ размножения требует по крайней мере двулетнего возделывания картофеля, так как в первый год развития картофельные растения, выращенные из семян, дают слишком мелкие клубни (не крупнее грецкого ореха) и лишь на второй или третий год при бесполом размножении получают клубни нормальной крупности.

В наших климатических условиях к этому еще присоединяется трудность получения семян картофеля, так как плоды-ягоды образуются не у всех сортов, в небольшом числе, и редко успевают созреть настолько, чтобы можно было получить из них нормальные всхожие семена. Попытка ускорения процесса вызревания плодов картофеля, сделанная в 1922 году, в рентгенологической лаборатории профессора М. Я. Яковсона (в Горьком Сельско-Хозяйственном Институте), дала положительные результаты (под действием рентгеновских лучей небольшого напряжения и малой продолжительности, плоды раннего сорта «Альма» Цимбала быстро вызревали и давали нормальные семена); правда, этим способом не удавалось получить в первый год завершения роста клубней, но все же замечалось увеличение крупности клубней и урожая в течение первого года развития. Практически замена вегетативного способа размножения картофеля половым, конечно, представляла бы громадные преимущества, так как чрезвычайно удешевляла бы посев картофеля, требующий при вегетативном способе громадной затраты посадочного материала, особенно при необходимости густой посадки (свыше 100 пудов клубней на десятину) и бережного хранения их в течение целого полугодия при низкой температуре, недопускающей прорастания.

Действием рентгеновских лучей на семенные клубни картофеля в опытах профессора Яковсона, повидимому, тоже удавалось ускорить развитие клубней, и при оптимальной интенсивности освещения получить более высокие урожаи клубней. Действие рентгеновских лучей на семенные клубни можно уподобить действию проявливании клубней на свету, которое по старым опытам Ноббе и Вольни вызывало при благоприятных внешних условиях ускорение развития и повышение урожая картофеля (от 20 до 40 %) с той разницей, что процесс проявливании на свету требует продолжительного времени (в опытах Вольни больше месяца перед посевом), тогда как действие рентгеновских лучей, продолжаясь всего несколько минут, может оказывать более сильное влияние на развитие и продуктивность растения. Для иллюстрации влияния проявливании приведем данные из опытов Вольни (1876 года) для одного сорта (испытывалось три сорта с клубнями трех величин). Проявливании в этом опыте производилось при комнатной температуре в течение всего зимнего периода, от уборки (17 ноября) до посева (11 мая), и дало в отношении потери веса клубней следующие результаты:

	Свежие клубни.				Проявленные клубни.			
	17/XI.	11/V.	Потеря веса.		17/XI.	11/V.	Потеря веса.	
			Гр.	%%			Гр.	%%
10 клубней крупных	1734	1662	72	4,1	1717	1446	271	15,7
» » средних	1107	1056	51	4,6	1108	928	180	16,3
» » мелких	600	576	24	4,8	655	528	127	19,3

Потеря в весе при проявливании была в 4 раза больше, чем при обычном хранении клубней в подвале (а именно, вместо 4-5 %—16-20 %), при чем более мелкие клубни (вследствие меньшей их спелости и более тонкой кожуры) теряли в весе больше, чем крупные и средние клубни (на свежих клубнях разница не достигает 1 % (0,7 %) на проявленных 3,6 %). Сравнение клубней различной крупности имело целью выяснить насколько процесс проявливании способен возмещать недостаток пластического материала. Прорастание клубней (до появления всходов) продолжалось целый месяц (с 11 мая до 10 июня), при чем всходы проявленных клубней появились в среднем на 4 дня раньше, чем всходы свежих клубней (через 21 день вместо 25 дней) и дали на 10 % большее число побегов (стеблей ботвы).

Урожайные результаты определены, как в отношении числа, так и веса клубней (крупных, средних и мелких):

Число клубней.				Вес клубней.				
Крупных.	Средних.	Мелких.	Всего.	Крупных.	Средних.	Мелких.	Всего	%%
10 клубней крупных без проявливании								
10	41	69	= 120	729	1851	1459	= 4039	100
10 клубней крупных с проявливании								
16	34	117	= 167	1400	1460	2547	= 5407	134
10 клубней средних без проявливании								
10	9	95	= 114	92	498	1860	= 3350	100
10 клубней средних с проявливании								
11	19	96	= 126	1126	958	1894	= 3978	119
10 клубней мелких без проявливании								
7	14	77	= 98	601	657	1255	= 2513	100
10 клубней мелких с проявливании								
11	26	90	= 127	782	1358	1932	= 4072	162

Проявливании клубней дало резко положительный эффект, в особенности при посадке мелких клубней: урожай 10 проявленных мелких клубней сравнялся с урожаем 10 свежих крупных клубней и даже несколько превзошел его и по числу и по весу клубней. Влияние крупности клубней в данном опыте проявилось тоже вполне отчетливо: без проявливании 10 клубней крупных дали урожай более, чем в 1½ раза превышавший урожай 10 мелких клубней; однако при исчислении чистого урожая за вычетом посадочного материала преимущество крупных клубней выразится втрое меньшим приростом урожая (+22 % вместо +61 %), а при выражении урожая в единицах посевной нормы получим даже наоборот: сам 2,5 для крупных клубней и сам 4,5 для мелких. Между тем влияние проявливании для мелких клубней выразилось в приросте 62 % без затраты лишнего посадочного материала, а, следовательно, имело даже большее значение, чем замена мелких клубней втрое более крупными. Заметим, впрочем, что средний вес в 60 граммов, принятый в данном опыте для мелких клубней, на практике соответствует средним клубням (с куриное яйцо, 7 клубней на 1 фунт), а клубни в 120 и 180 граммов обычно подвергаются резке на 2—3 доли.

Вольни на основании целого ряда аналогичных опытов (своих и других немецких исследователей) приходит к выводу, что проявливании посадочных клубней при умеренной температуре увеличивает не только число побегов и клубней, но и вес урожая, особенно при посадке мелких клубней, при чем проявливании оказывает такое влияние независимо от действия света на прорастание (т.е. может быть достигнуто и при быстром подсушивании клубней при более высокой температуре (однако не выше 35° Ц.) и без проращивании на свету).

Ближайшее изучение явлений, связанных с проявливании клубней, показало (в исследовании Крауса), что прорастание играет второстепенную роль (оно только ускоряет появление всходов) и, что главным действующим фактором здесь является потеря воды (от 10 до 20 %), вызывающая ослабление верхних глазков и более равномерное развитие боковых и пуповинных глазков, вследствие чего из материнского клубня образуется большее число клубней, большее число подземных плетей (столонов) и большее число молодых клубней; кроме того замечается более раннее цветение картофеля и более раннее созревание клубней, следовательно, общее сокращение вегетационного периода, при одновременно более высоком урожае клубней. Большая отзывчивость

мелких клубней на проявление объясняется тем, что они подвергаются более сильному просушиванию, вследствие более тонкой кожуры (меньшей мощности пробковой ткани, защищающей клубень от высыхания). Однако при наступлении неблагоприятных метеорологических условий, а именно: при недостатке влаги в почве, провяленные клубни могут оказаться в худшем положении, так как содержащейся в клубнях влаги уже не хватит на образование первичных корней, и всходы могут при этих условиях запоздать и оказаться более слабыми. Опыты провяливания с другим клубнеплодным растением, топинамбуром, обладающим более тонкой кожей, обнаружили резко ослабляющее действие провяливания, так как оно сопровождалось чрезмерной потерей влаги (более чем на $\frac{1}{3}$), что затрудняло даже прорастание клубней. Что касается движения пластического материала внутри клубня и его использования на образование побегов, то в этом отношении провяливание оказывает скорее отрицательное или умеряющее влияние, способствуя более равномерному использованию пластического материала различными глазками. В свежих спелых клубнях—преимуществом в смысле снабжения глазков подвижными питательными веществами (и главным образом белками)—отличаются вершинные глазки, вследствие чего они получают при прорастании клубня решительный перевес и не дают прорасти боковым и в особенности пуповинным глазкам. Крупные клубни, по степени спелости значительно опережающие более мелкие клубни, обнаруживают особенно резкую разницу между глазками вершинной и пуповинной части клубня, а потому поперечная резка таких клубней ведет к более полному использованию воспроизводительной способности клубней, чем посадка цельных клубней. По отношению к пуповинной половине клубня провяливание, связанное с передвижением пластического материала по направлению к глазкам, должно оказать более благотворное влияние, чем на вершинную половину клубня, которая и без провяливания способна к быстрому прорастанию и образованию сильных стеблей. При этом следует иметь в виду нормальное распределение в клубне пластического материала, а именно—отложение крахмала в ранее заканчивающей рост пуповинной части клубня и отложение белков и подвижных углеводов в вершинной части. Это различие выражено тем резче, чем крупнее клубень и чем длиннее вегетационный период роста данного сорта картофеля; у ранних сортов, отличающихся вообще более низким содержанием крахмала, различие выражено менее отчетливо.

Что касается прорастания клубней в темноте, то оно не только не способствует ускорению и усилению развития, но напротив сопровождается значительным ослаблением картофельных растений, так как этиолированные побеги, выросшие при отсутствии или недостатке света, представляют, в противоположность росткам клубней, провяленным на свету, длинные хрупкие плети, легко обламывающиеся при посадке и запашке. Опыты с проращиванием клубней в темноте были произведены Вольни в 1877 году, таким образом, что ростки, образовавшиеся при хранении клубней (трех сортов) в ящиках при комнатной температуре, обламывались в несколько сроков (один, два и три раза), при чем учитывалась потеря в весе посадочных клубней. Ограничимся данными для белого сорта:

1. 20 свежих клубней при хранении в погребе с 27 января по 7 мая потеряли 195 гр.=16% (1.203—1.008).
2. 20 клубней, пророщенных и лишенных ростков 7 мая—339 гр.=28%.
3. 20 клубней, пророщенных и дважды лишенных ростков (28 апреля и 7 мая)—329 гр.=27%.
4. 20 клубней, пророщенных и трижды лишенных ростков (14 марта, 28 апреля и 7 мая)—300 гр.=25%.

Трехкратное обрывание ростков сопровождалось против ожидания наименьшей потерей веса посадочных клубней, что обуславливалось более сильным развитием ростков, беспрепятственно развивавшихся в течение 3 месяцев, но все же потеря веса и при трехкратном удалении ростков на 10% превзошла потерю, наблюдаемую при нормальном

хранении клубней в погребе (при низкой температуре), а именно 25% вместо 16%. Урожайные данные обнаружили следующие интересные явления:

Белый картофель.	Число клубней с 20 кустов.				Вес клубней.				%
	Крупн.	Средн.	Мелк.	Всего.	Крупн.	Средн.	Мелк.	Всего.	
Непророщенный	19	73	168	= 260	2660	7900	5070	= 13630	100
Трижды пророщенный	6	60	248	= 314	840	4330	7840	= 13010	96
Дважды	8	60	222	= 290	1030	4570	6970	= 12570	92
Однажды	11	80	183	= 274	1450	590	4950	= 11990	88

При посадке сильно проросших клубней, с обломанными перед посадкой ростками урожай клубней по весу сократился на 12%; при посадке трижды пророщенных клубней всего на 4%, а дважды пророщенных на 8%. Однако, если обратим внимание на вес и число крупных клубней в урожае, то заметим резкую разницу: трехкратное проращивание, увеличив общее число клубней, дало в урожае втрое меньшую массу крупных клубней, дважды пророщенные клубни в $1\frac{1}{2}$ раза меньшую и однажды пророщенные в два раза меньшую; число же клубней в урожае, напротив, во всех случаях при проращивании оказалось больше, чем при посадке нормальных клубней. Вольни объясняет такой результат тем, что в каждом глазке картофельного клубня имеются три почки, из которых обычно прорастает только одна главная и лишь после ее удаления или повреждения развиваются две боковые почки. После удаления ростков двух боковых почек образуются побеги из почек третьего порядка и таким образом число стеблей по мере повторения прорастания все более и более возрастает, однако стебли более позднего образования обладают гораздо меньшей мощностью, чем стебли главных почек и, хотя тоже способны образовать столоны с клубнями, но происходящие при этом клубни не успевают вполне развиться, получаются более мелкие, вследствие чего возрастание числа стеблей и клубней не только не сопровождается пропорциональным увеличением урожая клубней, но значительно понижает урожай; а главное ухудшает качество урожая.

Неодинаковый физиологический характер различных частей клубня и отдельных глазков его особенно рельефно обнаруживается при посадке резанных клубней и отдельных глазков. Прежде всего необходимо отметить, что связанное с прорастанием всех глазков клубня чрезмерное увеличение кустистости картофеля отражается на урожае неблагоприятно, так как с большим числом стеблей связано и большое число подземных плетей и большое число мелких клубней (как показывает и опыт с многократным проращиванием клубней); только при исключительно благоприятных внешних условиях развития такое обилие стеблей и клубней может сопровождаться увеличением урожая. При обычных же условиях полевой культуры наблюдается, напротив, уменьшение урожая и ухудшение его качества. Г. Франц первый обратил внимание на полезное влияние удаления лишних глазков картофельного клубня. При посадке клубней без боковых и пуповинных глазков (глазки эти тщательно вырезались)—с 1 куста им было получено в $1\frac{1}{2}$ раза больший урожай клубней, чем при посадке цельных клубней со всеми глазками, и кроме того—в последнем случае получены менее равномерные и более мелкие клубни (при удалении глазков 1 куст дал 14 крупных клубней общим весом в 1.800 граммов, а без удаления глазков 6 крупных и 5 мелких, общим весом в 1.200 граммов). Явление это было подтверждено многими наблюдателями, в том числе и опытами Вольни, однако он предостерегает от применения рекомендованного Францем приема на практике, в виду риска, сопряженного с большим сокращением числа стеблей, при наступлении неблагоприятных внешних условий, например, при часто случающихся повреждениях растений, тем более, что сильное развитие стеблей из вершинных глазков обычно само по себе подавляет развитие других побегов и последние образуются лишь в случае повреждения или внезапного ослабления стеблей, развившихся из вер-

шинных глазков, служат как бы запасными побегами, страхующими растение от всяких случайностей. Опыты Вольни с удалением тех или других глазков, продолжавшиеся в течение 4 лет с несколькими сортами, давали колеблющиеся результаты, то в пользу цельных клубней (2 опыта), то в пользу удаления глазков пуповинной половины (4 опыта), но никогда не в пользу удаления глазков вершинной половины. В среднем из 6 опытов при посадке 60×60 сантиметров на делянках в 7—8 кв. метров, 20 кустов дали:

Цельные клубни—7.870 гр. (100%), в том числе крупных 21 шт.
Клубни без пупов. глазков—8.930 гр. (114%), в том числе крупных 24 »
Клубни без вершин. глазков—7.600 гр. (96%), в том числе крупных. 20 »

Отсюда видно, что удаление пуповинных глазков не только не понижало урожай, но даже заметно его увеличило (на 14%) и улучшило (в смысле увеличения крупности клубней), тогда как удаление глазков вершинной половины, напротив, несколько понижало урожай, хотя и не особенно сильно (всего на 4%). Таким образом очевидно, что для нормального развития картофеля вполне достаточно, если стебли образуются из небольшого числа глазков и в этом смысле оправдывается употребление резанных клубней, если только развитие глазков отдельных долей клубня обеспечено достаточным запасом пластического материала. Для правильного применения способа резки клубней необходимо иметь более точное представление о вегетационных свойствах отдельных глазков картофельного клубня. Глазки расположены на клубне по спирали, сгущаясь к вершине клубня. Вольни определил распределение глазков для двух половинок клубня (при поперечной резке), различая клубни крупные, средние и мелкие. В среднем для 10 сортов им получены следующие данные:

Число глазков 1 клубня.

	Вершина.	Пуповина.	Всего.
Крупные клубни	9,2	4,7	13,9
Средние »	8,0	4,1	12,1
Мелкие »	6,6	3,0	9,6

Число глазков с увеличением клубня возрастает, как в вершинной, так и в пуповинной половине примерно в 1½ раза (немного меньше для вершинной половины, немного более для пуповинной); но для всех трех размеров клубня число глазков вершинной половины вдвое больше, чем для пуповинной (у мелких клубней отношение шире, чем у крупных). Отсюда следует, что на 1 глазок в вершинной половине клубня приходится вдвое меньшее количество пластического материала, чем в пуповинной, и все же они развиваются значительно сильнее пуповинных глазков, благодаря их более молодому возрасту и большей подвижности окружающего их пластического материала. Если измерить длину и толщину стеблей, происшедших от прорастания различных глазков клубня, то получается (по Вольни) следующее соотношение для вершинных, средних и пуповинных глазков (размеры в мм.).

	Вершина.		Середина.		Пуповина.	
	Длина.	Толщ.	Длина.	Толщ.	Длина.	Толщ.
Крупные клубни	17—8		11—6		5,5—4	
Средние »	15—7		9—5		6—3	
Мелкие »	14—6		6—4		4—2	

Длина стебля из вершинного глазка втрое больше, чем пуповинного (среднего почти вдвое больше пуповинного), толщина вдвое и в 1½ раза больше. Величина клубня оказывает даже более слабое влияние на мощность стеблей, чем положение глазка на клубне, несмотря на то, что крупные клубни имеют втрое больший вес, чем мелкие и, следовательно, на 1 глазок у них приходится втрое больше пластического материала, чем у мелких клубней. Может однако возникнуть предположение, что вершинные глазки при своем прорастании используют не только материал, непосредственно к ним прилегающий, но также и материал срединных и даже пуповинных глазков, вследствие передвижения его к вершине. Чтобы устранить такое передвижение, Вольни вырезал глазки с одинаковым запасом мякоти (на 1 глазок по 2 грамма), при чем удалял смежные глазки в вершинной части клубня. При выращивании 25 картофельных растений (с расстояниями в 60×50 сант.) он получил следующие урожайные данные (в опыте 1876 г.) (в среднем для 3 сортов).

	Число клубней.	Вес клубней.	Вес 1 клубня.
Вершинный глазок	213	9.620	45
Срединный »	138	8.023	58
Пуповинный »	168	6.182	36

Продуктивность вершинных глазков более, чем в 1½ раза превышала продуктивность пуповинных, срединные глазки занимали промежуточное положение и выделялись лишь по крупности клубней, что обуславливалось образованием меньшего числа клубней на один куст. Причина такого различия в продуктивности глазков заключается, с одной стороны, в неодинаковом возрасте глазков (чем дальше от пуповины и ближе к вершине, тем моложе глазки), а с другой — в неодинаковом химическом составе тканей, окружающих различные глазки. Чем моложе глазок, тем больше в тканях, к нему прилегающих, содержится белковых веществ, необходимых для роста, и, наоборот, чем старше глазки, тем больше ткани переполнены крахмалом, в ущерб белковым веществам. Кроме того и физические свойства клеточных стенок (их проницаемость) в более молодом возрасте способствуют большей подвижности пластического материала, чем в старом возрасте, где клеточные стенки сильно утолщаются и препятствуют передвижению веществ. На основании этих данных при употреблении резанных клубней нужно отдать решительное предпочтение вершинным половинкам. Но может возникнуть предположение: не целесообразнее ли при посадке резанных клубней производить резку клубней не поперек, а вдоль клубня, с целью получения одинаковых по мощности растений, с одинаковым числом глазков и стеблей? Хотя на этот вопрос можно дать отрицательный ответ уже на основании общего знакомства с анатомическим строением клубня, так как при долевой резке повреждаются наиболее ценные глазки вершинной части клубня и обнажаются сосудистые пучки, проводящие пластический материал к точке роста, при чем более богатые белковыми веществами части клубня, прилегающие к глазкам, при долевой резке подвергаются более быстрому загниванию, чем при поперечной, но все же по данному вопросу необходимо было получить ответ на основании прямого опыта и такие данные действительно были получены Вольни в 1875 году для нескольких сортов картофеля, при чем он сравнивал крупные клубни цельные (120 гр.) и резанные с средними клубнями (82 гр.), и поперечную резку с долевой (получалось таким образом 5 видов посадочного материала). Приводим средние для 8 опытов, различавшихся по второстепенным условиям, а именно по площади питания, удобрению почвы и сорту картофеля.

Урожай 10 кустов.

Посадочные клубни.	Число клубней.	Вес клубней (брутто).	Вес 1 клубня (в грм).	Урожай (нетто.)	Урожай сам.	Урожай в %.
Крупные (1208 гр.)	96	561	58	4403	4,8	100
Средние (821 гр.)	87	4500	52	3679	5,6	84
Вершин. 1/2 (604 гр.)	79	456	59	4052	8,0	92
Пупов. 1/2 (604 гр.)	62	3632	58	3028	6,1	69
Долев. 1/2 (604 гр.)	70	413	59	3532	7,0	80
Верш.+пупов. 1/2:2	70	4144	59	3540	7,0	80

Резка клубней сопровождалась одинаковым понижением урожая, как при поперечной, так и при долевой резке, а именно—на 20% по сравнению с урожаем цельных крупных клубней. Однако, если бы сравнить урожай от резаных клубней с цельными клубнями вдвое меньшей величины (соответственно вдвое меньшему весу половинок), то преимущество цельных клубней едва ли могло бы проявиться, судя по тому, что уменьшение величины цельных клубней на 1/3 (1.208—801=32%) сопровождалось уменьшением урожая на 16% (соответственно чему уменьшение величины на 1/2 могло вызвать сокращение урожая на 25%). Таким образом резка с 1.208 на 604—несколько не понизила продуктивности картофеля, а напротив значительно повысила ее (что видно также из сопоставления урожаев—сам, вместо сам 4,8—5,6 получено при обоих способах резки—поперечной и долевой—сам 7). Преимущество вершинных половинок перед пуповинными проявилось особенно рельефно: вершинные половинки по абсолютному, а тем более чистому урожаю значительно превосходили цельные клубни средней величины (которые даже превосходили их по весу на 1/3 (604—821); по сравнению с пуповинными половинками перевес урожая достиг 25%, а по сравнению с долевыми половинками +12% (92—80). Замечательно, что долевая резка в среднем из 8 опытов дала результат, в точности совпавший с результатом поперечной резки, если, конечно, принять равное число вершинных и пуповинных половинок. По числу клубней и их среднему весу или величине, данные не обнаруживают различий в зависимости от способа резки.

Выводы из этих опытов следующие. 1. Клубни для размножения картофеля не должны быть слишком крупными, так как при этом неизбежно происходит понижение урожайности. 2. Разрезка клубней на половинки не понижает урожайности картофеля, а напротив повышает ее. 3. Разрезка клубней на половинки не понижает урожайности картофеля, а напротив повышает ее. 4. Разрезка клубней на половинки не понижает урожайности картофеля, а напротив повышает ее.

Посадочные клубни.	Число клубней.	Вес клубней (брутто).	Вес 1 клубня (в грм).	Урожай (нетто.)	Урожай сам.	Урожай в %.
Крупные (1208 гр.)	96	561	58	4403	4,8	100
Средние (821 гр.)	87	4500	52	3679	5,6	84
Вершин. 1/2 (604 гр.)	79	456	59	4052	8,0	92
Пупов. 1/2 (604 гр.)	62	3632	58	3028	6,1	69
Долев. 1/2 (604 гр.)	70	413	59	3532	7,0	80
Верш.+пупов. 1/2:2	70	4144	59	3540	7,0	80

Сравнивая число стеблей с числом глазков, замечаем, что наибольшее сближение этих чисел соответствует пуповинным частям клубня, наибольшее расхождение—цельному клубню; если в пуповинной половине все глазки образуют стебли, то в вершинной половине их образуется не более половины, а из цельных клубней и того меньше. Удаление лишних глазков вызывает лучшее развитие остающихся: так, например, вершинные 2/3 клубня образуют больше стеблей, чем цельные клубни (6 вместо 5, 4). В общем влияние резки проявилось в данном опыте более рельефно, чем в опытах Вольни. Поперечная резка дала в среднем повышение урожая на 1/3 (—32% вместо—20%), но возможно, что это произошло от применения резки к более мелким клубням (в 60 гр. вместо 120). Вершинные части обнаружили решительное преимущество перед пуповинными, при чем вершинные две трети даже превосходили по урожаю (брутто) урожай от цельных посадочных клубней (+11%). Следует также отметить, что средняя часть клубня по своим вегетационным свойствам больше приближается к вершинной части, нежели к пуповинной (77% вместо 86 и 50%).

Для объяснения неодинаковой продуктивности различных частей клубня на Шатиловской опытной станции были произведены определения содержания крахмала в отдельных долях клубня, при чем в среднем для 3 сортов получены следующие данные:

Вершинная треть клубня	16,6%	крахмала.
Средняя » »	18,6%	»
Пуповинная » »	20,5%	»

Для вершинной и пуповинной трети различие в содержании крахмала достигло 4%, что вполне подтверждает вышеприведенное объяснение относительно весьма неравномерного распределения крахмала внутри клубня и подавляющее влияние избытка крахмала на процесс прорастания пуповинных глазков. В отношении содержания белков картина получилась бы, конечно, обратная. Замечательно, что клубни различной крупности и даже различных сортов не различаются по химическому составу так резко, как различные части одного и того же клубня. Чтобы проследить влияние крупности клубня на результат резки, в 1903 году сравнивались поперечные половинки клубней четырех различных величин:

(Сорт ранний розовый).

Величина клубня (гр.)	Число клубней	Вес клубней (брутто)	Вес 1 клубня (в грм)	Урожай (нетто.)	Урожай сам.	Урожай в %
1. Крупные (1208 гр.)	96	561	58	4403	4,8	100
2. Средние (821 гр.)	87	4500	52	3679	5,6	84
3. Вершин. 1/2 (604 гр.)	79	456	59	4052	8,0	92
4. Пупов. 1/2 (604 гр.)	62	3632	58	3028	6,1	69
5. Долев. 1/2 (604 гр.)	70	413	59	3532	7,0	80
6. Верш.+пупов. 1/2:2	70	4144	59	3540	7,0	80

Из этих опытов видно, что при одинаковой крупности клубней и одинаковой резке урожайность картофеля не различается. Это указывает на то, что при одинаковой крупности клубней и одинаковой резке урожайность картофеля не различается.

урожаи почти одинаковы (100—98 %), а у мелких клубней урожай от резаных клубней оказался даже выше на 16%, чем от употребления мелких цельных клубней. Это парадоксальное явление объясняется тем, что конкуренция глазков оказывает тем более вредное влияние на урожай картофеля, чем мельче клубни, а потому мелким цельным клубням следует предпочитать половинки средних клубней, а средним цельным клубням половинки крупных.

На основании опытов и наблюдений Шатиловской опытной станции выяснилось, что резка клубней имеет в наших континентальных условиях гораздо большее значение, чем в условиях западноевропейских, так как индивидуальной мощности растений у нас поставлены более узкие пределы, вследствие чего нельзя использовать преимуществ крупных и цельных посадочных клубней, образующих кусты с большим числом стеблей и клубней. С другой стороны, необходимость густой посадки, связанная с большим расходом посадочного материала, вынуждает одно из двух: либо пользоваться весьма мелкими цельными клубнями, либо прибегать к резке не только крупных, но и средних клубней. А так как употребление мелких цельных клубней ведет к быстрому вырождению и измельчанию картофеля, то остается один выход—применение резки, которая, в связи с сокращением числа стеблей и числа клубней, способствует сохранению нормальной крупности и крахмалистости клубней в урожае и улучшает качество клубней даже по сравнению с крупными цельными клубнями. Для подтверждения можем привести следующие данные, полученные нами на Шатиловской опытной станции в 1903 году при посадке 16×16 вер. Наиболее рельефны данные для скороспелого сорта (розовый ранний).

	Число стеблей с 1 куста.	Число клубней.	Вес клуб.	% мелких клубн.	Сред. вес 1 клубн.	Содерж. крахмал.	Урожай в %
1. Цельные клубни.	5,4	13,4	507	7,8	45	16,0	100
2. Вершинная треть	3,2	6,7	358	4,1	59	14,7	71
3. Пуговинная треть.	2,7	7,0	229	12,0	42	15,3	45
4. Вершин. половинки.	4,2	10,6	434	9,5	50	15,5	86
5. Пуговин. половинки	4,3	8,9	255	13,9	34	15,5	50
6. Средин. половинки	4,7	9,9	391	7,4	42	14,5	77
7. Долевые половинки	4,0	8,9	358	7,6	46	14,7	71
8. Вершин. две трети	6,0	13,6	565	13,5	37	16,0	111
9. Пуговин. две трети	5,2	12,7	413	15,5	33	16,0	81

В среднем поперечная и долевая резка клубней на две части, а также посадка средних половинок (без верхушки и без пуговины) давали в урожае клубни одинаковой крупности с урожаем, полученным от цельных клубней (около 45 гр.), измельчение замечалось только при употреблении двух третей (хотя при этом все же оставалось нормальное содержание крахмала), а при употреблении верхушечной трети и вершинных половинок замечалось даже укрупнение клубней (с 45 до 50 и 59 граммов при соответственном сокращении отхода мелких клубней с 13,4 до 10,6 и 6,7%). Явление это вполне объясняется тем, что с увеличением числа глазков возрастает число стеблей, а, следовательно, число клубней и при наступлении неблагоприятных условий развития заяв-

завшиеся клубни не успевают образовать нормальных клубней. По той же причине посадка вершинных двух третей, сопровождающаяся увеличением числа стеблей даже по сравнению с цельными клубнями, естественно тоже приводит к измельчанию клубней в урожае. Такая же картина в развитии клубней получилась и при постановке опыта с среднепоздним сортом «Император».

	Число стеблей с 1 куста.	Число клубней.	Вес клуб.	Сред. вес 1 клубн.	% крахмала.	% мелких клубней.	Урожай в %
1. Цельные клубни	5,6	15,9	558	53	17,9	5,3	100
2. Вершин. ¹ / ₃	3,3	10,2	409	55	17,7	4,5	73
3. Пугов. ¹ / ₃	2,4	5,0	302	65	18,8	2,5	54
4. Вершин. ¹ / ₂	3,7	10,9	407	50	18,7	5,7	88
5. Пугов. ¹ / ₂	3,8	9,8	461	55	18,0	4,1	82
6. Средин. ¹ / ₂	4,6	9,9	497	55	17,3	4,2	89
7. Долев. ¹ / ₂	3,6	9,6	393	41	18,2	8,3	70
8. Вершин. ² / ₃	5,7	13,9	528	50	18,1	8,6	95
9. Пугов. ² / ₃	4,6	11,0	374	49	18,1	5,2	67

В данном опыте следует отметить худшее развитие картофеля при долевой резке (70% вместо 85%) по сравнению с поперечной, затем хорошее развитие картофеля из срединных половинок, не уступающее вершинным половинкам, и укрупнение клубней в связи с сокращением числа стеблей и клубней при посадке резаных клубней (за исключением только долевых половинок и вершинных двух третей). Нельзя не усмотреть некоторой аналогии между процессом кушения у злаков и стеблеобразования у картофеля, и эта аналогия действительно приводит к одинаковым результатам в смысле неблагоприятного влияния при наших почвенно-климатических условиях, как излишнего кушения у злаков, так и излишнего стеблеобразования у картофеля, тем более, что и в смысле площади питания и в том и в другом случае условия вынуждают нас идти на значительное сокращение по сравнению с практикой западно-европейских стран. Резка клубней по отношению к картофелю и является приемом, позволяющим без всякого ущерба для качества и количества урожая приблизиться к той густоте посадки, которая не только дает наибольшие сборы клубней с единицы площади, но и ведет к наиболее полному использованию воспроизводительной способности посадочного материала.

Влияние количества пластического материала, приходящегося на 1 глазок, в наиболее чистом виде прослежено в опыте Вольни; он вырезал из средней части клубня по три глазка с различным количеством мякоти (на 1 глазок приходилось 4,6—8,2 грамма) и затем высаживал их на расстоянии 60—50 сант., на грядках по 25 кустов. Им получены в среднем для 3 сортов следующие данные:

Урожай с 25 кустов.

Вес 1 глазка.	Число клубней.	Вес клубней.	Вес 1 клубн.	В %
2 грамма.	138	8023	58	100
4,6 »	182	9511	52	119
8,2 »	200	11900	59	150

Хотя урожаи клубней возрастали с увеличением веса пластического материала весьма резко (+19% и +50%), но далеко не пропорционально его увеличению (при четырехкратном увеличении веса всего в 1 1/2 раза). С экономической точки зрения лишний расход пластического материала, конечно, представляется тем более нежелательным, что может во многих случаях не вполне оправдываться даже технически, особенно при неблагоприятных внешних условиях роста. Поэтому немаловажное значение приобретает испытание величины посадочных клубней при наших континентальных условиях. Возьмем для примера данные, полученные нами на Шатиловской опытной станции в 1902 году при сравнительно благоприятных метеорологических условиях (для раннего сорта при редкой посадке 16×16 вер.).

Самые крупные клубни	288 гр.	1235 гр.	4,3	265
Крупные клубни	170 гр.	964 гр.	5,7	207
Средние клубни	90 гр.	677 гр.	7,5	145
Мелкие клубни	53 гр.	466 гр.	8,8	100

Урожай клубней с увеличением крупности посадочных клубней резко возрастал, но, конечно, далеко не пропорционально, а именно: при возрастании клубней с 53 до 288 гр. (в 5 1/2 раз) урожай возрос всего в 2 1/2 раза, при возрастании с 53 до 170 гр. (в 3 1/4 раза) он возрос вдвое, а наибольшее соответствие в возрастании урожая с увеличением крупности посадочных клубней замечалось при переходе от мелких клубней к средним (+50% и +45%). Однако с ухудшением метеорологических условий картина резко меняется не в пользу более крупных клубней. Расположим года в убывающем порядке по абсолютному весу урожая от наилучшего (678 гр.), к наихудшему (265 гр.).

Урожай клубней в %.

	1902 г.	1903 г.	1901 г.	1904 г.
Мелкие клубни (100 %)	675 гр.	625 гр.	394 гр.	285 гр.
тоже в %	100%	100%	100%	100%
Средние клубни (200%)	146%	151%	137%	101%
Крупные клубни (300%)	207%	171%	146%	125%

Чем хуже складывались условия для развития картофеля, тем слабее отражалось двойное и тройное увеличение крупности посадочных клубней (в лучшем случае при тройном увеличении клубней урожай возрос вдвое, в худшем случае всего на 25%). Чем короче вегетационный период сорта, тем сильнее отражается на урожае влияние величины посадочного клубня. Так, например, в 1903 году получено следующее соотношение урожаев в %:

	Мелкие клубни.	Средние клубни.	Крупные клубни.
Ранний сорт	100	151	171
Средний »	100	153	169
Поздний »	100	112	156

С сокращением площади питания (т.е. с увеличением густоты посадки) влияние крупности посадочных клубней заметно ослабляется. Например, при сравнении мелких (в 40 гр.), средних (в 80 гр.) и крупных (в 120 гр.) клубней получено с 1 куста:

При посадке 16×16 верш.

Мелкие.	Средние.	Крупные.
387 (100)	470 гр. (121%)	503 гр. (130%)

При посадке 12×12 верш.

300 (100)	320 гр. (107%)	347 гр. (116%)
-----------	----------------	----------------

Отсюда следует, что при необходимости густой посадки неизбежно измельчение посадочного клубня не только по экономическим, но и техническим соображениям, при чем во избежание ущерба на качестве урожая мелкие посадочные клубни следует заменить резаными клубнями крупными или средними.

Для предупреждения загнивания резаных клубней тотчас после резки их следует расстилать на солнце тонким слоем и проваливать до тех пор, пока на срезе не образуется корковый слой, который предохраняет клубень от высыхания и проникновения внутрь паразитных организмов. Этот естественный процесс запробкования среза, однако, не может произойти в том случае, если нормальная жизнедеятельность клеток клубня нарушается обсыпанием среза растворимыми солями (часто практикуется обсыпание резаных клубней сухой золой). При посадке непроваленных резаных клубней в сырую почву от загнивания многие клубни могут вовсе не прорасти, вследствие чего образуются пробелы и необходимо производить лишний расход посадочного материала на сгущение посадки. Что резка сама по себе может быть сопряжена с значительным ослаблением роста, показывают следующие данные Вольни. Он высаживал клубни разных сортов в цельном виде и разрезанными на две поперечные половинки, вкладывая обе половинки в одно гнездо, и получил при этом следующие урожаи (в среднем из 8 опытов за 1871 и 1877 г.г.).

Урожай с 20 кустов.

	Число клубней.	Вес клубней.	Вес 1 клубня.	Урожай в %.
Цельные клубни	268	11.707	44	100
Резаные клубни	292	10.450	35	82

Понижение урожая от резки достигло 18%, несмотря на высадку того же количества посадочного материала, и это явление объясняется не только неблагоприятным влиянием резки (например, загниванием), но и сопряженным с резкой увеличением числа стеблей и клубней (пуговичные глазки, которые в цельных клубнях не прорастают, при резке тоже дают стебли, хотя и более слабые, чем у вершинной половины и цельных клубней) и в результате урожай получается с более мелкими клубнями. Для того, чтобы парализовать неблагоприятные последствия резки, необходимо, во-первых, проваливать клубни после резки и высаживать их лишь после опробкования срезов, а во-вторых, применять предпочтительно только вершинные и средние части клубня (пуговичные части с большей выгодой могут быть употреблены в корм или для переработки на крахмал и спирт).

Из того обстоятельства, что вершинные части клубня отличаются гораздо большей продуктивностью, чем пуповинные, а priori можно предположить, что не вполне зрелые клубни с низким содержанием крахмала и большим содержанием белковых веществ должны представлять более ценный посадочный материал, чем клубни зрелые, с большим содержанием крахмала. В этом отношении опыты Вольни, предпринятые с целью выяснения роли удельного веса клубней картофеля, отчасти подтверждают предположение, впервые высказанное профессором И. А. Стебутом. Действительно, в среднем для 5 сортов

картофеля им были получены следующие данные в отношении влияния удельного веса или содержания крахмала в посадочных клубнях:

Урожай с 1 куста.

	Содержа- ние крах- мала.	Число клубней.	Вес клубней.	Вес крупн. клубн.	Вес 1 клубня.
Клубни с уд. весом 1,13 . .	24,6%	15,3	734	94	48
Клубни с уд. весом 1,08 . .	13,9%	14,3	730	70	49

Несмотря на более высокое содержание крахмала (+10,7%) и несколько больший вес клубня, вполне зрелые посадочные клубни дали почти такой же вес урожая, как незрелые клубни, что косвенно указывает на большую энергию роста клубней, недостижных полной зрелости. В другом опыте Вольни сравнивались клубни с растресканной сетчатой шероховатой кожицей и клубни с гладкой кожицей, что тоже может служить признаком неодинаковой спелости (сетчатая поверхность характеризует перезрелые клубни, гладкая поверхность—молодые, не вполне вызревшие клубни, с более низким содержанием крахмала). В среднем из двух опытов с 2 сортами им получены в 1874 и 1875 г.г. следующие данные:

Урожай с 20 кустов.

	Удельн. вес.	Содерж. крах.	Число клубней.	Вес клубней.	Средний вес 1 клубня.	Урожай в %.
Сетчатые клубни	1,108	19,9%	188	11.279	60	100
Гладкие клубни	1,094	16,9%	196	9.065	46	80

В данном опыте, наоборот, более крахмалистые сетчатые клубни дали значительно больший урожай и более крупные клубни, чем гладкие клубни (+20%), однако Вольни приписывает это явление влиянию совершенно постороннего фактора, а именно вырождению продолговатых гладких клубней, отличающихся более слабой продуктивностью по сравнению с округлыми клубнями с сетчатой поверхностью. Вырождение проявлялось не только в изменении формы клубней, но и в увеличении числа глазков и стеблей, что, в свою очередь, как мы уже раньше видели, хотя и увеличивает в урожае число клубней, но все же отрицательно отражается и на количестве и на качестве урожая. Во всяком случае, за отсутствием прямых опытов, вопрос о значении степени спелости посадочных клубней приходится считать еще не достаточно выясненным.

Влияние степени скороспелости или сортовых особенностей картофеля изучалось во многих опытах, но данный фактор находится в слишком тесной зависимости от почвенно-климатических условий и от целей возделывания, а потому выбор сорта не может получить однообразного решения даже в общих чертах (в смысле значения той или другой группы сортов). Действительно, в условиях северно-черноземной полосы СССР по данным Шатиловской опытной станции оказываются более выгодными сорта со средней продолжительностью вегетационного периода, не превышающей 4 месяцев от последних весенних заморозков до первых осенних (примерно с половины мая до половины сентября нового стиля). В среднечерноземной полосе, а тем более в южной вполне возможно возделывание самых поздних сортов картофеля, а в нечерноземной полосе зачастую

могут получаться более высокие и более устойчивые урожаи от среднеранних сортов, что подтверждается наблюдениями на Горьковской опытной станции, расположенной в сравнительно более выгодных климатических условиях, чем средняя и северная полоса нечерноземной России.

Выбор сорта усложняется еще тем обстоятельством, что картофельные сорта не отличаются достаточной определенностью и устойчивостью своих признаков и даже такой признак, как продолжительность вегетационного периода, при различных климатических условиях не только абсолютно, но и относительно других сортов—резко изменяется. Можно встретить в различных отчетах по испытанию картофеля отнесение одних и тех же сортов в различные группы; так, например, по германским данным, основанным на многочисленных коллективных опытах Германского Общества Сельского Хозяйства, в группу ранних отнесен сорт «Топаз», который ко времени цветения и образования клубней в условиях Шатиловской опытной станции попал в группу среднепоздних сортов, а сорт «Бисмарк», считающийся в Германии поздним сортом, напротив, оказался на Шатиловской опытной станции средним (также, как сорта «Император», «Меркер», «Орт», «Дельбрюк», «Люциус»). Правда, в наших континентальных условиях период роста всех картофельных сортов значительно сокращается, и даже самые поздние сорта (каковы Вольгман, Крюгер, Дабер, Силезия, Пяст, Синий Великан, Саксонская луковича, Фуксинка) часто вызревают уже в течение 4 месяцев (тогда как в Западной Европе они требуют более 5 месяцев). Наиболее ранние сорта (ранний розовый, Бове, король ранних, шестинедельный, Альма, Элла, июльский), требуют в наших условиях не менее 3 месяцев и таким образом вся амплитуда разнообразных сортов сокращается у нас до 1—2 месяцев, тогда как на Западе она достигает 4 месяцев, от 2 до 6. По тепловой сумме амплитуда на Западе достигает 2 тысяч градусов (около 1 тысячи для ранних и до 3 тысяч для поздних сортов), у нас же не превышает 1.000 градусов (от 1.500 до 2.500 Ц.). Акклиматизация сортов иностранного происхождения (а большинство сортов, создавших наиболее известные сорта картофеля: Рихтер, Цимбаль, Паульсен, Суттон, Долковский—вели свою работу в условиях Западной Европы)—заключается главным образом в приспособлении к более укороченному вегетационному периоду континентальной восточной Европы, что достигается на протяжении нескольких генераций, при чем продуктивность акклиматизированных сортов значительно выше, чем выписанных из других районов. По наблюдениям на Шатиловской опытной станции перевес в урожае акклиматизированных сортов над выписными превышает 30%; например, ранние сорта местной культуры дали в среднем с 1 куста 607 граммов клубней, тогда как такие же сорта, выписанные из других районов, дали всего 517 граммов, т.е. на 15% меньше, а поздние сорта дали разницу в 10% (566 и 507 граммов). В результате испытания обширной коллекции наиболее известных сортов картофеля, как на станции, так и в частных хозяйствах Тульской губернии, Шатиловская опытная станция пришла к следующему заключению (см. сообщение В. В. Винера «Культура картофеля» в Библиотеке журнала «Хозяин» за 1905 г.).

«По согласному свидетельству Шатиловской опытной станции и самих хозяев Тульской губернии вопросу об улучшении нашей картофельной культуры при помощи введения новых сортов картофеля следует отвести более скромное место, нежели до сих пор казалось. Увлечение картофельными сортами иностранной культуры нам следует, пожалуй, совсем оставить и направить свое внимание в другую сторону, где открывается более широкое поле для сознательной и активной работы.

Как ни приятно пассивно пожинать плоды чужих культурных успехов, но разнообразие климатических и почвенных условий, к сожалению, не оправдывает этого излюбленного способа улучшения культуры и заставляет хозяина приложить собственные руки в деле приспособления культурных растений и приемов их возделывания в данной обстановке».

Наряду с подбором клубней наиболее подходящей крупности, с выбором наиболее продуктивной части клубня при посадке резаных клубней и с провяливанием клубней

на свету или применением недозрелых клубней ранней выкопки, следует указать на селекционные работы русских опытных станций (в нечерноземной полосе—Московской при Тимирязевской с.-х. Академии (проф. Д. Л. Рудзинского) и при областной опытной станции (Д. Г. Лорха), которые за последнее время достигли крупных успехов в деле выяснения сортов картофеля, наиболее соответствующих тем или другим условиям и требованиям русской полевой культуры.

О втором клубнеплоде—земляной груше (*Helianthus tuberosus*)—будет сказано при описании растений выводного клина.

V. Пропашный клин. Корнеплоды и листовые.

Важнейшим пропашным растением после картофеля является, бесспорно, сахарная свекла, возделывание которой у нас приурочено к лесостепной черноземной полосе; тепловые условия нечерноземной полосы не обеспечивают полного вызревания сахарной свеклы и высокого содержания сахара (свыше 12 %), что необходимо для заводской переработки; однако возделывание сахарной свеклы возможно не только с целью технической переработки на сахарных заводах, но и с целью получения более ценного питательного корма, так как сорта кормовой свеклы вообще обладают гораздо меньшим содержанием сахара и сухих веществ (содержание сахара у них колеблется от 5 до 10 % а общее содержание сухих веществ от 10 до 20 %, тогда как у сахарной свеклы содержание сахара колеблется от 12 до 20 %, а сухих веществ от 15 до 25 %).

В дальнейшем изложении мы поэтому будем рассматривать культуру свеклы не как технического, а как кормового растения. С этой точки зрения содержание сахара, конечно, не теряет своего значения, так как сахар является наиболее ценным питательным веществом и при кормлении и при откорме животных (в особенности свиней), но в то же время мы должны ценить также общее содержание сухих веществ в корнях и в ботве и содержание белковых веществ и в этом отношении требования к свекле, как кормовому растению, будут уже существенно отличаться от технических требований свеклосахарного производства, так как содержание несахара в свекловичном соке понижает выход сахара и качество продукта, тогда как кормовое достоинство, напротив, возрастает от сужения отношения между белковыми и безазотистыми веществами. Заметим при этом, что ботва свеклы отличается вдвое более высоким содержанием азотистых веществ, чем корни (в 100 частях сухих веществ ботвы содержится 22 % азотистых веществ и 44 % безазотистых, тогда как в корнях около 10 % азотистых и до 80 % безазотистых).

И. А. Стебут в своем руководстве приводит следующий состав хорошего урожая сахарной и кормовой свеклы («Основы полевой культуры», т. I, стр. 75):

	Сахарная свекла.	Кормовая свекла.
1. Общий вес урожая с десятины в пудах	1500	3300
2. Вес корней	1200	2500
3. Вес ботвы	300	800
4. Сухой вес корней	222	300
5. Сухой вес ботвы	33	75
	} 255	
6. Сухой вес белковых вещ. (к. + б.)	12 + 7 = 19 п.	28 + 16 = 44 п.
7. » » безазот. экстракт. вещ.	133 + 14 = 147 »	225 + 44 = 269 »
8. Отношение. безазот. вещ. к азот. вещ. = 7,7		6,1 »

Итак, при условиях, одинаково благоприятных для развития сахарной и кормовой свеклы, последняя образует в 1½ раза большую массу урожая (корней и ботвы), при чем отношение азотистых и безазотистых веществ в урожае свеклы складывается более бла-

гоприятно, чем у сахарной свеклы (1 : 6,1 вместо 1 : 7,7); отчасти это обуславливается большим развитием ботвы (20% вместо 13 %), содержащей больший процент азотистых веществ, чем корни (у кормовой свеклы 25 % вместо 11 %).

Следует однако заметить, что у свеклы более половины азотистых веществ составляют не белковые вещества, а амидосоединения, не представляющие питательной ценности; кроме того растительный сок листьев (и в меньшей степени корней) содержит значительное количество минеральных щелочных солей (главным образом селитры), вызывающих, при неумеренном скармливании, понос у животных.

При условиях, более благоприятных для сахарной свеклы, а именно в более теплом и сухом климате, урожай кормовой свеклы может значительно уступать урожаю сахарной свеклы, а в условиях противоположных, наоборот,—еще более будет перевешивать продуктивность кормовой свеклы. Для примера приведем данные Шатиловской опытной станции, находящейся на северном пределе лесостепной черноземной зоны. Испытывались сорта: красный мамонт (маммут), эккендорфская красная и желтая, оберндорфская желтая и полусахарная розовая свекла (с корнями конической формы, напоминающими корни сахарной свеклы, но по размеру более крупными). В наиболее благоприятном для развития свеклы 1903 году максимальный урожай корней дала шаровидная оберндорфская свекла (2.718 пуд.), за ней следовали красный мамонт (с длинными корнями) и эккендорфская желтая (с мешковидными корнями); в 1904 году, наиболее холодном и сыром, максимальный урожай дала эккендорфская свекла, минимальный—красный мамонт; в 1905 году, отличавшемся жарким сухим летом, наилучшие урожаи получены от желтой оберндорфской (2.250 пуд.) и розовой полусахарной свеклы (2.000 п.) и наименьший от—эккендорфской желтой (1.052 пуд.). Если внести поправку на содержание сухих веществ в корнях, то перевес в пользу розовой полусахарной проявится еще рельефней.

В условиях нечерноземной полосы СССР соотношение между продуктивностью кормовой и сахарной свеклой складывается в пользу кормовой, даже на юго-западной окраине лесной области. По наблюдениям на Горьковской опытной станции из трех последних лет (1921—23) только один 1922 год дал перевес в продуктивности сахарной свеклы (724 пуда сухих веществ в корнях и ботве вместо 664 пуд. в урожае желтой эккендорфской свеклы), тогда как в наиболее холодный и сырой 1923 год кормовая свекла дала урожай, почти в 1 раз превосходивший урожай сахарной свеклы (577 пуд. сухой растительной массы вместо 403 пуд.), при чем сахарная свекла по состоянию ботвы резко отличалась от кормовой (ботва по сырому весу вдвое превышала вес корней, тогда как у кормовой свеклы сырой вес корней несколько превосходил вес ботвы; в сухом же состоянии ботва составила в первом случае 40%, во втором случае—27% от общего веса всей растительной массы).

Тем не менее при выборе сорта кормовой свеклы в большинстве случаев приходится отдавать предпочтение сортам, которые по своему химическому составу более приближаются к сахарной свекле, так как наибольший сбор ценных питательных веществ дают обыкновенно сорта, занимающие промежуточное положение между кормовой и сахарной свеклой, если только они успевают достигнуть нормальной зрелости, что внешним образом выражается в пожелтении ботвы. Проф. Рюмкер в брошюре, посвященной выбору сортов картофеля и корнеплодов, разделяет сорта кормовой свеклы на три группы: 1) высокоурожайные сорта с низким содержанием сахара и сухих веществ, 2) высокопроцентные сорта с наибольшим содержанием сухих веществ и сахара и с средними урожаями (переходные к сахарной свекле) и 3) комбинированные сорта, соединяющие высокие урожаи с средним содержанием сухих веществ. Высказываясь относительно этих трех главных направлений в сортоводстве кормовой свеклы, Рюмкер находит, что далеко не всегда комбинированный тип, являющийся на первый взгляд наиболее рациональным, дает сорта с наибольшим урожаем сухих веществ и сахара. До сих пор сортоводы еще не достигли таких результатов, чтобы сочетать высокую урожайность с высшим качеством урожая и во многих случаях естественные условия (почвенные

и климатические) вынуждают предпочитать или более продуктивные сорта худшего качества (преимущественно во влажных и холодных климатах), или менее продуктивные сорта лучшего качества (в теплых и сухих климатах). В умеренном климате лучшими по продуктивности все же нужно считать сорта комбинированного типа, к каковым, по определению Рюмкера, относятся кормовые сорта—лейтевицкая круглая, Цимбала желтый великан и белый полусахарный великан (сорта—розовую полусахарную, Симона белый и желтый Ланкер и желтую танкар—он относит к высокопроцентным, менее продуктивным). Высокоурожайные сорта кормовой свеклы Рюмкер подразделяет на две группы—сорта с большой потребностью во влаге (оберндорфская желтая и красная и эккендорфская желтая и белая) и сорта с умеренной потребностью во влаге (эккендорфская красная, Арним Кривенская, французский сорт Вильморена Вориак и др.). В отношении к почвенным требованиям нужно различать сорта с длинными стержневидными корнями (каковы, например, мамонт, воловий рог, исполинская красная, эрфуртская длинная красная и желтая, длинная белая зеленоголовая, розовая полусахарная), для которых требуются глубокие рыхлые почвы; при уборке корни этих сортов часто повреждаются и потому отличаются меньшей прочностью в лежке и должны быть скорплены в течение первой половины зимы, зато требовательность к плодородию почв у этих сортов меньше, чем у сортов с короткими, шарообразными, овальными, коническими или цилиндрическими (мешковидными) корнями. Наиболее требовательны к плодородию сорта с мелкими коническими корнями типа сахарной свеклы, затем сорта с шаровидными корнями (типа оберндорфской свеклы); вальковатые, овальные и цилиндрические корни (типа эккендорфской свеклы) занимают промежуточное положение, приближаясь к стержневидным длинным. Еще требовательнее, чем сахарная свекла, столовые сорта свеклы с плоскими круглыми мелкими корнями (типа египетской красной свеклы), но они имеют значение только в огородной культуре.

К кормовой свекле по кормовому значению и по характеру культуры приближается больше всего кормовая репа или турнепс, растение другого рода и семейства (*Brassica Rapa*), представляющее разновидность сурепицы (*Br. Rapa garifera* вместо *Br. Rapa oleifera*), весьма сходное с сурепицей по вегетативным органам, соцветию и семенам, но отличающееся сильным развитием стержневого корня, а к кормовой репе приближается кормовая брюква, или рутабага, растение того же рода, но другого вида (*Brassica napus*), соответствующее рапсу и отличающееся от него развитием корня (*Br. napus garifera* вместо *Br. napus oleifera*). Турнепс получил наибольшее распространение еще с конца 18 века в Англии, откуда перешел в другие страны Западной Европы в связи с пропагандой плодопеременимой системы земледелия. Однако, высокие урожаи турнепса, получавшиеся в мягком влажном климате Англии, не достигались на континенте, где перевес в продуктивности принадлежал кормовой свекле. На севере Европы с турнепсом успешно конкурировала брюква, получившая наиболее широкое распространение в Швеции и Финляндии.

Наиболее обширное испытание различных видов и сортов корнеплодов произведено перед войной на учебной ферме Тимирязевской Академии В. А. Харченко, который в своем руководстве по возделыванию корнеплодов, изданном НКЗ в 1922 году, приводит следующие данные относительно средней урожайности и содержания сухих веществ различных корнеплодов. (Табл. см. на стр. 154.)

Из этой поучительной таблицы видно, что в центральной нечерноземной полосе наибольшей продуктивностью отличается кормовая свекла (сухой вес корней колебался от 400 до 570 пуд.), за свеклой следовала кормовая брюква (сухой вес корней от 300 до 370 пуд.) и на последнем месте—кормовая репа (колебания от 200 до 360 пуд.). В отношении ботвы замечается та же последовательность, так как отношение веса ботвы к весу корней наиболее узкое (1 : 3) у свеклы (у сахарной даже 1 : 1), более широкое у брюквы (1 : 4,2) и наиболее широкое у турнепса (1 : 5,5). В отношении сортов кормовой свеклы обнаружилось преимущество оберндорфской красной (570 пуд. сухой массы корней и около 200 пуд. ботвы), за которой следовала розовая полусахарная свекла (532 пуд.

корней и около 200 пуд. ботвы), а на последнем месте оказался наименее требовательный сорт—маммут. Из сортов кормовой брюквы выдвинулась гофманская белая и Арним кривенская желтая круглая (370 пуд. корней и около 60 пуд. ботвы). Из сортов турнепса наиболее продуктивным оказался бортфельдский желтый, финского происхождения (357 пуд. корней и 85 пуд. ботвы). В отношении прочности в лежке наиболее прочными оказались более сахаристые сорта кормовой свеклы, затем брюква и хуже всего сохранялся турнепс (из отдельных сортов турнепса лучше других сохранялся менее водянистый бортфельдский турнепс).

	Сухой вес корней.	Сухой вес ботвы.	% сухих веществ.	Сухой вес корней.	Отнош. ве- са корней к ботве.
Кормовая свекла эккендорфская красная	4805	485	10,1	1137	4,2
» » » желтая	4230	453	10,7	1145	3,7
» » оберндорфская красная	4552	569	12,5	1577	2,8
» » » желтая	4375	486	11,1	1897	2,3
» » английская Сутона	5207	490	9,4	1140	4,5
» » французская Вориак	4007	453	11,3	1357	2,9
» » Маммут	3685	402	10,9	1587	2,3
» » полусахарная розовая	4291	532	12,4	1485	2,6
» » сахарная империяль	2352	423	17,9	2252	1,0
Кормовая репа норфольк. белая круглая	3552	291	8,2	722	4,9
» » нелло танкар	2650	244	9,2	762	3,5
» » эстерзундомская	2590	207	8,0	325	7,9
» » финско-бортфельдская	3845	357	9,3	907	4,2
» » длинная бортфельдская	3182	305	9,6	457	6,9
Кормовая брюква Шведская желтая зеленого- ловая	2737	290	10,6	657	4,1
» » Гофманская желтая	2895	298	10,3	657	4,4
» » » белая	3210	356	11,1	872	3,6
» » Арним кривенская желтая круглая	3392	370	10,9	725	4,6

В отношении легкости уборки отмечается преимущество шаровидной оберндорфской свеклы, затем из сортов брюквы—Арним кривенской круглой и из турнепсов белого круглого норфолькского (бортфельдский и эстерзундомский имеют длинные корни, требующие выкопки при помощи корнекопателя или ручных вилок).

Выступающие из земли корни по своему кормовому достоинству уступают подземным корням, ибо деревенеют и зеленеют, при чем сокращается количество переваримых веществ.

По степени питательности корней и ботвы различных корнеплодов В. А. Харченко, ссылаясь на указания проф. Е. А. Богданова, приводит следующие данные.

Взамен 1 кормовой единицы или 1 фунта овса (0,6 крахм. эквивалентов), можно взять:

6,9 ф.	ботвы сахарной свеклы.
7,7 »	» моркови.
11,3 »	» кормовой брюквы.
11,3 »	» кормовой свеклы.
3,8 »	корней сахарной свеклы.
7,0 »	» моркови.
8,0 »	» брюквы.
9,5 »	» кормовой свеклы.
12,5 »	» турнепса.

Отсюда видно, что кормовое достоинство корней (по сырому весу) в 1½—2 раза выше ботвы у свеклы, в 1½ раза выше у брюквы и почти одинаково у моркови. Следовательно, в переводе на кормовые единицы весь урожай свеклы в лучшем случае достигает 620 единиц (480 корни и 140 ботва), у кормовой брюквы—488 ед. (424 корни и 64 ботва) и 386 ед. у турнепса (306 корни и 80 ботва). Если сравнить эти цифры кормовой продуктивности корнеплодов с средней продуктивностью многолетнего травяного клина, например, клевера, то при сравнительно высоком урожае (300 пуд. сена) все же пропашной корнеплодный клин даст в 2—4 раза большую массу корма. Производство каждой кормовой единицы в пропашном клину обойдется, благодаря этому, значительно дешевле, чем в травяном клину (в среднем до войны на учебной ферме Тимирязевской Академии 1 пуд корней обходился хозяйству от 4—6 коп. или 1 кормовая единица в корнеплодах от 40 до 60 коп., тогда как 1 пуд сена стоил около 40 коп. или 1 кормовая единица в сене около 80 коп.).

К кормовым корнеплодам могут быть отнесены из семейства зонтичных морковь и пастернак, растения важные также в огородной культуре. Различие между огородными и кормовыми сортами заключается в урожайности и в качестве продукта. Огородные сорта моркови при меньшей урожайности отличаются более высоким качеством корней, с нежной, вкусной и более питательной сладкой мякотью красного цвета, при чем форма корней предпочитается более корсткая, средней толщины, тогда как кормовые сорта отличаются более длинными, более толстыми, более крупными корнями, большей частью белого или желтого цвета, содержащими меньше белков и сахара и вообще сухих веществ, чем огородные сорта.

Огородные сорта пастернака имеют округлую форму, напоминающую столовую круглую репу, тогда как кормовые сорта имеют длинный, более тонкий корень, а по урожайности значительно превосходят огородные. Имеются и у моркови и у пастернака сорта переходные по форме корней, по составу и урожайности между огородными и полевыми и зачастую именно эти сорта комбинированного типа оказываются и наиболее выгодными, если судить не по валовому урожаю сырых корней, а по сухому весу питательных веществ. Так, например, наиболее урожайными по сырому весу считаются сорта исподинской зеленоголовой моркови (выступающей из почвы), бедные в особенности. Они имеют весьма длинный и толстый корень, но по кормовому достоинству эти сорта уступают сортам, имеющим корень конической формы, сверху сильно утолщенный, например, желтой заальфельдской и желтой (вернее оранжевой) лоберихской. По данным учебной фермы Тимирязевской Академии наилучшие результаты получены при полевой культуре белой моркови.

	Сырой вес корней.	Сухой вес корней.	%% сухого вещ. в кор- нях.	Сырой вес ботвы.	Отнош. веса корня и ботвы.
Белая зеленоголовая морковь.	2875	360	12,5	1412	2
Заальфельдская желтая . .	2657	340	12,8	1005	2
Лоберихская желтая	2370	?	?	640	3,7

На Энгельгардтовской опытной станции в 1910 году максимальный урожай сухой массы корней (412 п.) получен тоже от белой моркови (Вильморена), но за нею следовала лоберихская (404 п.). Содержание сухих веществ в корнях колебалось от 12,3 до 16,9% (красная длинная). На Горькой опытной станции максимальные урожаи получались в менее благоприятные годы от белой зеленоголовой, при более благоприятных условиях от желтой заальфельдской или даже от полудлинной красной (Валерия). Сравнивая при одинаковых условиях возделывания кормовую морковь с кормовой свеклой, турнепсом и брюквой, нужно признать, что она не уступает ни брюкве, ни турнепсу, но редко достигает урожаев кормовой свеклы. Главным преимуществом кормовой моркови являются прекрасные кормовые достоинства не только корней, но и ботвы, представляющей питательный «молокогонный» корм для коров. Действительно, в переводе на кормовые единицы ботва моркови превосходит не только ботву, но и корни брюквы и свеклы, не говоря уже о турнепсе, которого надо скормить в 1½ раза больше, для получения того же эффекта, как от ботвы моркови. Что же касается корней моркови, то они служат лучшим сочным кормом для молодняка, жеребят и лошадей. Недостатком моркови является малая прочность в лежке, вынуждающая торопиться с ее скормлением. Загнивание моркови ускоряется вследствие сильного повреждения корней при уборке; в этом отношении заслуживают предпочтения сорта с коротким коническим корнем (заальфельдская и лоберихская), уборка которых может быть произведена без корнекопателей ручным способом.

Пастернак у нас мало известен в полевой культуре. По немецким данным урожай корней (по сырому весу), при одинаковых условиях возделывания с кормовой морковью, у кормовых сортов пастернака может быть в 1½ раза выше, хотя по химическому составу корни пастернака заметно уступают моркови (по Кюну сухих веществ 12% вместо 16%). Отношение веса ботвы к весу корней почти такое же узкое, как у моркови (1 : 3) и ботва представляет хороший корм для молочных коров, так же как и ботва моркови. Среди корнеплодов имеются два технических растения, служащих для промышленной переработки, а именно сахарная свекла и цикорий. Последний, в отличие от сахарной свеклы, возделывается у нас в нечерноземной полосе, в районе промышленного огородничества (в Ростовском уезде, Ярославской губ.) и служит для приготовления известного суррогата кофе. Особенно распространена полевая культура цикория в Германии, где цикорий является преобладающим, широко распространенным продуктом в питании населения, так как чай у немцев заменяет кофе, приготовляемое почти исключительно из различных суррогатов настоящего кофе, а именно из пережженных зерен ячменя, желудей и корней моркови и цикория. По наблюдениям на Горькой опытной станции в 1923 году (отличавшемся холодным, сырым летом) цикорий по урожаю корней к концу сентября превзошел турнепс, брюкву и свеклу, но уступал моркови. Сырой вес корней цикория достиг 1.850 пуд., а ботвы 1.500 пуд., тогда как кормовая морковь при тех же условиях возделывания дала 2.500 пуд. корней и 1.550 пуд. ботвы. Однако содержание сухих веществ в корнях цикория было выше, чем у моркови (15,7% вместо 13,2%); содержание сухих веществ в ботве у цикория тоже значительно превышало содержание в ботве моркови.

(а именно у цикория 18,9% и у моркови—15,5%). При пересчете на сухую массу получилось 290 пуд. корней и 285 пуд. ботвы цикория, тогда как урожай моркови достиг 330 пуд. в корнях и 240 пуд. в ботве, следовательно, по общему весу сухой растительной массы оба растения оказались в 1923 году одинаково продуктивными.

При определении высшей продуктивности различных корнеплодов немаловажное значение принадлежит выбору той или другой площади питания отдельного растения. Выбор этот, строго говоря, должен основываться на предварительном испытании различных норм густоты посева (в смысле ширины междурядий и расстояния между растениями в ряду).

По И. А. Стебуту при наших климатических условиях, ограничивающих индивидуальную мощность растений, для сахарной свеклы следует при широких междурядиях около 12 вершков (допускающих конную пропашку) или 50 сант.,—прореживать растения в ряду не более, как на 6 вершков или 25 сант., следовательно, площадь 1 растения будет $50 \times 25 = 1.250$ кв. сант. ($18 \times 9 = 152$ кв. дюймов). Для кормовой свеклы И. А. Стебут находит целесообразным увеличить площадь питания до $18 \text{ дюймов} \times 12 = 216$ ($50 \times 35 \text{ сант.} = 1.650$ кв. сант.), тоже для брюквы и турнепса. Для моркови, пастернака и цикория И. А. Стебут предлагает еще более сократить площадь питания, при ширине междурядий в 12 дюймов (или 8 вершков) между растениями оставлять от 6 до 9" (4—6 вершков). Практика на учебной ферме Тимирязевской Академии подтверждает эти указания, при чем проводится различие между корнеплодами, требующими более глубокого рыхления и окучивания при помощи конных орудий (к числу таких корнеплодов относятся свекла, брюква и турнепс, корни которых имеют наклонность сильно выступать из почвы) и корнеплодами, которые могут мириться с ручной пропашкой при помощи полольников Планета.

Для конных орудий необходимо оставлять междурядия от 12 до 14 вершков (50—60 сант.), для ручных орудий—достаточно 6—8 вершков (25—35 сант.). Более густые посевы корнеплодов хотя и не дают развиваться крупным корням, но способствуют более раннему вызреванию, более высокому содержанию в корнях и ботве сухих веществ и большей прочности корней при зимнем хранении. Чрезмерно густые посевы, с другой стороны, не дают растениям образовать нормальных корней и в урожае получается сильный перевес ботвы над корнями.

Так как гнездовой посев мелких корнеплодных семян (за исключением свеклы) представляет непреодолимые технические затруднения, то на практике обычно производится довольно густой рядовой посев (только при ручном посеве и при смешении семян с землей или опилками возможен достаточно редкий посев в рядках). После появления полных всходов, примерно через месяц после посева, производится первое прореживание всходов, при чем однако в первый раз растения прореживаются с промежутками вдвое меньшими по сравнению с теми, которые назначены для взрослых растений, так как в течение критического фазиса до укоренения корнеплоды весьма чувствительны к заглушению сорняками и ко всяким повреждениям, особенно часто неокрепшие всходы изреживаются вредителями (крестоцветные—земляной блохой, а свекла—долгоносиком). Только при культуре сахарной свеклы, во избежание повреждения корней, рекомендуется производить прорывку в один прием, когда растения образовали не менее 4 листьев. Раньше других корнеплодов прорывка производится у свеклы и позже всего у моркови, которая без ущерба для развития корней может вторично прорываться довольно поздно, когда ботва успела хорошо развиться, и прорываемые растения могут доставить ценный корм. На почвах сильно засоренных и при неблагоприятном состоянии погоды и почвы—в течение ранней весны—корнеплоды могут быть с большим успехом разводимы с помощью рассады, выведенной на защищенных грядах (с ранним посевом за месяц до посева в поле). Когда рассада образует уже 5-й лист, ее следует пересаживать в почву, хорошо разрыхленную весенней перепахкой и боронованием. Лучше всего принимаются рассадой капуста, брюква и шаровидные или цилиндрические сорта кормовой свеклы. Морковь, турнепс, пастернак и цикорий, а также

сахарная свекла,—не выносят пересадки, так как их стержневые длинные корни при этом повреждаются и приобретают разветвления, которые затрудняют уборку и понижают качество продукта.

Близко к корнеплодам примыкают два вида кормовых растений из того же рода Brassica, к которому принадлежат брюква и турнепс, доставляющие корм не в корнях, а в листьях и в стеблях,—это именно кочанная капуста (*Br. oleracea capitata*) и кольраби (*Br. oleracea Caulo-rapa*). В СССР по климатическим и почвенным условиям, а также по особенностям быта, этим растениям может принадлежать в нечерноземной полосе не менее видное место, чем корнеплодам из того же рода, т.-е. брюкве и турнепсу, пока еще малоизвестным в русском хозяйстве. В северных районах, напр. под Ленинградом, капуста уже завоевала прочное положение не только в огородной, но и в полевой культуре.

Капуста может быть признана крупнейшим из кормовых растений. пропашного клина, допускающим, в виду мощного развития отдельных растений, гнездовую посадку с такими же широкими промежутками между растениями в ряду, как и в междурядиях, а, следовательно, и перекрестную пропашку. На сырых холодных почвах северной полосы практикуется гребневая культура капусты, при чем гребни образуются до посадки рассады пропашкой окучником. Междурядия назначаются не менее 14 и не более 20 вершков, что необходимо для свободной конной пропашки, без повреждения растений. В ряду растения высаживаются не ближе 12 и не далее 16 вершков. При хорошем развитии кочанные сорта капусты (сабуровка, болгарская, вальватевская, датская Амагер, брауншвейгская) разрастаются настолько, что ко времени уборки смыкаются, несмотря на квадратную посадку 16×16 вершк. Само собой разумеется, что для такого полного развития листьев необходимо самое сильное свежее навозное удобрение. В подгородных районах практикуется также удобрение «ночным золотом». Однако, как показали опыты на Московских полях орошения, капуста, выращенная при сильном орошении, обладает, вследствие водянистости и большего содержания нитратов, непрочностью в лежке, при чем легко портится даже при заквашивании. В листьях капусты содержится в среднем всего около 11% сухих веществ (колебания от 5 до 15%), а потому в кормовом отношении даже высокие урожаи (до 5 тысяч пудов на дес., что соответствует 10 ф. на 1 растение при посадке в 1 кв. арш.) доставляют меньшую массу корма, чем корнеплоды, при чем сохранение такого водянистого объемистого корма представляет гораздо большие трудности, чем сохранение корней и клубней. Более прочный в лежке корм доставляет разновидность капусты, образующая утолщение стебля над землей, кольраби, более поздние сорта которого в Германии возделываются на корм (ископское кольраби дает клубни весом до 7 фунтов, т.-е. неуступающие весу средних по величине кочней капусты и корней брюквы). Содержание сухих веществ в клубнях и стеблях кольраби достигает 15%, т.-е. приближается к составу корней моркови и значительно превосходит не только капусту, но и брюкву. По прочности в лежке кольраби не уступает брюкве. Особенностью обеих разновидностей капусты, как и брюквы, является необходимость разведения с помощью рассады, которая должна быть выращена на грядах заблаговременно без сильного сгущения, часто прибегают к пикировке рассады на гряды до посадки в поле, но к этому приему приходится прибегать лишь при раннем густом посеве в парники, где растения от недостатка света вытягиваются и легко заболевают от паразитных грибов (почернение стебля).

VI. Растения травяного и лугового клина.

К растениям травяного клина следует относить исключительно многолетние кормовые растения, которые обычно, вследствие слабого развития в течение первого года, высеваются с покровными растениями озимого или ярового клина. В качестве покровных посевов избираются растения, раньше освобождающие поле, менее затеняющие и менее просушивающие почву, а именно, из озимых—преимущественно озимая рожь, менее

пригодна озимая пшеница и совсем непригодны широколиственные озимые (рапс и сурепица); из яровых посевов наиболее ранним и малозатеняющим, а, следовательно, и менее просушивающим почву видом является ячмень, затем яровая пшеница и полба и на последнем месте — овес, не говоря уже о широколиственных растениях из семейства мотыльковых, крестоцветных и гречишных. Второе обстоятельство, которое необходимо учитывать при выборе покровного посева, заключается в степени приближения к основному удобрению, обычно вносимому в паровом клину, а в многопольных севооборотах и в пропашном клину. Второе место после удобренного пара (т.е. подсев под озимь) и второе место после удобренных корнеплодов (т.е. подсев под ярь) является одинаково выгодным для трав; преимущество ярового покрова заключается однако в том, что почва может быть перед посевом глубоко разрыхлена и, следовательно, травы будут первый год развиваться на рыхлой почве, при том менее засоренной, тогда как при подсеве под озимь, даже удачное весеннее боронование не в состоянии привести почву в достаточно рыхлое состояние и очистить почву от сорняков, вследствие чего травы в первый год попадают после озими в менее благоприятные почвенные условия, чем после яри. Если ярь следует не за удобренными корнеплодами, а за удобренной озимью, то преимущество в физических свойствах почвы ярового клина может до некоторой степени уравниваться большей близостью к удобренному пару трав, посеянных в озимом клину. В смысле обеспечения более полных всходов трав несомненное преимущество представляет озимый клин, однако изреживание всходов может происходить позднее под влиянием сильного затенения (на сильно раскустившихся и полегающих озимых посевах) и под влиянием недостатка влаги (на плотной, заглубившей и более засоренной почве озимого клина), тогда как меньшая полнота всходов в яровом клину, в случае тщательной предпосевной подготовки почвы, вполне компенсируется лучшими условиями последующего развития трав, особенно после уборки покровного посева. Что влажность почвы в период сева не играет решающей роли при возделывании трав, отчасти следует из того общеизвестного факта, что в более сухих южных районах предпочтение все же отдается яровому покровному посеву, а в более влажных северных районах, наоборот, подсев трав чаще производится в озимом клину; последнее обуславливается слишком поздней уборкой яровых и большей близостью озимого клина к удобрению, первое — лучшим физическим состоянием и меньшей засоренностью почвы в яровом клину и меньшим значением удобрения для таких плодородных почв, каковы лесовидные и лесные суглинки и черноземы лесостепной и степной зоны.

Во всяком случае в центральных и западных губерниях нечерноземной полосы наилучшие условия для развития трав могут быть созданы в яровом клину, следующем после удобренного пропашного клина, а может быть и после пропашного клина, следующего за удобренной озимью. Только для трех северных районов лесной области преимущество, повидимому, остается за озимым покровом, поскольку он в силу экономических причин не может быть замещен более скороспелыми яровыми хлебами, каковы ячмень, яровая пшеница и полба. Посев трав без всякого покрова обычно не дает удовлетворительных результатов, главным образом, вследствие быстрого заглушения травяных всходов сорняками, а так как травы обычно высеваются вразброс, или с узкими междурядьями при рядовом посеве, то бороться с сорняками при помощи мотыжения и полки не приходится, не говоря уже об экономической невыгодности такого посева, лишаящего хозяйство урожая покровного посева и в то же время не дающего в первый год укоса трав. Исключение составляют только широкорядные посевы трав при возделывании их на семена, допускающие междурядную обработку. Такие посевы, конечно, могут дать хорошие результаты в отношении урожая травяных семян, но во всяком случае дадут меньшие укосы сена, а, следовательно, неприменимы в кормовом клину, задача которого заключается в получении возможно большей кормовой массы лучшего качества, что достигается только при густом посеве трав. Чистота почвы от сорных трав составляет одно из важнейших требований травяного клина, сближающее этот клин с последующим пластовым клином, в котором тоже помещаются растения, особенно чувствительные

к заглушению сорняками. Лен и просо, — наиболее типичные пластовые растения, — не выносят сорняков в силу медленного, слабого развития своих всходов, а многолетние травы в этом отношении оказываются еще более беспомощными и только под защитой культурного покровного посева эти нежные мелкие растения могут беспрепятственно укореняться и не спеша развивать свою усваивающую надземную и подземную поверхность. Растения травяного клина обычно принято подразделять на две группы по семействам: мотыльковые и злаки. Из других семейств, хотя и указывались некоторые виды, как пригодные для полевой культуры, например, тмин (*Carum carvi*) и бедренец (*Pimpinella saxifraga*), подорожник (*Plantago lanceolata*), тысячелистник (*Achille millefolium*), окопник (*Symphytum asperum*), сахалинская гречиха (*Polygonum sachalinense*), черноголовник (*Poterium sanguisorba*), свербига (*Bunias orientalis*), однако растения эти до сих пор не получили значения в практике во-1) в виду меньшего кормового достоинства и во 2) в виду неудобства их возделывания на полях, где они могут укорениться и размножиться в ущерб более ценным кормовым растениям и создать даже затруднения при очистке почвы под последующие однолетние культуры. Некоторые из упомянутых растений, а именно многолетники, окопник и сахалинская гречиха, все же могут быть рекомендованы в качестве кормовых растений выводного клина. Из обычного списка кормовых трав мы исключаем из рассмотрения, с одной стороны, однолетние травы, которые по условиям возделывания попадают в другие клинья (паровой, яровой, озимый с подсевными и пожнивными культурами), с другой стороны, такие многолетники, которые требуют слишком продолжительного пользования или слишком влажной почвы, а потому более уместны в луговом выгонном или выводном клину. К таким видам могут быть отнесены все типичные луговые травы и отчасти также костер, эспарцет и люцерна, поскольку их возделывание требует слишком большого числа полей и при обычных условиях не оправдывается в полевой культуре по экономическим причинам. Этим отнюдь не исключается их возделывание, но оно переносится в более подходящие условия, свойственные другим видам земельных угодий (луговому, выгонному, приусадебному, садовому). С указанными ограничениями полевое травосеяние сосредоточивается на сравнительно небольшом числе видов, а именно: 1) из злаков — тимopheвка (*Phleum pratense*), райграс английский (*Lolium perenne*), райграс итальянский (*Lolium italicum*), райграс французский (*Arrhenatherum elatius*), ежа (*Dactylis glomerata*), овсяница (*Festuca pratensis* и *rubra*), мятлик (*Poa pratensis* и *P. trivialis*) и с некоторой натяжкой костер безостый (*Bromus inermis*), сильно засоряющий почву корневищами; 2) из семейства мотыльковых — клевер красный (*Trifolium pratense sativum*), клевер шведский (*Trifolium hybridum*), клевер белый (*Trifolium repens*), люцерна посевная (*Medicago sativa*), люцерна желтая (*Medicago falcata*), донник (*Melilotus officinalis*). В качестве покровных могут быть причислены к травяному клину два однолетних вида — райграс вестервольдский (*Lolium italicum vestervoldicum*) и клевер инкарнатный (*Trifolium incarnatum*).

В полевом травосеянии большое значение принадлежит, с одной стороны, хозяйственной годности семян (т.е. чистоте и нормальной всхожести), так как травяные семена обычно приходится покупать со стороны и хозяйственная годность их часто оказывается неудовлетворительной, а с другой стороны, меньшее значение следует придавать происхождению семян из района, наиболее соответствующего условиям возделывания, тем более, что до сих пор в торговле не установилось определенных сортовых названий травяных видов и семена обозначаются лишь по месту их происхождения. Из заграничных сортов клевера известны своими определенными хозяйственными свойствами: 1) американский клевер (отличающийся отлучением стебля и плохой зимовыносливостью); часто бывает засорен крупносеменной повилкой (*Cuscuta racemosa*), трудно отделимой при сортировании; 2) клевер норвежский и шведский, наиболее зимовыносливые из западноевропейских клеверов, поздноцветущие, одноукосные, но более долговечные; финляндский клевер по своим признакам наиболее приближается к шведскому; 3) силезский клевер, превосходивший в Германии северные (из Швеции) и южные (из Италии)

и Франции) клевера по продуктивности; к силезскому приближаются клевера прибалтийского края, ливонский и курляндский; 4) австрийский и в особенности штирийский клевер, поздноцветущий, зимовыносливый и долговечный.

Среди клеверов русского происхождения наиболее ценятся клевера северо-восточного происхождения (пермский и уфимский), затем клевера центральной полосы (тульский и в особенности орловский); по опытам Энгельгардтовской станции орловский один из наиболее продуктивных, хотя и поздноцветущих клеверов. Южно-русские клевера (Киевской, Волынской, Черниговской и Курской губерний), отличающиеся скороспелостью и способностью давать два укоса, менее зимовыносливы и, несмотря на два укоса, в центральных, западных и северных губерниях нечерноземной полосы оказались менее продуктивными и менее долговечными. Замечательно, что характер северо-русских и южно-русских клеверов проявляется уже при прорастании семян, а именно северные клевера прорастают гораздо медленнее южных, чем до некоторой степени можно пользоваться для распознавания клеверов неизвестного происхождения.

Из других видов клевера наибольшее значение в полевой культуре имеет клевер шведский (*Trifolium hybridum*), получивший наибольшее распространение в Швеции (культуру этого вида между прочим пропагандировал ботаник Линней), а затем белый (*Trifolium repens*), отличающийся ползучим стеблем и выносливостью по отношению к пастьбе и уплотнению почвы. В чистом виде эти клевера высеваются весьма редко (при семенной культуре), обыкновенно же применяются к красному клеверу в том случае, когда по почвенным условиям (избытку влажности) или по продолжительности пользования нельзя рассчитывать на сильное развитие и долговечность красного клевера. Однолетний пунцовый или инкарнатный клевер (*Trifolium incarnatum*) хорошо развивается только в теплых климатах; в континентальной части Европы дает небольшие укосы, но может быть использован в качестве слабо затеняющего покровного посева трав, давая укос в течение первого года. Другой вид клевера — желтый или заячий (*Anthyllus vulneraria*) может быть использован тоже в качестве подмеси к многолетним травам, с целью получения хотя бы небольшого укоса в течение первого года. Заячий клевер хорошо развивается на сухих песчаных почвах, но дает посредственный корм, вследствие сильного опущения и жестких стеблей.

Встречающиеся на суходольных лугах и в лесах виды клевера (*Trifolium medium*, *T. alpestre*, *T. montanum*) отличаются сильным развитием стеблей, малой облиственностью и малой продуктивностью, хотя по долговечности они превосходят культурные клевера, и могли бы иметь значение для луговой культуры. Введение этих видов в луговую культуру затрудняется трудностью получения семян и плохой всхожестью (зависящей от свойств семенной оболочки, трудно поддающейся разбуханию).

Дикий клевер (*Trifolium pratense perennis*) отличается от культурного (*Trifolium pratense sativum*) меньшей продуктивностью, но большей долговечностью и зимовыносливостью; морфологически можно различать обе разновидности по характеру соцветий — цветочные головки культурного клевера сидят на цветоножке, т. е. удалены от верхних листочков, тогда как у дикого клевера головки сидячие с листочками; стебель культурного клевера более высокий, мягкий, внутри полый; у дикого клевера стебли более короткие, жесткие.

Время введения клевера в европейскую полевую культуру не установлено, в латинских странах клевер был известен уже в 16 веке, а в Англии и Нидерландах клевер был широко распространен в полевой культуре в половине 18 столетия, откуда перешел в соседние страны. В Австрии и Германии пропагандой клевера особенно успешно занимались Шубарт и Тээр, у нас же клевер стал широко распространяться только в конце прошлого века, под влиянием пропаганды земских агрономов.

Значительно древнее культура люцерны, известная в истории средиземноморских стран задолго до христианской эры. Позднее люцерна получила наибольшее распространение в латинских странах и в особенности во Франции, откуда произошло название «французская» люцерна, идентичное с культурной. Другая разновидность

люцерны, так называемая туркестанская, известна в культуре Туркестана с древнейших времен (до Александра Македонского). По продуктивности она значительно уступает французской, но отличается большей засухоустойчивостью; американская люцерна, определяемая по примешанным сорным травам, тоже менее урожайна и более чувствительна к морозам, чем люцерна континентальных стран Европы (южнорусская, венгерская). По сравнению с клевером люцерна отличается большей чувствительностью к морозам (особенно в бесснежные зимы), но лучшей выносливостью по отношению к засухам; тем не менее люцерна может при благоприятных условиях возделывания проникать далеко на север; известны удачные опыты ее возделывания в Смоленской, Московской, Вятской и даже Ленинградской губерниях. Преимуществом люцерны является также ее долговечность, позволяющая возделывать ее на одном месте (в севообороте) до 6 лет, снимая ежегодно по несколько укосов. Вне севооборота или в чередовании с виноградниками люцерна держится на одном месте свыше 12 лет. Д. Н. Прянишников приводит пример из практики Ломбардии, когда люцерна при орошении давала ежегодно при 6 укосах до 1800 пудов сена. Такие же высокие укосы наблюдались и на полях орошения в Одессе: первый укос в начале июня н. с. (50 дней от начала роста) — 960 пуд., второй — 480 пуд. и третий в конце сентября — 420 пуд. Для получения таких высоких урожаев необходимо не только сильное удобрение и орошение, но и благоприятные тепловые условия (в Ломбардии рост не прекращается круглый год, в Одессе — за 6 месяцев тепловая сумма достигает 3500).

К отрицательным свойствам люцерны нужно отнести ее требовательность в отношении чистоты и плодородия почвы (вследствие чего ее высевают или после удобренного пара или после удобренных корнеплодов) и боязнь затенения, из-за которой приходится избегать смешанных и пшкрошных посевов, или же покровные посевы производить возможно реже (например, широколиственные) и убирать их возможно раньше; у нас на юго-востоке и в Америке применяется чистый посев люцерны без покрова. Однако беспокровный посев люцерны возможен лишь при междурядной обработке, следовательно, при широких междурядьях, так как люцерна развивается в течение первого года весьма медленно и легко заглушается сорняками. В качестве слабозатеняющего покровного растения следовало бы испытать однолетнюю низкорослую хмелевидную люцерну (*Medicago lupulina*), которая в первый год развивается гораздо быстрее многолетней и на второй год пропадает, давая небольшой укос в год посева.

По засухоустойчивости с люцерной посевной конкурируют три вида — желтая или серповидная люцерна (*Medicago falcata*), введенная в полевую культуру на юго-востоке, эспарцет (*Onobrychis sativa*) распространенный в степных черноземных губерниях, и бухарский клевер или донник (*Melilotus officinalis*). Проникновение их на север встречает препятствие в меньшей продуктивности и меньшей зимовыносливости, как по сравнению с клевером, так и по сравнению с французской люцерной. Донник не получил применения в нашей полевой культуре, вследствие недолговечности, слабой зимовыносливости, а также вследствие резкого запаха — кумарина и жесткости стеблей.

Переходя к характеристике злаковых трав, пригодных для полевой культуры, отметим прежде всего присущее этим травам более медленное и слабое развитие в течение двух первых лет, вследствие чего возделывание их в чистом виде возможно лишь при особенно благоприятных почвенных и климатических условиях, в приморских странах или при регулярном орошении. Наибольшей продуктивностью и долговечностью в таких условиях выделялись настоящие райграсы — английский (*Lolium perenne*) и итальянский (*Lolium italicum*), при чем первый требует влажного климата и хорошо развивается на сырых тяжелых почвах (в Англии), второй злак выносит более сухой жаркий климат и развивается быстрее английского (в Италии культивируется с орошением). Оба злака не обладают зимовыносливостью, необходимой в континентальных странах, а потому на континенте, как в Европе, так и в Америке, получил преобладание другой злак — тимopheвка, который, правда, не отличается высокой продуктивностью и по долговечности

уступает не только райграсу, но и большинству других многолетних злаков (овсянице, мятлику, еже, костру), но зато дает верные укосы в течение третьего и четвертого года развития, что весьма удобно при возделывании в смеси с клевером, выпадающим в течение третьего года развития.

Другие злаки, хотя и более долговечны, но достигают полного развития еще позднее тимopheевки, а потому могут быть введены в кормовую смесь только при долголетнем пользовании (свыше 3 лет), следовательно, более уместны в луговых смесях. Исключение составляет в этом отношении только французский райграс (*Arrhenatherum elatius*), который достигает высокой продуктивности уже на второй год развития, но зато не обладает долговечностью тимopheевки. С тимopheевкой по продуктивности и долговечности в сухих районах конкурирует костер безостый (*Bromus inermis*), а затем житняки: *Agropyrum sibiricum*—узкоколосый житняк или сибирский пырей, ребрик и *Agropyrum cristatum*—ширококолосый житняк или гребенчатый пырей, аржанец. У нас эти злаки получили распространение в полевой культуре юго-востока, но в нечерноземной полосе не могут конкурировать с тимopheевкой, так как уступают ей по продуктивности и зимовывносности. Костер безостый, кроме того, менее удобен в полевой культуре, вследствие своей долговечности (свыше 6 лет) и засорения почвы корневищами (очистка почвы от костра однако не представляет таких затруднений, как борьба с пыреем, обладающим громадной живучестью и потому совсем недопустимым в полевой культуре).

Из разновидностей или сортов тимopheевки особенно ценится вологодская тимopheевка; культура ее впервые зародилась у нас в Вологодской губернии с начала прошлого века в период лесопольного хозяйства, при чем трава высевалась на пожогах, по лядам или падам и потому получила местное название «палопник», тогда как в Западной Европе культура тимopheевки была заимствована из Северной Америки, где она распространялась уже во второй половине 18 века под влиянием пропаганды Тимофея Генсона, именем которого была названа. В диком виде эта трава была распространена и известна во всей Европе и в Сибири.

Успех полевой травосеяния теснейшим образом связан с подготовкой почвы—в отношении ее механического состояния, чистоты и плодородия. Это вытекает уже из того обстоятельства, что многолетние травы в первые годы развиваются чрезвычайно слабо и легко заглушаются сорными травами, если не находят вполне благоприятных условий для своего развития и лишены защиты покровного посева. Особенно чувствительны в этом отношении злаковые травы, но и мотыльковые до полного укоренения и появления клубеньков—питаются за счет легкоусвояемых питательных веществ почвы, не исключая и азотистых, а потому посеву трав должна предшествовать основательная заправка почвы в отношении всех элементов, в которых данная почва нуждается. Злаковые травы более всего нуждаются в азотистом удобрении, мотыльковые—в фосфорнокислом и калийном удобрениях, а во многих случаях и в извести. На тонких минеральных почвах культура клевера возможна лишь после коренного улучшения этих почв при помощи навоза или зеленого удобрения. Известкование и фосфоритование северных почв, хотя и улучшает их плодородие, но в отношении клевера оказывается недостаточным, так как остается неудовлетворенной калийная потребность клевера, которая весьма велика, в виду большого содержания калия в вегетативных органах и слабой усвояющей способности корней клевера. Опыты А. Н. Энгельгардта и Энгельгардтовской опытной станции вполне подтвердили большое значение калийных удобрений для клевера и обнаружили, что почвы, считающиеся клевероутомленными, в действительности оказывались лишь истощенными в отношении калия и в меньшей степени фосфорной кислоты. На черноземных почвах, более богатых в отношении калия, клевероутомленные почвы отчетливо реагировали на фосфорнокислые удобрения (что подтверждено опытами П. С. Коссовича и Шатиловской опытной станции). С другой стороны, существует немало наблюдений над благоприятным действием на клевер гипсования, т. е. внесения серной кислоты и извести, в легкодоступной форме; между прочим такие наблюдения сделаны Горьгорецким Институтом еще в 40-х годах и гипсование клеверных полей широко практиковалось на всех кле-

верных посевах учебной фермы. Сильное укрепляющее действие производит на клевер также поверхностное удобрение суперфосфатом, содержащим наряду с растворимой фосфорной кислотой значительное количество гипса. Имеются наблюдения в нечерноземной полосе (Энгельгардтовской опытной станции, Бутырской фермы под Москвой) показывающие, что действие минеральных удобрений на клевер усиливается после предварительного известкования почвы в пару под покровный посев (озимый или яровой). На лессовидном суглинке Горькой опытной станции, слабо реагирующем на фосфорнокислые удобрения (более отзывчивом на калийные удобрения), известкование заметно улучшило развитие клевера (при внесении извести в пару под покровную озимь),—но значительно слабее навоза, содержащего избыток калия в легкоусвояемой форме. Навозное удобрение является особенно подходящим для злаковых трав, нуждающихся для роскошного развития в большом количестве азота. При возделывании трав после корнеплодов, обычно сильно удобряемых навозом, достигается наилучшее обеспечение и многолетних трав, в особенности злаковых. Помещение травяного клина вслед за пропашным представляет преимущество и в смысле лучшей очистки почвы от сорняков и более тщательной механической обработки. Следует однако производить весеннюю перепахку бывшего пропашного клина в виду того, что распыленная почва за зиму сильно сплывается и не поддается глубокому разрыхлению при помощи борон и культиваторов. При посеве трав по озими большое значение имеет энергичное рыхление при весеннем бороновании, так как без него травы попадают в неблагоприятные физические условия роста и быстро заглушаются сорняками после удаления покровного посева. Более благоприятным является механическое состояние почвы при посеве трав в яровом лину, следующем за озимым, но и в этом случае в нечерноземной полосе не следует спешить с посевом трав и позаботиться более тщательной подготовкой почвы, с весенней перепахкой и многократным боронованием, при заделке травяных семян.

Что касается времени и способа посева трав, то обыкновенно хозяева стремятся произвести посев возможно раньше, чтобы обеспечить полноту всходов, и зачастую при этом не обращают должного внимания на подготовку почвы, оказывающую на продуктивность трав гораздо большее влияние, чем время посева. При благоприятных почвенных условиях в нечерноземной полосе, редко страдающей от недостатка влаги, даже поздние посевы трав могут оказаться вполне удачными. Правда, поздние посевы не могут заделываться так мелко, как ранние, и должны производиться преимущественно рядовыми сеялками (с узкими междурядьями), после тщательной подготовки почвы и некоторой осадки рыхлой пашни (во избежание чрезмерного углубления сошников). Густота посева трав оказывает сильное влияние как на продуктивность, так и на качество корма. Травы мирятся с наименьшей площадью питания и используют почву тем лучше, чем полнее травостой и чем разнообразнее по составу травяная смесь. Кормовое достоинство сена тоже повышается при более густом травостое, так как при этом более питательные органы, листья и соцветия, приобретают перевес над стеблями, которые в свою очередь становятся более тонкими и менее деревянистыми.

Для примера приведем содержание белков по Дитриху в различных частях цветущего клевера.

	Стебли.	Листья.	Черешки.	Головки.
Из 100 частей сена	59%	19%	11%	11%
Содержание белков.	11,5%	31,4%	16,1%	26,2%

Листья и головки, следовательно, содержат в 2—3 раза больше белков, чем стебли. В сене тимopheевки содержание белков в самом начале образования стеблей достигает

содержания в стеблях клевера (11%), а в конце цветения понижается вдвое (содержание клетчатки возрастает до 30%). Время уборки трав тоже играет большую роль в улучшении качества сена, так как с момента цветения начинается передвижение пластического материала из стеблей и листьев в соцветия, при чем листья опадают, а стебли деревенеют и содержание белков сильно понижается.

Для люцерны Ритгаузенон приводятся следующие данные:

	Белков.	Безазот. вещ.	Древесины.
В молодой люцерне до цветения	30 %	29 %	19 1/2 %
В начале цветения	22 %	31 %	24 1/2 %
В полном цвету	15,5 %	22 %	42,5 %

Содержание белков, таким образом, понижается с возрастом вдвое, а содержание древесины возрастает в еще большей пропорции, за счет белков, жира и безазотистых экстрактивных веществ.

Из приемов ухода за травами во время их роста наибольшее значение имеет весеннее боронование, способствующее лучшему кущению и более мощному развитию вегетативных органов. Боронование и дискование в данном случае преследуют исключительно разрушение верхнего слоя почвы, и разрушение корки, для усиления газообмена, но отнюдь не механическое повреждение стеблей и корневых шеек, как иногда объясняют хозяева благоприятное действие дискования люцерны. На русских опытных станциях дискование люцерны далеко не всегда оказывалось более действительным, чем боронование тяжелыми боронами зигзаг или луговыми боронами Лааке. Так, например, на Безенчукской опытной станции в сумме за три года люцерна дала без боронования—327 пуд. сена, при бороновании луговой бороной—369 пуд. и при дисковании—344 пуда.

Большое значение имеет также предупреждение слишком позднего скашивания отавы и запрет осенней пастбы, так как зимовыносливость и выжитых и стравленных посевов сильно понижается. Для трав первого года особенно опасна пастба и даже уничтожение жнива покровного посева, так как высокое жниво способствует образованию более ровного и прочного снежного покрова, а вместе с тем повышает зимовыносливость клевера и люцерны. В тех случаях, когда посевы трав преждевременно изреживаются и слабеют, их необходимо укрепить поверхностным удобрением и подсевом семян, что можно производить или поздней осенью или ранней весной. Лучшим поверхностным удобрением для мотыльковых трав является суперфосфат и гипс, для злаковых трав—разведенная навозная жижа; орошение клоачными водами, конечно, оказывает наиболее сильное действие на злаковые травы, но менее благоприятно для мотыльковых.

Кормовая продуктивность трав и их долговечность находится в большей зависимости от времени уборки и в особенности от семенной продукции. Чем позднее производится уборка, тем слабее способность трав к отращиванию, а с образованием семян—травы настолько ослабевают и изреживаются, что их дальнейшее использование на укос становится невыгодным. Поэтому семенную культуру трав целесообразнее выделять в особые участки, тем более, что при такой культуре и продолжительность пользования, и густота посева, и уход должны соотноситься с семенной продуктивностью, которая изменяется иначе, чем кормовая. Семенные посевы трав должны производиться значительно реже (особенно в засушливых районах) рядовым посевом с широкими междурядьями, допускающими мотыжение ручными полозьями Планета. Удобрения должны быть рассчитаны на развитие семян, а не вегетативных органов, а потому избегаются сильные азотистые удобрения и навоз, предпочитают фосфорнокалийные удобрения. Уборка семян должна быть приурочена к году наибольшей мощности развития данного вида (например, клевер во второй год развития, тимopheevka на третий год, ежа—на четвертый и т. д.), при чем до этого года пользование должно быть возможно более ранним укосным. При семенной культуре посевы трав производятся в чистом виде, т.-е. каждый вид высевается отдельно, а не в смеси с другими. В отношении клеверной культуры,

при двухлетнем и однолетнем пользовании, тоже предпочтительней чистый посев, ради более сильного влияния клевера на последующие культуры. При посеве смеси клевера с тимopheevкой последняя уже в течение второго года пользования начинает вытеснять клевер, а на третий год пользования клевер почти совершенно исчезает, при чем тимopheevka пышно развивается за счет азота, накопленного клевером, и потому пласт получается истощенным, а на четвертый год и позже совершенно тощим, хотя и более структурным, благодаря сильному развитию мочковатой корневой системы тимopheevки. Продолжительность пользования травяным клином не следует поэтому растягивать дольше трех лет, при чем по более твердому трехлетнему пласту предпочтительнее посевы так называемых пластовых растений, тогда как по двухлетнему и в особенности однолетнему мягкому пласту более выгодным является использование клеверного азота озимыми хлебами. С выпадением клевера из смеси появляется опасность засорения травяного клина, так как тимopheevka не обладает способностью распространяться в сторону за отсутствием подземных побегов и развития стеблей в виде довольно плотного сомкнутого высокого куста, а потому и для пластового клина, который должен отличаться чистотой от сорных трав, более продолжительное пользование тимopheevкой становится опасным. Исключение допустимо только при пастбищном пользовании травами на четвертый год, так как пастба сама по себе является хорошим средством для истребления некоторых сорняков (например, пырея), и пласт получается после пастбы более плотным, твердым, что облегчает его подготовку к типичным пластовым посевам, требующим мелкой заделки семян, а в связи с этим мелкой поверхностной заделки почвы, без нарушения структуры пласта.

Рассмотрим теперь ту группу многолетних трав, которые вследствие своей долговечности и повышенных требований к влажности почвы непригодны для полевого травосеяния, а потому должны быть приурочены к луговым угодиям, вне полевого севооборота, как бы в особом выводном клину или, точнее, в луговом клину отличающемся от естественного луга применением приемов полевого травосеяния, а от травяного клина—помещением на луговой, а не полевой земле.

К растениям лугового клина приходится отнести кроме трав, возделываемых в травяном клину, главным образом, более долговечные и влаголюбивые виды ценных кормовых злаков, а именно: костер безостый, райграс английский и итальянский, овсяницу луговую, красную и овечью, мятлик луговой и обыкновенный, ежу, овес желтеющий (*Avena flavescens*), лисохвост (*Alopecurus pratensis*) и гребенник (*Cynosurus cristatus*). Мотыльковые в луговой смеси вводят преимущественно для пользования в течение двух—трех первых лет, когда злаки не достигли полного развития, при чем как бы служат покровным посевом, благоприятно влияющим на плодородие почвы накоплением азота, необходимого для пышного развития злаков. Так как большинство мотыльковых страдает от избытка влаги и кислой реакции перегнойных и торфянистых луговых почв, то на долговечность мотыльковых в луговом клину и не приходится рассчитывать. На лучших естественных лугах мотыльковые обычно составляют незначительную часть растительной массы, при чем получают развитие виды второстепенного кормового значения, например, луговая чина (*Lathyrus pratensis*), многолетние вики (*Vicia cracca* и *V. sepium*), лядвенец (*Lotus corniculatus* и *L. uliginosus*), вязель (*Coronilla varia*), хмелевидная люцерна (*Medicago lupulina*), дикие клевера (*Trifolium pratense perenne*, *T. medium*, *T. montanum*, *T. alpestre*, *T. procumbens*, *T. fragiferum*, *T. spadiceum*, *T. agrarium*). Эти виды мотыльковых при искусственном залужении не вводятся в смесь трав, а пользуются почти исключительно культурными видами, отличающимися более высокой продуктивностью, как овес клевера красный, шведский, белый, люцерна французская и хмелевидная, эспарцет, в некоторых случаях лядвенец (*Lotus corniculatus* и *L. uliginosus*), клевер золотистый и стелющийся (*Trifolium agrarium* и *T. procumbens*), и клевер заячий (*Anthyllis vulneraria*). При составлении смеси приходится считаться прежде всего со свойствами луговой почвы, главным образом, с влажностью и содержанием перегноя, известности ила, затем с долговечностью и характером развития трав (злаки верховые и низовые,

плотно-и рыхлокустовые и корневищные, мотыльковые высокорастущие и приземистые, стелющиеся) и с продолжительностью и способом пользования (сенокосение и пастба). Гуго Вернер и Вольни на основании наблюдений, сделанных в Германии, предложили луговые смеси для 7—9 почвенных типов.

Участие отдельных видов ими определено в процентах от общей площади, исходя из предположения, что оно пропорционально соответствующей доле нормальной густоты чистого посева данного вида (если, например, требуется 25% шведского клевера и 10% красного клевера, то густота первого будет соответствовать $\frac{1}{4}$ нормальной, а второго $\frac{1}{10}$ т. е. $\frac{12}{4}$ кило шведского и $\frac{18}{1}$ кило красного на гектар. Впрочем вычисленные таким образом количества семян на практике приходится увеличивать на 25, 50 и даже 100% в зависимости от числа смешиваемых видов (чем оно больше, тем меньше может быть увеличение). Гуго Вернер, Лангеталь и Вольни рекомендуют во всех случаях удваивать вычисленные количества семян, так как в противном случае в первые годы развития посев может получиться слишком редкий (за отсутствием позднезарастающих видов).

Типы многолетних лугов и выгонов следующие:

I. Плодородные тяжелые аллювиальные почвы.

II. Сырые тяжелые вязкие почвы.

III. Плодородные легкие суглинки и супеси.

IV. Тощие легкие почвы.

V. Богатые осушенные торфянистые луга.

	Луга для сенокосения.					Выгоны для пастбы.				
	I.	II.	III.	IV.	V.	I.	II.	III.	IV.	V.
Красный посевной и многолетний клевер	50	20	30	—	10	5	2.5	5	10	0
Белый клевер	10	10	10	30	10	5	2.5	5	—	5
Шведский клевер	10	30	—	—	30	5	5	—	—	5
Заячий клевер	—	—	—	5	—	—	—	—	2.5	—
Люцерна французская	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
Люцерна хмелевидная	—	—	10	10	—	—	2.5	2.5	5	—
Лядвенец обыкновенный и болотн.	—	—	—	—	5	5	2.5	2.5	—	5
Эспарцет	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—
Тимофеевка	5	15	10	10	30	5	10	15	25	20
Лисохвост луговой	—	—	—	—	5	5	10	—	—	10
Овсяница луговая и др. виды	2.5	—	10	25	10	10	10	15	30	20
Райграс английский	10	10	15	10	—	20	10	15	—	—
Райграс итальянский	10	—	10	—	—	—	—	—	—	—
Мятлик обыкновенный	2.5	5	—	—	—	20	20	10	7.5	20
Ежа сборная	—	5	—	—	—	5	15	10	—	—
Гребенник	—	5	—	—	—	10	10	5	—	15
Овес желтеющий	—	—	5	—	—	5	—	10	10	—

В луговых смесях на укос мотыльковые травы вводятся в гораздо большей пропорции (50—60%), чем при залужении искусственного выгона (15—25 /), при чем в последнем случае отдается предпочтение низкорослым видам. Злаковые травы в первом случае верховые, во втором случае преобладают низовые (овсяница красная, лисохвост коленчатый, райграс, мятлики, гребенник). К сожалению, далеко не всегда удается выбрать именно те виды, которые при данных условиях более желательны, так как семена более редких видов обыкновенно отсутствуют на семенных складах и не производятся в собственном хозяйстве. В виду крайней дороговизны семян луговых трав—искусственные луга и выгоны целесообразно закладывать лишь после коренной мелиорации естественных лугов и выгонов при помощи подземного трубчатого дренажа, так как осушка при помощи открытых канав крайне затрудняет обработку почвы и не достигает цели равномерной регуляции на всем пространстве водновоздушного режима почвы, но и дренаж сам по себе неспособен повысить кормовой производительности лугов хотя бы до того уровня, какой без особого затруднения достигается при полевом травосеянии. Так, например, луга фольварка Иванова (по реке Проне), дренированные в конце 50-х годов Горьгоренским сельскохозяйственным институтом, по производительности не превышали 125—150 пудов сена, хотя действие дренажа продолжалось и 65 лет спустя после его закладки, тогда как в том же хозяйстве клеверные поля давали около 250 пудов сена более высокого качества. Боронование и дискование луга тоже слабо отражалось на его производительности. Единственным вполне действительным средством для подъема производительности таких осушенных лугов является полное уничтожение естественного растительного покрова и искусственное залужение после нескольких лет интенсивной полевой культуры. Интенсивность культуры в данном случае является не только технической, но и экономической необходимостью в виду того, что приемы коренного улучшения луга связаны с большой затратой труда и средств на удобрение и покупку семян, а потому должны окушаться возможно более ценными и продуктивными культурами, каковыми у нас в нечерноземной полосе являются конопля, корнеплоды и овощи. Плестовым посевом обычно служит кормовая овсянниковая смесь, за которой следует в течение 2—3 лет культура пропашных растений и конопли, при сильном навозном и минеральном удобрении. При этом почва очищается от корневищ и сорняков, хорошо заправляется удобрительными материалами (навозом и известью в особенности), при чем высокие урожаи кормовой свеклы, турнепса, картофеля, брюквы и капусты, а также и конопли могут оправдать не только все произведенные затраты по коренному улучшению почвы, но и на покупку травяных семян для образования многолетнего искусственного луга или выгона. Посев трав производится по хорошо разрыхленному осеннему взмугу, под покровный посев ячменя, как растения, не так пышно развивающегося, как овес, и в то же время рано освобождающего поле, вследствие чего травы успевают в первый год хорошо укорениться. Дальнейший уход за травами подчиняется тем же требованиям, какие соблюдаются в травяном клину, с той разницей, что долговечность луга и выгона по крайней мере вдвое превышает долговечность травяного клина в полевом севообороте, при чем для укрепления трав после трехлетнего пользования необходимо производить осенью или ранней весной поверхностное удобрение при помощи золы, калийных солей, томасшлака и навозной жижи или мелкого навоза. Азотистые удобрения необходимы в виду сильного преобладания злаков, наступающего уже с третьего года пользования, при чем травы только в течение одного-двух лет могут развиваться пышно за счет азота, накопленного мотыльковыми травами в течение двух первых лет пользования. Минеральные удобрения, не содержащие азота, правда, могут содействовать более продолжительному сохранению некоторой доли мотыльковых, но на влажных лугах они все же не могут достигать особенно мощного развития и преобладание злаков после трехлетнего пользования лугом совершенно неизбежно. Злаковый травостой при благоприятных условиях может продержаться еще от 3 до 5 лет, после чего будет вновь целесообразно возобновить дернину, в том же порядке, как при первом залужении, но уже с более коротким периодом культуры пропашных растений, не более 2—3 лет.

VII. Пластовый клин. Выводной клин.

Плодородие травяного пласта может быть использовано либо наиболее требовательными и ценными растениями озимого клина, либо наиболее чувствительными к засорению почвы растениями ярового клина, каковы лен и просо. В первом случае взмет травяного пласта производится вслед за покосом, пока почва сохраняет так наз. «спелость отенения», то-есть рыхлость, обусловленную густым широколиственным покровом; при умеренной влажности почвы взмет может быть произведен сразу на полную глубину пахотного слоя, по возможности, с помощью культурного плуга с дерноснонимом, дающего рыхлую слитную пахну и укладывающего дерн на дно борозды, вследствие чего чрезвычайно облегчается последующая обработка под озимь и обеспечивается нормальный посев рядовой сеялкой, а вместе с тем более длительно растягивается использование пожнивных остатков травяного пласта, в виду их глубокой заделки. В тех случаях, когда почва сильно просохла и заглубела (что бывает при пастбищном пользовании травами), приходится предварительно произвести мелкое лушение и после достаточного разложения пожнивных остатков и появления сорняков или отрастания трав приступать к глубокой вспашке, которая, благодаря влиянию слущенного дерна, получается более рыхлой и мягкой (а не глыбистой). Хотя озимые хлеба по клеверному пару, если клевер не успел сильно изредиться, развиваются не хуже, чем по навозному пару, однако использование травяного пласта при помощи озимых хлебов представляет тот существенный недостаток, что все плодородие пласта идет на пользу только одному посеву, тогда как при более бережном отношении к структуре пласта и при более медленном разложении дернины и корневых остатков благотворное действие травяной культуры можно распространить по крайней мере на два посева, по пласту и по обороту пласта.

Растения, не требующие глубокого и сильного рыхления почвы и мирящиеся с твердым пластом, принято в виду этого помещать непосредственно после травяного клина в так называемом «пластовом» клину. Существенной особенностью в обработке травяного пласта в таком клину является поздний осенний взмет пласта без предварительного лушения и без дерноснонима, так как дерносноним способствует более сильному разрыхлению пласта при его оборачивании культурным плугом. Предпочтение должно быть дано плугам с более длинным винтовым отвалом (тип сабана), производящим полное оборачивание пласта (почти на 180°), при чем пласты средней глубины захватываются возможно более широкие (отношение ширины пласта к его глубине по крайней мере двойное, например 6 и 3 вершка). При таком обороте пласта его дерновая поверхность ложится на самое дно борозды, а потому дерн не может отрасти, но в то же время подвергается весьма медленному разложению, вследствие чего используется не только пластовым, но и следующим за ним посевом по обороту пласта. Весенняя обработка пласта заключается в многократном бороновании, при помощи которого создается тонкий слой рыхлой земли (надирается пух), необходимый для мелкой заделки семян. Глубокое рыхление не применяется в данном случае не только ради сохранения структуры пласта, но и потому что неперепаханный твердый пласт и не поддается перепахке без оборота пласта и без выпашки дернины, а сильное рыхление пласта при помощи культиваторов (пружинных, дисковых и ножевых) создает слишком толстый рыхлый слой, крайне затрудняющий равномерную мелкую заделку семян, глубокая же заделка мелких семян настолько ослабляет растения, что всходы легко изреживаются и заглушаются сорняками. Главными растениями пластового клина являются лен и просо, лен — в нечерноземной полосе, просо — в черноземной. На крайнем юго-востоке, где возможно возделывание ценной твердой яровой пшеницы, — пласт занимает главным образом ею. В северных и западных районах, более благоприятных для возделывания ячменя, при посеве по пласту возможно получение хороших урожаев и этого требовательного злака, однако в этом случае, так же как и при посеве по свежему навозному удобрению (в паровом клину), у ячменя получается стекловидное зерно, богатое клейковиной, непригодное для пивоварения, но более пригодное на корм, и в особенности на выделку ячневой крупы и кофе. В этом случае

приходится отдавать предпочтение более мелкозернистым сортам четырехрядного и шестирядного ячменя, в особенности же голому ячменю, например, сорт «небесный» или «гималайский», отличающийся наибольшей скороспелостью и выносливостью в отношении холодного климата. Попытки введения конопли в полевую культуру (на Шатиловской опытной станции, Орловском опытном поле и на Стебуровском опытном поле в Горках) не дали до сих пор вполне удовлетворительных результатов, но из различных полевых клиньев (не считая выводного и лугового) все же наиболее подходящим должен быть признан именно пластовый клин, в особенности, после чистого клевера (а не злаковых трав), так как конопля для пышного развития требует сильного азотистого удобрения. Вероятней всего для усиления конопли при ее посеве в пластовом клину необходимо внесение минеральных удобрений (калийфосфатных), которые с еще большей пользой могут быть внесены под предшествующий клевер, для достижения более мощного развития клевера, вместе с тем, и ради большого обогащения почвы азотом. Если по тем или другим условиям ни одна из перечисленных более ценных культур не представляется возможной или выгодной, то пластовый клин используется кормовыми посевами — овсом или овсянниковой смесью, при чем хороший пласт может обеспечить даже два высоких урожая овса (по пласту и по обороту), вследствие чего во многих травопольных севооборотах последний заканчивается двумя яровыми хлебами. Правда, в большинстве случаев, когда клевер высевается в смеси со злаками и травы используются в течение 3—4 лет, пласт оказывается настолько тощим (в смысле содержания усвояемого азота), что овес получается посредственный и тогда о двухлетнем пользовании пластом не следовало бы и думать и более целесообразным было бы использование пласта озимыми посевами, после тщательной паровой обработки (с возможно более ранним взметом пласта).

В прибалтийских губерниях на более легких почвах по клеверному пласту прежде было распространено возделывание картофеля, что вызывалось стремлением использовать плодородие пласта наиболее урожайным растением, не выносящим без ущерба для качества клубней помещения в удобренном навозном пару и даже вслед за удобренной озимью. Картофель требует однако сильного рыхления связных почв перед посадкой и во время роста, что нарушало бы целостность травяного пласта, а потому помещение картофеля после трав допустимо лишь на более легких почвах, в которых дерновой слой разлагается очень быстро, так как корневые и пожнивные остатки способствуют рыхлости структуры и делают излишним сильное рыхление почвы орудиями; с другой стороны чистота почвы от сорных трав избавляет от необходимости повторной пропашки, хотя междурядная обработка все же является обязательной при культуре картофеля. Посадка клубней, во избежание оборота пласта при весенней перепахке, производится в лунки под лопату рядами вдоль пластов через 1—2 пласта, смотря по ширине пласта. Междурядное рыхление следует производить сначала мелко, постепенно углубляя рыхлый слой, по мере разложения дернины; в противном случае возможно выворачивание дернины и засорение почвы, а в то же время и обеднение почвы азотом, вследствие потери части дерна, не подвергнувшегося разложению после выпашки на поверхность.

Во всяком случае при использовании травяного пласта картофельной культурой в еще большей мере, чем при использовании его озимью, структура и плодородие пласта утрачиваются в течение первого же года пользования в ущерб следующим посевам, а потому картофель еще менее, чем озимь, может быть признан желательным в пластовом клину, особенно на связных почвах, для которых травяной клин должен и может оказывать более длительное благотворное влияние в течение 2—3 лет.

Возвращаясь к более подробному описанию особенностей важнейших растений пластового клина, остановимся главным образом на льне, в виду его особого значения для нечерноземной полосы и сравнительно второстепенного значения всех прочих видов, пригодных для пластовой культуры (конопли, проса, пшеницы, ячменя, овса).

Лен представляет растение двойного назначения, как прядильное, волокнистое — для всей нечерноземной полосы и приморских климатов и как масличное, зерновое для черноземной полосы и южных стран с сухим климатом.

Соответственно этим двум направлениям культуры различают и две группы сортов льна, из которых прядильные сорта отличаются длинным тонким стеблем (от 1 до 1½ метров), лишенным ветвей в нижней части стебля и образующим разветвления только на вершине; масличные сорта, напротив, обладают коротким более толстым деревянистым стеблем (длиной 35—75 сант.), сильно разветвленным от самого основания. При возделывании масличных сортов на севере в густом посеве, они отчасти приобретают характер прядильных, хотя по длине стебля, по выходу и качеству волокна значительно уступают настоящим прядильным сортам и, наоборот, при переносе последних на юг и возделывании при редком посеве, они развивают более мощный, ветвящийся стебель, но не достигают такой же продуктивности в урожае зерна и в содержании жира, как типичные масличные сорта южного происхождения. Опыты Н. А. Дьяконова на Псковской льноводной станции вполне подтвердили наследственную устойчивость типичных признаков как прядильных сортов, называемых «долгунцами» или «ростунами», так и масличных, обозначаемых названием «кудряш» или «рогач». В среднем, например, при одинаковых условиях возделывания длина стебля у долгунцов оказалась вдвое больше, чем у кудряшей (95 и 53 сант.), а умолот семян (выраженный в процентах от общего сухого веса снопа) у долгунцов составил 18%, а у кудряшей 27%, (при чем число ветвей в метке было у кудряшей втрое больше, чем у долгунцов). Качество семян при более редком посеве, разумеется, значительно лучше, а так как в русских льноводных районах (в особенности в прибалтийских и в северных губерниях) лен сеется гораздо реже, чем в западноевропейских районах (в Бельгии, Голландии, Ирландии), то вполне естественно, что на заграничном рынке русский лен пользуется славой особенно крупносемянного и доброкачественного. К преимуществам русского льняного семени (так называемого «рижского льна») относится и обычно применяемая искусственная сушка, которая способствует получению более выровненного семенного материала, повидимому, благодаря гибели во время сушки всех незрелых, более мелких и слабых зерен, также и семян некоторых сорняков. По степени сорности русские семена льна часто не удовлетворяют требованиям германских контрольных семенных станций (по Ноббе засоренность льна не должна превышать 10%). Впрочем средняя засоренность льняного семени (при возделывании льна на волокно в северных губ.) по справочным данным русских контрольных станций достигает только 4%, (максимум 11%), а при возделывании льна на семя (в южных губ.) засоренность семян еще значительно ниже (1% и максимум 4%). (См. Справочную книгу русского сельского хозяина под редакцией В. Г. Котельникова, изд. 1906 г.).

Из русских льноводных районов по качеству семян славится лифляндский и псковский лен-долгунец (в особенности так называемый «печерский кряж»), а по качеству волокна—вологодский (в особенности ладьский и сухонский). Льноводный район Западной области в Смоленской и Витебской губ., хотя и выделяется по интенсивности льняной культуры и развитию полевого травосеяния, однако по качеству волокна и семенн расценивается ниже среднего. Это обстоятельство приходится приписать главным образом менее благоприятным почвенно-климатическим условиям и отчасти условиям культуры. Вологодский район производит льняные посевы преимущественно по «пладам», следовательно, на почвах свежих, чистых, притом еще сильно удобренных золой, тогда как в центральном районе—лен возделывается на старопахотных, более истощенных и сильно распыленных почвах, при чем даже при помещении льна по клеверному пласту далеко не достигается такой чистоты и такого плодородия почвы, как при посеве льна на делянках северной области. Так как качество льняного волокна определяется длиной стебля, отсутствием ветвей и выравниваемостью растений, то приемы культуры должны быть направлены главным образом на сохранение полной выравниваемости условий, на устранение избытка азотистого удобрения, на достижение возможно большей чистоты и густоты посева. Как растение влаголюбивое лен не выносит сухих легких почв, но в то же время не удается и на тяжелых сильно оподзоленных почвах, в виду их склонности к заплыванию и образованию корки. На средних суглинистых и супесчаных почвах легче всего можно создать необходимые для нормального развития льна физические условия.

Большое содержание в почве извести, перегноя и железа также ухудшает развитие льна и понижает качество волокна, поэтому на каменистых, известковых, торфянистых и охристых почвах следует избегать посевов льна. В отношении удобрения наиболее благоприятные результаты на северных почвах получались от калийных и фосфорнокислых туков; чаще всего в экстенсивных хозяйствах Севера практикуется удобрение золой лиственных пород (ольхи, осины и березы) с одновременным обжиганием почвы, способствующим очистке почвы от сорняков и уничтожению избытка перегноя и азота. Известкование никогда не применяется под лен, в виду того, что избыток извести в почве понижает качество волокна и ослабляет развитие льна, в силу закона калийно-известкового питания. Известь является антагонистом кали, а лен относится в наиболее калилюбивым и требовательным в отношении кали растениям, благодаря слабому развитию корневой системы и слабой усвояющей способности корней. Применение калийных солей под лен однако требует известных предосторожностей в виду того, что эти соли оказывают неблагоприятное косвенное влияние на физические свойства почвы; как соли щелочных металлов (калий и натрий), они растворяют гуминовые соединения и потому способствуют разрушению естественной структуры почвы. При внесении золы и обжиге почвы—это неблагоприятное влияние не проявляется только потому, что в золе всегда содержится значительное количество извести и магнелии, парализующее действие на почву щелочных солей. Поэтому в немецкой практике весьма часто внесение калийных солей (в особенности карналита и каинита, содержащих мало кали и много хлоридов) сопровождается известкованием или же последнее предшествует каинитованию. Наиболее рациональной мерой было бы каинитование и известкование не льна непосредственно, а предшествующего ему клевера, при чем известкование должно в свою очередь производиться до посева клевера, в паровом клину. При такой последовательности выигрывает в наибольшей мере и хлеба, предшествующие клеверу, и клевер, предшествующий льну, и сам лен.

Неудачи с минеральными удобрениями под лен на истощенных крестьянских землях, повидимому, нужно приписать именно несоблюдению указанных предосторожностей, так как сам по себе лен, несомненно, вследствие своей слабой усвояющей способности, должен быть весьма отзывчивым на удобрение и действительно хорошо удается только на свежих землях и при своевременном внесении удобрительных материалов под предшествующие культуры. Большой требовательностью льна к плодородию почвы объясняется также его хорошее развитие после удобренного пропашного клина и возможность его возделывания даже после хорошо удобренной озими, если только приняты меры к исправлению физического состояния и засоренности почвы в озимом клину, что прежде всего достигается введением промежуточного пара или полупара в период между уборкой озими и следующим яровым посевом. В этом случае кроме раннего лущения и осеннего взмета необходимо весной произвести неглубокую перепахку после появления всходов сорных трав и затем выждать некоторой осадки мягкой пашни, во избежание чрезмерно глубокой заделки льняных семян. Так как лен весьма чувствителен к весенним заморозкам, то с посевом его не следует спешить, тем более, что лен не требует для полного развития более трех месяцев, а при исключительном возделывании на волокно может быть убран даже по истечении двух месяцев, в конце цветения, когда рост стебля и образование волокна закончилось. Предпосевная подготовка почвы под лен поэтому может быть весьма тщательной и продолжительной, растянутой на целый месяц от начала полевых работ до конца заморозков и наступления наиболее благоприятного момента для поздних посевов. Кроме боронования часто применяется дискование пласта, если боронование недостаточно рыхлит пласт и неспособно истребить многолетних сорняков, отрастающих из не вполне закрытого несдвинутого дерна. Более целесообразно было бы, пожалуй, заменить дисковый культиватор кольчатым унаковщиком Кембеля, который одновременно прижимает пласт к подпочве, рыхлит поверхность и уничтожает сорную растительность, не производя слишком глубокого рыхления. К сожалению, это оригинальное американское орудие еще мало испытывалось на русских почвах, а между тем оно могло бы

одновременно заменить собой и каток, и борону, и культиватор и в обработке пластового клина, вероятно, оказалось бы особенно полезным. Часто практикуемое вслед за многократным боронованием прикатывание льняных посевов деревянным катком ведет к неизбежному заплыванию поверхности и к образованию корки, а нежные льняные растения совершенно не выносят боронования и ломки всходов. Легкий колючатый каток для ломки коры более действителен, но еще совершенней должно быть действие кольчатого катка Кембеля, если только он не слишком углубляется в почву.

Посев льна, в виду большой густоты и ради более равномерного развития растений предпочтительней производится вразброс в несколько приемов, накрест или при помощи сеялки-смычка, непременно в тихую погоду, на заре, при чем для заделки семян пускается хворостяная волокуша или борона зигзаг с заплетенными между зубьями ветвями для более мелкого погружения зубьев в почву. Рядовой посев при возделывании льна на волокно избегается, в виду того, что сошники сеялки даже при тщательной предпосевной подготовке почвы не могут быть сближены достаточно часто, чтобы предупредить одревеснение стеблей; кроме того и глубина хода сошников сеялки не поддается регуляции в тех узких пределах, в которых допустима заделка льняных семян (не более 3 сантим.), в каких она легко достигается при шлейфовании посевов.

В отношении густоты посева западно-европейские льноводные районы побили рекорд, доведя ее до 10—15 пуд. на десятину, тогда как в русских льноводных районах более употребительны вдвое более редкие посевы—5—8 пуд., не говоря уже о южно-русских 2—3 пудовых нормах при возделывании льна как масличного растения.

Московский льноводный Институт подтвердил громадное значение густого посева для увеличения количества и улучшения качества волокна, что можно было ожидать уже в силу общего правила, по которому в менее благоприятных климатических и культурных условиях посевы должны производиться гуще.

Из приемов ухода во время роста льна чаще всего применяется полка; первая полка производится, когда растения поднимутся на ладонь, последние при высоте около четверти, при чем для предупреждения повреждения растений употребительны склейки для полольщиц; особенно вредными сорняками во льне являются торница или клоц (*Spergula arvensis*), звездчатка или мокричник (*Alsine*), подмаренник (*Galium aparine*) и выюнок (*Convolvulus arvensis*), который спутывает стебли, а в особенности опасна льняная повилика (*Cuscuta epilinum*), часто заносимая с семенами.

В Бельгии при густых посевах для предупреждения полегания применяется «перение» льна, т.-е. настилка хвороста, поддерживающего стебли на высоте около 2 четвертей. Лен убирается на волокно тереблением не раньше конца цветения, а при смешанной культуре—по достижении желтой спелости, при чем в последнем случае важное значение приобретает дозревание в снопиках, которые устанавливаются с крутым наклоном в суслоны. Наилучшее блестящее, тонкое, белое волокно получается при ранней уборке, до молочной спелости, но при этом выход волокна и его прочность не достигает высшего предела; более целесообразна уборка в начале побурения годовок при потемнении листов стеблей, когда семена достигают желтой спелости и потому вполне пригодны не только на масло, но и на посев. При поздней уборке, когда семена затвердевают и приобретают бурую окраску, содержание масла достигает максимума, но выход и качество волокна значительно хуже или даже стебли совсем непригодны на волокно (стебли деревенеют и волокно получается слишком грубое и темное). Не касаясь в нашем очерке приемов первичной обработки льна, отметим только два направления в русской льноводной практике, а именно: мочку льна в стоячей или проточной воде (в западных губерниях) и росовую мочку или стлание (в северных губерниях). Тот и другой способ требует немало времени и теплой погоды, а потому время уборки льна приходится регулировать и в интересах последующей обработки волокна, дабы не пришлось беречь сухие стебли до следующего лета, что неизбежно связано с потерей или порчей части урожая и с сильным запозданием его реализации. Особенно много времени требует росовая мочка, которая

при благоприятной влажности и умеренной температуре заканчивается в течение одного месяца (сентябрь и с.), а при неблагоприятной погоде может затянуться на 1½ месяца, когда, вследствие холодов и ненастья, весьма затрудняется естественная просушка стеблей. Гораздо быстрее водяная мочка, но она требует устройства специальных ямочил, с близкими грунтовыми водами и с подходящим качеством воды (жесткая вода мало пригодна для мочки). Еще благоприятнее мочка в проточной речной воде; в Бельгии приобрела особую славу мочка в реке Лис (приток Шельды, льноводный район Куртра). Отметим в заключение типичные соотношения в урожае волокна и семян при культуре льна на волокно и на семя. В нечерноземной полосе считается хорошим урожаем 40 пуд. трепаного волокна и 40 пуд. семян (в действительности же получается вдвое меньше волокна и семян).

Из 100 пудов сухих стеблей после мочки отходит 25 пуд. после мятья отпадает 15 пуд. кострики и после трепания еще 40 пуд. кострики, так что остается продажного трепаного, нечесаного волокна всего 20% от первоначального сухого веса стеблей (при чесании не менее половины этого веса уходит в короткий очес или «кудель»). Таким образом, чистого продукта («чесанца»), получается из хорошего урожая не более 10 пуд., а 90% от веса стеблей теряется в «умочке», «кострике» и «очесе».

Вторым по значению растением пластового клина является просо. Несмотря на принадлежность к другому семейству и на совершенно иной характер развития, просо по своим требованиям к почве весьма приближается ко льну. В течение первого месяца просьяные растения развиваются настолько слабо, что без полки легко заглушаются сорняками и потому вне пластового клина просо высевается только после корнеплодов, при чем посев предпочтительнее производится рядовой, с широкими междурядьями для мальжения. ~~Полка производится в виду большой дороговизны ручной полки~~. Просо, как и лен, высевается поздно, в виду чувствительности всходов к заморозкам, но тепловая потребность проса за весь вегетационный период значительно превосходит не только потребность льна, но и большинства яровых хлебов. По Габерландту для полного развития проса требуется от 2 до 2½ тыс. градусов Цельсия, тогда как для льна 1600—1800, а для ячменя от 1600 до 1900, для пшеницы—1800—2300 и для овса—1950—2300. Такая большая тепловая потребность ограничивает северный предел возделывания проса лесостепной зоной. В западной области просо приурочено к южным уездам быв. Могилевской губ., вообще же в нечерноземной полосе посевы проса встречаются редко. Из трех групп сортов проса—развесистого, комового и пониклого—дальше проникает на север более скороспелое, хотя и менее плодovitое развесистое просо с раскидистой метелкой и мягкой богато облиственной соломой, представляющей прекрасный корм. Для приготовления крупы (щепы) наиболее ценным является желтое и красное просо. Просо коричневое отличается большой скороспелостью и наилучшим качеством соломы (мягкая, обильно облиственная, хотя и более низкорослая). Наиболее рослым и крупнозерным является пониклое просо, но вследствие позднеспелости возделывание его должно быть приурочено к самым теплым районам. Главной особенностью проса является его необычайная засухоустойчивость, выражающаяся между прочим в весьма малом транспирационном коэффициенте, вдвое более низком по сравнению с другими яровыми хлебами (обстоятельство, на которое много было обращено внимание еще в 1893 г., подтвержденное недавними опытами Н. М. Тулайкова на Саратовской областной опытной станции). Просо, в первое время имеющее вид весьма хилый, после укоренения быстро оправляется и тогда выдерживает самые сильные засухи и суховеи. Этому способствует кроме глубокого укоренения, способность выдерживать высокие температуры (до 40° в течение 2 суток) при закрытых устьицах, тогда как другие злаки обладают способностью регулировать испарение при помощи устьиц лишь при более низких температурах (наблюдения В. Р. Заленского над физиологическим действием мглы на растения). В нечерноземной полосе засухоустойчивость проса, конечно, теряет свое значение и потому здесь с просом успешно конкурирует гречиха, ячмень и яровая пшеница, не говоря уже об овсе, в виду меньшей ценности его зерна.

Из других хлебов, помещаемых в пластовом клину, следует упомянуть о яровой пшенице и о ячмене, хотя в нечерноземной полосе им принадлежит по сравнению со льном второстепенное значение. Яровая пшеница ценится лишь в том случае выше озимой, если возможно возделывание сортов твердой пшеницы (*Triticum durum*), но эти сорта на нечерноземных почвах и во влажном климате утрачивают свои наиболее ценные качества, а потому в Западной области едва ли могут конкурировать с более урожайной и более устойчивой озимой пшеницей. Большого внимания, повидимому, заслуживает в этих условиях ячмень, который возделывается здесь не в качестве кормового растения, а в качестве продовольственного хлеба, для изготовления питательной ячневой крупы и суррогата кофе. Горьгорецкий земледельческий Институт в 1842—1860 гг. на своем опытном поле испытывал различные сорта мягкой и твердой яровой пшеницы и ячменя и при этом выяснилась большая урожайность двурядного ячменя (Шевалье) по сравнению с четырехрядным, но вместе с тем и удовлетворительная урожайность голого ячменя (гималайского и кофейного). Замечательно при этом, что твердые пшеницы при возделывании на старопахоти не только не уступали мягким, но даже значительно их превосходили (арнаутка и белотурка в среднем за 14 лет дали урожай зерна 62—63 пуда при 80—95 пуд. соломы, гирая красноколоска—57 пуд. зерна и 95 пуд. соломы, белая усатка—58 пуд. зерна и 105 пуд. соломы). При тех же условиях возделывания ячмень Шевалье дал 71 пуд. зерна и 116 пуд. соломы, а четырехстрочный обыкновенный 55 пуд. зерна и 90 пуд. соломы, тогда как наиболее урожайный сорт овса—гоштоунский дал 64 пуд. зерна и 100 пуд. соломы. Как сложится взаимоотношение между урожаями яровых хлебов при их возделывании по клеверному пласту, покажут новые опыты, организованные на Горькокой опытной станции с 1923 г. Опыт преследует сравнение 9 видов пластовых растений, а именно льна, проса, ячменя, яровой пшеницы, овса, озимой ржи и озимой пшеницы, картофеля и конопли и заложен в 8-мипольном клеверном севообороте следующего вида: 1) пар чистый, навозный (1.200 пуд.), 2) рожь, 3) картофель (1200 пуд. навоза), 4) овес с подсевом клевера, 5) клевер 1-го года, 6) клевер 2-го года (частью клеверный пар под озимое), 7) пластовые посевы, 8) овес. Закрывающий севооборот овес должен служить для учета влияния 9 различных предшественников овса. В данном севообороте пластовые растения используются по двухлетнему клеверному пласту в виду того, что другие опыты показали нецелесообразность более продолжительного пользования травяным пластом и наибольшее накопление плодородия почвы к концу второго года пользования.

Растения, особенно требовательные в отношении плодородия почвы или неудобные в полевом севообороте по своей долговечности, помещаются в приусадебном постоянном выводном клину, если им должна быть отведена значительная площадь, или же возделываются в огороде и саду, в качестве промежуточных культур (в междурядьях), если требуют мало места. К растениям, выдающимся по своей требовательности к плодородию, можно отнести коноплю, табак и тыкву; неудобны же по своей долговечности люцерна французская, люпин многолетний, топинамбур, ваточник и хмель, не говоря уже о менее важных многолетних растениях кормовых, медоносных и лекарственных, разводимых обычно в садах и огородах. К выводному клину мы не относим также тех кормовых растений, которые высеваются не ежегодно, а потому помещаются в переносном выводном клину, который по характеру культуры ничем не отличается от клиньев полевого севооборота, (напр. в ярославском четырехпольи выводной клин для клевера, по существу мало отличающийся от травяного клина в восьмипольном волоколамском севообороте). В нечерноземной полосе из растений первой группы особого внимания заслуживает конопля, которая до мировой войны занимала у нас половину площади льняных посевов. Районы конопляной культуры не совпадают с районами льноводства, а расположены южнее, в лесостепной зоне. Наибольшего развития культура конопли достигла в Орловской, ныне Брянской губ., и в смежных (Калужской, Тульской, Смоленской, Курской и Черниговской) преимущественно на черноземных почвах. Из западно-европейских стран культурой конопли занимается главным образом Италия (особенно

славится пьемонтская конопля, разводимая в северных провинциях Италии). Сильными конкурентами конопли с начала XX века явились полутропические прядильные растения, а именно в Индии джут (*Corchorus textilis*), волокно которого получило широкое применение для изготовления мешочных тканей и на Филиппинских островах манигла (*Musa textilis*), употребляемая для изготовления сноповязального шпагата, спрос на который сильно возрос с распространением в Америке и в Европе сноповязальных машин. Благодаря такой сильной конкуренции культура конопли в России стала еще до войны быстро сокращаться (за последнее десятилетие почти на 25%), а в настоящее время эта культура сократилась до размеров натуральной потребности крестьянского хозяйства, для кустарного изготовления холста и веревок. Впрочем во время войны с прекращением импорта манильского шпагата, в Томской губ. (Бийском уезде) началось и у нас изготовление сноповязального шпагата из пеньки. Дальнейшая судьба конопляной культуры будет зависеть в значительной мере от успехов техники коноплеводства и от усовершенствования первичной обработки пеньки, так как в примитивном состоянии культуры и переработки конопля не будет в состоянии выдержать конкуренции других, более продуктивных и более совершенных культур волокнистых растений. Культура конопли в России носила смешанный характер, также как и культура льна, т. е. возделывание ее преследовало одновременно две трудно совместимые задачи: получение волокна и семян, вследствие чего волокно получалось низкого качества, а урожай семян и содержание жира тоже не могли достигнуть высокого уровня. Разделение двух задач культуры, как и в случае льна, обещает значительно повысить продуктивность конопли и улучшить качество продуктов, волокна и семян. Для этой цели необходимо прежде всего установление различных периодов роста для культуры на волокно (до конца цветения) и для культуры на семена (до полной зрелости) и соответствующее приспособление приемов культуры, главным образом, в смысле удобрения и густоты посева. Для получения более высоких урожаев и лучшего качества волокна необходимы густые посевы по сильному удобрению (навозному или зеленому), для получения семян, наоборот, нужны широкорядные или кулисные посевы с пропашкой междурядий и более умеренное удобрение, преимущественно минеральное—калийно-фосфорное. С разделением задач культуры конопля могла бы помещаться не только в выводном клину, но и в нескольких полевых клиньях (напр., в пропашном клину и в пластовом клину—при посеве на волокно и в паровом клину в виде кулисного посева—при возделывании на семена). Особенно выгодное положение конопля может занять при коренном улучшении естественных лугов, вместе с пропашными растениями, в луговом клину, что с большим успехом практикуется за последнее время в Германии на осушенных торфяниках. Удачный опыт в этом направлении сделан и Горькокой опытной станцией, установившей возможность получения высоких урожаев конопли на луговом торфе, при условии внесения сильного калийного удобрения. Полное минеральное удобрение дало 87 пуд. зерна (без удобрения 17 пудов), азотно-калийное 77 пуд., азотно-фосфорное — 32 пуда, фосфорно-калийное — 61 пуд., а навозное удобрение 100 пудов зерна. Увеличение нормы навозного удобрения (в 2 раза) сопровождалось увеличением веса стеблей и волокна, но понижало урожай зерна. При полевой культуре в интенсивном многопольи Горьгорецкий Земледельческий Институт получал на своем опытном поле всего около 30 пудов зерна конопли.

Биологической особенностью конопли является ее двудомность, семена образуются на женских растениях («матерке» или просто конопле), тогда как мужские растения, заканчивающие свое развитие вместе с цветением, носящие название «поскони» или «замашки», обыкновенно убираются раньше, точнее по окончании цветения и идут на выделку более тонкого волокна, употребляемого на изготовление домашнего холста (поскони). Дикая конопля, встречающаяся в наших средне-азиатских степях (Акмолинской и Тургайской области) обладает наиболее коротким периодом роста, дает много семян, но мало волокна (стебли не достигают больших размеров), при чем семена легко осыпаются. Обыкновенная конопля значительно крупнее дикой, развивается быстро, хорошо затеняя

почву и заглушая сорные растения, но отличается весьма продолжительным вегетационным периодом—от 4 до 5 месяцев, вследствие чего при возделывании на семена не может заходить так далеко на север, как лен, тем более, что высевается поздно, в одно время со льном, так как всходы повреждаются весенними заморозками. При возделывании только на волокно вегетационный период может быть сокращен на целый месяц и более, если производить уборку конопли (матерки) одновременно с посевом, когда стебли не успели загустеть (последнее неизбежно связано не только с возрастом, но и с некоторым изреживанием и осветлением посева, вызванном уборкой посевов).

Соотношение между числом мужских и женских экземпляров конопли обычно неодинаковое, преобладают женские экземпляры, однако это соотношение не поддается изменению. Мнение, будто более мелкие недозревшие семена образуют меньше посевов (что считается желательным, в виду того, что женские растения значительно продуктивнее мужских),—прямыми опытами не вполне подтверждается. Наиболее крупные, зрелые семена дают почти одинаковое число мужских и женских растений (49 и 51%), средние зерна дают наибольший перевес женским растениям (до 72%), а мелкие занимают промежуточное положение между крупными и средними (61 % женских). Однако, мелкие семена («зеленка»), производя слабые растения, мало пригодны для посева; наиболее подходящими в наших условиях должны считаться вполне зрелые семена средней крупности, отличающиеся наибольшей выравненностью и наиболее благоприятным соотношением женских и мужских растений.

Наиболее культурные сорта конопли—китайской, истолинской и итальянской (пьемонтской, болонской) отличаются и наиболее продолжительным вегетационным периодом и гигантским ростом (выше 1 саж.), а потому и непригодны в наших климатических условиях, уступаая обыкновенной конопле и по качеству волокна. Конопля еще более, чем лен, считается растением, сильно истощающим почву, что зависит во 1) от распространенного в крестьянском хозяйстве обычая класть под коноплю большое количество навоза и повторять удобрение чуть-ли не ежегодно, вследствие чего конопляники значительно сокращают удобрение полевых посевов, во 2) вследствие почти бессменной культуры конопли на одном месте, что, несомненно, понижает ее продуктивность и вынуждает компенсировать ущерб чрезмерным удобрением, в 3) в виду того, что абсолютный уровень урожая конопли значительно превосходит урожай не только льна, но и большинства полевых растений. Растительная масса густого и удачного посева конопли может достигать, по наблюдениям на Горьковской опытной станции, до 500 пуд. на десятину, (в воздушно сухом состоянии). Против истощения полей возможны действительные меры, а именно: прежде всего введение правильного севооборота с коноплей, на что давно обращено внимание в коноплеводном районе. На Шатиловской опытной станции испытывалось двуполье: картофель, конопля, распространенное на крестьянских усадьбах; Орловское опытное поле в последнее время пропагандирует посевы конопли в приусадебных севооборотах, где конопля несколько раз чередуется с пропашным кланом после 4—5 летней люцерны.

По данным Орловского поля при таком чередовании, несмотря на сокращение количества навоза в 4 раза, урожай конопли получается выше, чем при бессменной культуре на конопляниках. Подобное чередование посевов в приусадебном выводном клину вполне возможно и в нечерноземной полосе в районах интенсивного коноплеводства, так как люцерна на хорошо удобренных культурных почвах может давать и здесь хорошие укосы в течение 4 лет, возвращаясь вторично на то же место спустя 6 лет, т. е. после трех посевов конопли, чередующихся с 3 посевами картофеля или корнеплодов. В этом случае не придется опасаться, так называемого, утомления полей, постоянно наблюдаемого при бессменной культуре клевера, люцерны, льна, конопли и др. растений. Правда, для обеспечения нормальной культуры конопли потребуется участок, в 2—3 раза превышающий огородные конопляники, но вся эта площадь будет давать самые нужные хозяйственные корма, ранний зеленый корм и сено от люцерны и картофеля или корне-

плоды осенью, при чем урожай всех посевов при той-же затрате удобрения в выводном клину получается гораздо выше, чем в полевом севообороте.

Второй мерой против истощения полей в районах коноплеводства следует признать введение минеральных удобрений и сидерации, так как этим сокращается расход навоза без всякого ущерба для урожая конопли. Конопля прекрасно использует зеленое удобрение, так как потребляет большое количество азота и кали. Запаханная растительная масса кроме того увеличивает рыхлость почвы, что весьма благоприятно отражается на конопле, имеющей глубокий стержневой корень. Калийные и фосфорнокислые удобрения тоже могут значительно повышать урожай зерна и выход волокна, что подтверждается наблюдениями опытных учреждений, как в черноземной, так и в нечерноземной полосе, а также практикой в Германии.

Третьей мерой, имеющей большое значение для будущего развития коноплеводства, является разделение двух направлений культуры—на волокно и на зерно, так как при культуре на волокно можно по крайней мере на месяц сократить вегетационный период конопли, а при культуре на зерно необходимо производить значительно более редкие посевы, приурочивая эту культуру к другим полевым клинам и к более теплым районам. С сокращением периода роста конопли облегчится и улучшится первичная обработка волокна и явится возможность распространить культуру конопли дальше на север и на запад в более влажные и холодные районы.

По данным Орловского опытного поля густой посев (7—9 пудов) по урожаю зерна несколько не превосходит широкорядного, редкого посева (2,5 пудов семян на десятину), но зато дал почти в полтора раза больше волокна. При зерновой культуре конопли, следовательно, возможно громадное сбережение семян или обсеменение тем же количеством семян втрое большей площади. В качестве масличного растения конопля, однако, едва ли может конкурировать с подсолнухом, дающим более высокие урожаи зерна и лучшего качества растительное масло. Промышленная культура подсолнуха у нас, правда, приурочена к юго-восточному району, но возделывание подсолнуха для натуральных потребностей хозяйства возможно и значительно севернее. Так, например, на Горьковской опытной станции не только грывовой, но и масличный подсолнух давал вполне зрелые шляпки и хорошо развитые растения (выше человеческого роста), которые по сбору зерна не уступали конопле. По продолжительности вегетационного периода подсолнух приближается к конопле (20—24 недели), но его тепловая потребность выше (например, прорастание наступает при 8—9° Ц., тогда как у конопли при 1—2° Ц., хотя тепловая сумма по Габерландту у обоих растений одна и та же, от 2.600 до 2.900 градусо-дней Пельсия). Для нормального созревания требуется сухая жаркая погода, между тем как в наиболее теплых районах нечерноземной полосы конец лета отличается умеренной температурой и высокой влажностью. Средний урожай подсолнуха в 60 пуд. зерна содержит около 15 п. масла, тогда как средний урожай конопли в 50 пуд. при содержании жира в 32% может дать 16 пуд. масла, однако худшего качества, чем подсолнечное. Потребность подсолнуха в удобрении не так велика, как у конопли, но он тоже отзывчив на калийное удобрение. В урожае подсолнуха содержится до 6 пуд. кали. Площадь питания одного растения при рядовом посеве назначается для грывовых сортов, производящих более мощные растения, при междурядьях до 16 вершков—в 4×16=64 кв. вершк., для масличных сортов—при более узких междурядьях—в 8×4=32 гвадр. вершка. Для ускорения созревания необходимо пасынкование, т. е. удаление лишних плодовых побегов, с оставлением на каждом растении только одной шляпки. К второстепенным растениям по своей требовательности и малой площади посева, более уместным в выводном клину, принадлежит далее кормовая тыква, дающая кроме питательного корма, в плодах весьма маслянистые семена, употребляемые в пищу, подобно грывовому подсолнуху, а затем мак, семена которого содержат около 40% жира и употребляются в пищу без переработки. Из многочисленных сортов тыквы для нечерноземной полосы можно рекомендовать только более ранние, хотя и менее урожайные например, греческие кабачки, в Горках дающие много вполне зрелых беломысых про-

долговатых плодов, хорошо сохраняющихся зимой в сухих, теплых помещениях, затем скороспелку многоплодную с овальными ярко-красными плодами средней величины и «чудо» с крупными шаровидными желтыми плодами. Площадь питания одного растения при гнездовой посадке 16×32 вершк. = 2 кв. арш. Целесообразно местное удобрение хорошо перепревшим конским навозом или птичьим пометом (в лунки). Урожай плодов при благоприятных условиях достигает 4.000 пудов. Возделывание мака возможно у нас в центральной полосе исключительно на семена; получается опиум только в более жарких странах—в Китае, Индии, Персии и Турции. При благоприятных условиях мак может дать 60 пуд. семян, содержащих 40% жира, следовательно, до 25 пуд. масла. Однако, влажное пасмурное лето с умеренной температурой, свойственное многим районам нечерноземной полосы, не соответствует требованиям мака и потому возделывание его у нас сосредоточено в более континентальных районах лесостепной зоны, хотя по тепловой сумме (2.200—2.800° Ц.) мак по Габерландту является растением менее требовательным, чем подсолнух и конопля, а вегетационный период продолжается от 4 до 5 месяцев.

Второстепенное значение имеет у нас также возделывание табака; тем не менее за последние годы оно получило распространение повсюду и имеет шансы сохраниться и в будущем в размере удовлетворения натуральной потребности хозяйства. Из двух видов табака—настоящего (турецкого, виргинского)—*Nicotiana tabacum* с розоватыми цветами и махорки (крестьянского, фиалкового) *Nic. rustica* с зеленовато-желтыми цветами—последний вид достигает нормального развития в районах коноплеводства (тепловая сумма за 5 месяцев 2.800 градусов Ц.), тогда как настоящий табак требует жаркого климата (за 6 месяцев до 3.600° Ц.), при чем посев производится не в грунт, а в парник, или в паровые гряды, так как семена требуют для прорастания высокой температуры (14° Ц.). По качеству табака махорка, конечно, расценивается несравненно ниже турецкого табака, но содержание никотина, ядовитого алкалоида, придающего табаку специфический аромат и крепость, в махорке значительно выше, вследствие чего любители крепкого табака даже предпочитают махорку настоящему табаку, который находят слишком слабым. Требования табака к плодородию почвы не так велики, как у конопли, тем не менее его возделывают на хорошо удобренных навозом грядках, подобно огородным растениям, допуская продолжительную бессменную культуру табака на одном месте. Лохвицкая табачная плантация (в Полтавской губ.) установила возможность полевой культуры табака, при введении его в 7-польный клеверный севооборот, в котором паровой клин с навозом занимается табаком, при чем пар удобряется и пахется с осени; за табаком следуют масличные (подсолнечник, конопля, лен, рапс), затем яровое с подсевом клевера, 2 года клевер, озимь по клеверному пару и овес. В приусадебном выводном клину более удобен севооборот, аналогичный люцерно-конопляному (4 года люцерна, 6 лет конопля в чередовании с корнеплодами), при чем табак более уместен в пропашном клину, вместо корнеплодов, и вполне возможно чередование табака с коноплей, при чем удобрение лучше класть под коноплю при возделывании ее не на зерно, а на волокно. Из минеральных удобрений табак лучше всего реагирует на кали (в хорошем урожае содержится до 6 пуд. кали и всего 1½ пуда фосфорной кислоты); однако, избыток хлора в калийных солях отражается вредно на сгораемости табака (По Несслеру в листьях табака содержание хлора не должно превышать 0,4%, а содержание кали, напротив, должно быть не ниже 2,5%). Зола, содержащая кали в виде карбоната, действует поэтому лучше, чем стассфуртские соли. Избыток азота в почве тоже отражается на качестве табака весьма неблагоприятно: при содержании избытка белков в листьях табака, понижается сгораемость и получается резкий неприятный запах табачного дыма. Поэтому следует избегать внесения больших количеств навоза непосредственно под табак, что достигается при чередовании его с коноплей. Сухость климата и низкая влажность почвы способствуют увеличению крепости табака.

В отношении обработки почвы на юге принята первую глубокую вспашку производить под табак с осени, но в условиях нечерноземной полосы кроме того необходима

весенняя перепахка, в виду сильного уплотнения и заплывания нечерноземных почв. Большое значение имеет, кроме того, междурядная обработка—мотыжение, которое повторяется несколько раз, не менее одного раза в месяц и не чаще, чем через 2 недели, в зависимости от засорения и образования корки. При уходе за табаком обязательно применяется обрывание вершин, и пасынкование, во избежание ветвления и измельчения листьев. Величина и число листьев регулируются не только пасынкованием, но и густотой посадки или площадью питания каждого растения. Табак требует для нормального развития полного освещения, а потому сгущение посадки и увеличение числа листьев на одном растении, хотя и сопровождается увеличением урожая, но сильно понижает качество табака, а именно уменьшается % листьев в урожае и возрастает, напротив, процент стеблей, уменьшается величина и средний вес одного листа, возрастает продолжительность развития, т.-е. созревание листьев наступает позже, крепость табака понижается, но зато в листьях содержится меньше белков и никотина и сгораемость их улучшается. Лохвицкая табачная плантация получила следующие данные относительно влияния площади питания и числа листьев табака-махорки.

	Посадка:		
	16 × 12 верш.	12 × 8 верш.	8 × 4 верш.
Урожай стеблей и листьев			
в % %	100	152	229
% стеблей в урожае.	18	21	33
Вес 1 листа в зол.	2,7	2,2	1,0
Качество табака (в относит. велич.)	2,9	2,5	1,0
Число листьев на 1 раст.	4	6 — 8	10 — 12
Урожай в пудах.	159	186—215	265
Вес 1 листа в зол.	2,6	2,2—2,0	1,9—1,5
Качество табака (в баллах).	8	6 — 5	4

По совокупности данных Лохвицкая плантация пришла к выводу, что у махорки при средней густоте посадки 12×8 вершков следует оставлять 6 листьев. При более благоприятных условиях (в Крыму и Бессарабии) у настоящего табака оставляют вдвое большее число листьев. Листья созревают в порядке их появления, начиная снизу, при чем достигают наибольшей величины и веса у вершин, но содержание золы и в особенности поташа, напротив, уменьшается к вершине, а содержание никотина возрастает вдвое. В связи с одновременным созреванием листьев уборка табака производится в несколько приемов, по мере пожелтения листьев и растягивается на целый месяц. Уборку производят в сухую и ясную погоду, во избежание порчи и загнивания сырых листьев после их уборки. Брожение листьев происходит после уборки и наизывания на шнурки, во время медленной сушки в тени в полуткрытых, хорошо проветриваемых помещениях-сараях.

Урожай табака (в сухих листьях) колеблется в широких пределах—от 50 до 150 п., урожай махорки вообще ниже, чем турецкого табака, требующего, однако, лучших тепловых условий. Семена одного растения, в виду их мелкости и большой численности, могут обеспечить рассадку для большой табачной плантации.

Из второй группы растений выводного клина, отличающихся долговечностью и потому неудобных в полевом севообороте, в нечерноземной полосе имеет наибольшее значение французская люцерна, так как доставляет наиболее ранний и питательный корм и может давать несколько укусов за лето, если только скашивание производится в молодом возрасте (в начале цветения) и если до посева почва хорошо заправлена навозом и очищена от сорных трав паровой обработкой или культурой пропашных растений. На приусадебных землях эти требования без затруднения могут быть вполне соблюдены, а потому можно рассчитывать на высокую продуктивность и долговечность

люцерны, тем более, что такие земли обыкновенно бывают хорошо защищены от сдувания снежного покрова, благодаря изгородям и посадкам, что способствует увеличению зимовыносливости люцерны. Люцерна может при благоприятных условиях продержаться от 4 до 6 лет, после чего ее следует запахать под пластовой посев конопли или картофеля, которые могут чередоваться тоже в течение 6 лет. При таком 12-летнем обороте каждый год придется распахать и засеять небольшую площадь люцерны. (напр., при цодудесятинном участке всего 100 кв. саж.), а запас кормов люцерны будет из года в год поддерживаться на одном и том же уровне. Продуктивность люцерны будет колебаться от 300 до 600 иуд. сухого сена на дес., что вдвое превышает обычную продуктивность долевого травосеяния. С люцерной могут конкурировать более продуктивные однолетние кормовые растения, каковы картофель, корнеплоды, конские бобы, педюшка и даже виковая смесь, если они будут возделываться на тех же высококультурных почвах и при сильном удобрении. Однако расход на обсеменение, на обработку и на уход за однолетними культурами, особенно пропашными, может поглотить большую часть избытка в продуктивности, а с другой стороны пропашные культуры обеспечивают хозяйство зимними кормами, тогда как люцерна дает корм в течение всего лета, начиная с ранней весны, и в этом отношении представляет преимущество даже по сравнению с виково-овсяной и гороховой мешанками, которые дают более поздний корм. Расход на семена люцерны (при густом посеве от 1 1/2 до 2 пуд. на дес.), благодаря долговременному пользованию, в среднем за год значительно меньше, чем при полевом травосеянии, следовательно, стоимость коомовой единицы в люцерне может оказаться наиболее низкой, по сравнению с другими кормами. Вторым мотыльковым растением, возделывание которого выгоднее сосредоточить на приусадебной земле, является многолетний люпин который может служить не столько для получения корма, сколько для выведения семян, необходимых на обсеменение полей в сидерационных севооборотах, а также на выращивание зеленой растительной массы, которая может быть перевезена и запахана на удобрение под те или другие посевы; такой прием оправдывается тем обстоятельством, что при посеве многолетнего люпина непосредственно в поле использование его на зеленое удобрение не может быть столь же продуктивным во-1) потому, что получится гораздо меньшая укосная масса и во-2) потому, что один и тот же посев в выводном клину может давать несколько укосов и пользование люпином может продолжаться в течение нескольких лет, если только люпин не был ослаблен плодоношением. Правда, при таком способе зеленого удобрения полевые посевы лишаются корневых остатков люпина и устраняется благоприятное влияние мощных корней люпина на почву, но за то запашка зеленого удобрения может быть произведена в любое время и в любом количестве и, следовательно, может быть применена и в отношении таких посевов, которые почему-либо не могут следовать за сидерационным клином. Другое важное преимущество многолетнего люпина заключается в том, что он может образовать большую растительную массу в течение первой половины лета и даже раньше виковой мешанки, тогда как другие сидерационные посевы (люпина и сераделлы) дают зеленую массу лишь в течение второй половины лета, иногда настолько поздно, что вынуждают к запозданию посева озими. Семена многолетнего люпина значительнее мельче, чем однолетнего, и даже мельче виковых, а потому расход на обсеменение не так велик (6—6 пуд. вместо 1,2—15 пуд.). Многолетний люпин может быть применен и для закрепления песков, так как образует как бы многолетнюю плотно-задернованную залежь, которая подготавливает ювчу для многолетних злаковых трав.

К многолетним кормовым растениям выводного клина может быть отнесен и топинамбур, который на одном месте держится в течение многих лет. если почва подзержается частому рыхлению, хотя уже в первый год топинамбур дает клубни, в количестве не менее, чем картофель, при чем мирится с тощими песчаными и хрящевыми почвами. Ботва топинамбура представляет недурной юрм и может отрастать несколько раз, если не имеется в виду пользоваться клубнями. Уборка клубней обычно производится частично. при чем из раскрытого гнезда выбираются лишь самые крупные клубни, а мелкие оста-

вляются для последующего размножения. Посадка клубней производится с широкими междурядьями (в 16 вер.), а в ряду клубни садятся через 8—12 вер.; растения подучаются при этом высокостебельные, почти такого же роста, как подсолнух. В коллекционном питомнике в Горках топинамбур хорошо перезимовывал, но давал мало клубней и много ботвы, благодаря недостаточной рыхлости почвы (тяжелый лессовидный суглинок). Содержание сухих веществ в клубнях топинамбура, ниже, чем у картофеля (в среднем 20 %), но вкусовые и питательные качества их все же превосходят клубни картофеля, благодаря содержанию растворимых углеводов (главную массу составляет не крахмал, а инулин). Несмотря на обильное цветение (цветы скучены в соцветие-корзинку, как у подсолнуха, но соцветие имеет величину не более 5 см.), топинамбур не дает в нашем климате зрелых семян, что однако не имеет практического значения, в виду того, что размножение, как у картофеля, совершается вегетативным путем (клубнями и отпрысками).

Для Западной области нечерноземной полосы представляет интерес малоизвестное в культуре многолетнее прядильное и медоносное растение—ваточник (*Asclepias syriaca*), часто встречающееся здесь в подудичалом состоянии в запущенных садах, так же как и многолетний люпин, но давно уже известное в европейской культуре. Растение обращает на себя внимание мощным ростом, крупными опушенными листьями овально-удлиненной формы и соцветием в виде простого зонтика, несущего сильно пахучие, крупные, дильные цветы, обильно посещаемые пчелами. Размножается корневищами и образует при благоприятных условиях целые заросли (цветы большею частью опадают, не принося семян).

О значении этого растения недавно (в феврале 1923 г.) писал в «Народном Хозяйстве Белоруссии» В. П. Живан (преподаватель Минского С.-Х. Института), ранее наблюдавший это растение на Марьиногорском опытно-полевом. Оно давно известно пчеловодам, как одно из лучших медоносных растений, дающих обильный взятки летом, а в случае скашивания отрастает и вторично и вторично зацветает осенью. По качеству меда ваточник может конкурировать с липой и акацией, мед его отличается сильным ароматом и прочностью при хранении (не засахаривается). Но едва ли не важнее прядильные свойства ваточника, который дает с семенами шелковистый пух, собираемый для приготовления суррогата ваты и употребляемый в виде небольшой примеси к волокнам льна и конопли для приготовления шелковистых тканей. При влажной и холодной погоде в конце лета ваточник (требующий для полного развития от 4 до 5 месяцев) у нас образует мало семенных коробочек и потому сбор пуха не может быть значительным. Зато может подучить применение волокно из стеблей, так как длинные (до 2 метров) стебли дают большой выход волокна, которое по эластичности и прочности превосходит лен, шерсть и шелк. Недостаток ваточника, как прядильного растения, заключается в том, что в нем содержится млечный сок, который несколько затрудняет выделение водокна и замедляет процесс мочки. Млечный сок может быть выделен обработкой стеблей бензином или сероуглеродом, при чем из раствора подучается каучук и воск, ценные побочные про-

происходит вегетативным путем, посадкой корневых отпрысков или корневых отрезков; для получения посадочного материала, старые рассадники ваточника перекапываются лопатами и раскрытые корни извлекаются из почвы и делятся на куски, длиной до 4 вершков. В первый же год из корневых отрезков вырастают крупные растения, зацветающие и дающие большую растительную массу, но в первый год все же следует заботиться об укреплении растений и с этой целью производить рыхление широких междурядий (от 8 до 12 вершк.) и поверхностное удобрение навозом. В ряду растения должны высаживаться гуще (через 4—8 вершк.), чтобы стебли не деревенели и не получались слишком толстые (что затрудняет первичную обработку и уменьшает выход волокна). На одном месте ваточник может держаться десятки лет, но, в виду постепенного ослабления, полезно возобновлять плантации не реже, как через 10—15 лет. На корм ваточник не применяется: стебли и листья его жестки, с восковым налетом и обладают при этом рвотным свойством, вследствие чего ваточник известен и как лекарственное растение. Благодаря быстрому размножению корневищами, ваточник на рыхлых сухих почвах с каждым годом разрастается вширь и захватывает новые пространства; в полевой культуре с этим приходится бороться периодически весной, ослабляя растения выкопкой корневых отрезков, но во многих случаях этим свойством с выгодой пользуются для закрепления оврагов, сыпучих песков и каменистых пустырей. Таким образом ваточник получает в хозяйстве самое разностороннее применение (как растение, доставляющее мед, пух, волокно, каучук и воск, рвотное средство и как растение, закрепляющее пески). Дальнейшие наблюдения над продуктивностью и техническими свойствами этого универсального растения в условиях западного края весьма желательны и на Горькой опытной станции к таким наблюдениям уже приступлено.

Последним растением приусадебного выводного клина, наиболее приближающимся к растениям садово-огородной культуры, следует считать хмель, который в нашем климате часто встречается в диком состоянии, но в некоторых районах приобрел важное значение в крестьянском хозяйстве (напр. Гуслицкий район в центральной полосе, Волынский район на юго-западе). Принадлежа к одному семейству с коноплей (*Сannabinaeae*), хмель также является двудомным растением, при чем культивируются исключительно женские растения, образующие хмелевые шишки, тогда как мужские растения («хмелица»), во избежание опыления женских соцветий и образования семян, совершенно исключаются; так как хмелевые шишки, в которых завязаны семена, приобретают неприятную горечь. Размножение хмеля поэтому производится исключительно вегетативным путем при помощи подземных черенков, которые вырезаются в вполне окрепших растений среднего возраста ранней весной и высаживаются в глубоко разрыхленную и хорошо удобренную почву. Так как хмельники закладываются на много лет и растения достигают весьма крупных размеров при условии междурядной постоянной обработки, то наиболее удачна квадратная посадка (4—9 растений на 1 кв. саж.) с 1—1½ аршинными промежутками в обоих направлениях, облегчающая перекрестную конную пропашку. В более влажном климате Англии, вследствие слабого освещения, принята более редкая посадка, по 1 кв. саж. на растение. Однако в подмосковном Гуслицком хмелеводном районе принята наиболее густая посадка (до 9 растений на 1 кв. саж.). В первый год хмель не достигает полного развития и во избежание ослабления не следует допускать цветения и сбора шишек, а также обрезки стеблей, используя хмельник промежуточной пропашной культурой. Тем не менее уже в первый год хмель подвязывается к кольям. По достижении полного развития хмеля осенью или ранней весной производится обрезка плетей, с засыпкой оставшихся стеблей землей и навозом. Для более полного использования во избежание спутывания плетей, применяется шпалерная культура на проволоке или коловая (с высокими трехсаженными жердями). На каждой жерди завиваются 2—3 плети, лишние обрезаются для усиления остающихся. Полезно бывает также обрезка верхушек до цветения ради ускорения плодоношения и более раннего наступления технической спелости шишек. Последняя определяется по цвету шишек и их хрупкости, а также по аромату, обусловливаемому смолистыми железками—

«лупулином». Зрелые шишки имеют золотисто-желтый цвет, сильно ароматичны и хрупки; недозрелые содержат меньше лупулина и более мягки и влажны; переспевшие шишки приобретают более темную красноватую окраску, лупулин из них высыпается и в связи с этим они менее ароматичны. Содержание лупулина в лучших сортах хмеля (богемском и баварском) достигает 10—12%, в русских сортах вдвое меньше. Урожай сухих шишек бессемянных достигает у нас 60 пуд. (семянные значительно тяжелей, но бракуются пивоварами).

В свежесобранных шишках содержится много воды (до 75%), тогда как в воздушно-сухом состоянии влажность не превышает 15%. Во избежание порчи и изменения окраски шишек, искусственная сушка, неизбежная при наших климатических условиях, должна производиться при низкой температуре (не выше 35° Ц.) и притом не продуктами горения, а нагретым воздухом. Для большей прочности при хранении иногда во время сушки шишки окуривают серой, при чем они приобретают более светлую окраску. Однако, в виду возможных злоупотреблений, в Германии окуривание считается недопустимым приемом, квалифицируемым как фальсификация.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
А. Общая часть.	
I. Группировка культурных растений по полевым клиньям. Полевые культуры Западной области и нечерноземной полосы	3
II. Отношение культурных растений к вегетационным факторам	10
III. Биологические свойства культурных растений	19
IV. Систематика культурных растений. Закон гомологических родов. Характеристика злаков, мотыльковых, крестоцветных и зонтичных. Отличительные признаки важнейших родов	26
V. Важнейшие культурные виды четырех семейств. Общий список культурных видов нечерноземной полосы с обозначением полевых клиньев.	38
Б. Специальная часть (учение о полевых клиньях).	
I. Растения парового клина. (особенности и виды парового клина. Однолетние кормовые смеси (злаки и бобовые). Широколиственные кормовые растения (гречиха, горчица, шпигель). Сидерационные растения (люпин, сераделла, клевер.) Пропашные растения в пару (картофель, репа, семенники корнеплодов). Высокоствельные растения в пару (конские бобы, конопля). Приемы культуры паровых растений. Результаты возделывания паровых растений и их объяснение	94
II. Растения озимого клина. Особенности озимого клина. Озимые хлеба и озимые крестоцветные. Подсевные и пожнивные культуры в озимом клину (клевер, сераделла, люпин, виковая месь, турнепс, репа, морковь, горчица, гречиха)	111
III. Растения ярового клина. Особенности и виды ярового клина. Яровые хлеба. Значение предшественников. Широколиственные зерновые растения (однолетние бобовые, гречиха, масличные, пряные)	122
IV. Растения пропашного клина. Особенности и виды пропашного клина. Картофель. Биологические свойства клубней в связи с приемами посадки	133
V. Пропашный клин. Корнеплоды и листовые (сахарная свекла, кормовая свекла, кормовая репа, кормовая морковь, дикорый, пастернак, брюква, капуста и кольраби)	150
VI. Растения травяного и лугового клина. Полевое и луговое травосеяние. Важнейшие в культуре многолетние виды мотыльковых и злаковых трав. Смешанные посевы. Смеси для искусственных лугов и выгонов	157
VII. Пластовый клин. Выводной клин. Растения пластового клина. Приемы обработки и использования твердого и мягкого пласта. Культура льна. Просо. Яровая пшеница и ячмень. Растения выводного клина. Конопля. Подсолнух. Табак. Многолетники: люцерна, люпин, топиамбур, ваточник, хмель.	168

19.25