

В. А. Петорев

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ



Учебник · 1956

В. А. ТЕТЮРЕВ

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ
ПРАКТИКУМ
НА УЧЕБНО-ОПЫТНОМ
УЧАСТКЕ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ВЫСШИХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
Москва — 1956

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий «Агробиологический практикум» представляет собой учебное пособие к практике студентов педагогических институтов на учебно-опытном участке.

Практика студентов на учебно-опытном участке является новой формой профессионально-педагогической подготовки учителя-биолога. Она имеет своей непосредственной задачей подготовить студентов как будущих учителей-биологов к предстоящей работе с учащимися на учебно-опытном участке. Таково её прямое назначение. Но вместе с тем подготовка, получаемая студентами в процессе этой практики, должна оказать своё влияние и на улучшение преподавания биологии в школе, в особенности в деле ознакомления учащихся с научными, биологическими, основами сельскохозяйственного производства. Таким образом, практика студентов-биологов на учебно-опытном участке служит подготовке их к осуществлению политехнического обучения учащихся средней школы.

Практика студентов на учебно-опытном участке включает в себя все те работы по агробиологии, которые предстоит будущему учителю проводить с учащимися на учебно-опытном участке школы. Сюда относится выращивание полевых, овощных, плодово-ягодных, цветочно-декоративных и защитно-декоративных растений. Особено важное значение здесь имеют наблюдения и опыты с растениями. Именно на этой основе учащиеся приобретают научные знания, овладевают трудовыми умениями и навыками и усваивают доступное их уровню развития диалектико-материалистическое понимание природы. Таким образом, все работы студентов, которые они выполняют на практике, должны иметь педагогическую направленность и по своим задачам, содержанию и методам должны возможно полнее соответствовать тому, что потребуется от учителя-биолога в школе. В этом отношении было бы весьма целесообразно сочетать агробиологическую практику студентов с педагогической практикой, в которой они выступают в роли руководителей учебно-практической работой учащихся на участке.

Для практики студентов на учебно-опытном участке необходима соответствующая база. В некоторых педагогических инсти-

тутах для этой цели, а также для практики по другим разделам (физиология растений, основы сельского хозяйства и т. д.) создаются агробиологические станции. Их устраивают вне города, в благоприятном природном и сельскохозяйственном окружении, неподалёку от школ и пионерских лагерей. Существенной частью агробиостанции является учебно-опытный участок. В педагогических институтах, не имеющих агробиостанций, учебно-опытный участок устраивают при самом институте, в городе. Наконец, есть институты, в которых практика студентов проводится на учебно-опытных участках как городских школ, так и сельских. В этих случаях она особенно легко сочетается с педагогической практикой.

Организуемый при институте учебно-опытный участок планируется и устраивается, как участок школьного типа, в соответствии с требованиями учебной программы средней школы.

Как известно, на учебно-опытном участке школы, в соответствии с её учебной программой, учащиеся V и VI классов ведут работы по ботанике и растениеводству, учащиеся VII классов — по зоологии и животноводству и учащиеся IX классов — в связи с курсом биологии, в который входит как ботанический, так и зоологический материал.

Настоящий «Агробиологический практикум» имеет в виду подготовку студентов к работе на учебно-опытном участке лишь по ботанико-растениеводческому разделу с учащимися V, VI и IX классов.

«Практикум» включает в себя следующие части: 1) указания к проверке и подготовке посевного материала, 2) инструкции по выращиванию сельскохозяйственных растений и 3) инструкции к постановке опытов с сельскохозяйственными растениями.

Каждый студент, приступающий к работе на учебно-опытном участке, предварительно проверяет и готовляет семена тех растений, которые ему предстоит выращивать на участке. Хотя эти подготовительные работы и проводятся в лаборатории, но они тесно связаны с последующими работами на участке, вследствие чего включены в «Практикум».

Далее в «Практикуме» даются инструкции по выращиванию тех сельскохозяйственных растений, изучение которых требуется учебной программой школы. Но поскольку наряду с ними на участке выращиваются и некоторые другие растения, то, кроме того, в «Практикуме» даются инструкции и по выращиванию этих растений.

Выращивание растений на участке имеет своей задачей ознакомить студентов с изучением морфологии, биологии и агротехники этих растений, как оно должно проводиться в условиях школы. При этом особое значение имеет строгое следование принятым правилам передовой агротехники применительно к местным условиям. С этой целью работающим на участке настойчиво

рекомендуется пользоваться «АгроДоказаниями», принятными для той или иной области.

Работающие на участке ведут систематические наблюдения за выращиваемыми растениями. Особое внимание уделяется наблюдениям за прохождением растениями свойственных им фаз развития; эти наблюдения ведутся в соответствии с принятым Всесоюзным стандартом¹. Все наблюдения регулярно заносятся в «Дневник», результаты их сводятся в таблицы.

Совершенно обязательным надо признать стремление в процессе выращивания растений к получению возможно более высокого урожая, так как такой результат будет служить верным показателем освоения биологии и агротехники данной культуры.

Опыты с растениями на учебно-опытном участке имеют своей задачей ознакомить студентов с методикой изучения закономерностей жизни и развития растений и основанными на этих закономерностях агротехническими приёмами. В каждом опыте ставится своя задача, вытекающая обыкновенно из анализа так или иначе известных фактов.

В «Практикуме» прежде всего предлагаются опыты, требуемые учебной программой по ботанике для V и VI классов, а также программой по биологии для IX классов. Кроме того, в круг работы введены также некоторые дополнительные опыты, выходящие за пределы программы, но представляющие интерес для работы юных натуралистов. Тематика таких опытов может быть значительно расширена.

За опытными и контрольными растениями ведутся те же наблюдения по фазам развития, о которых говорилось выше. Но, кроме того, здесь проводятся ещё специальные наблюдения, необходимые для выяснения поставленного в опыте вопроса. Все наблюдения вносятся в «Дневник», результаты их сводятся в таблицы. На основе полученных результатов делаются выводы, дающие ответ на поставленный в опыте вопрос.

В процессе работы на учебно-опытном участке рекомендуется обратить внимание на изготовление студентами и натуральных пособий в виде засушенных или консервированных в жидкости растений и их отдельных органов. Желательно также сфотографировать результаты опытов, а также те или иные интересные в учебном отношении объекты. Такого рода натуральные и наглядные пособия могут быть использованы затем и на занятиях в институте и особенно на уроках студентов в школе.

Что касается педагогической работы студентов с учащимися на учебно-опытном участке, то при наличии постоянного контингента учащихся она может быть систематической, когда учащиеся под руководством студентов проводят весь цикл работ, начиная

¹ Инструкция для производства агрометеорологических наблюдений. Главное управление агрометеослужбы.

с посева или посадки и кончая уборкой и учётом урожая. Это возможно при наличии тесного контакта с расположенной вблизи школой или даже с несколькими окрестными школами. В противном же случае приходится ограничиться лишь эпизодическими работами студентов с учащимися, приходящими на учебно-опытный участок из ближайших школ и пионерских лагерей. Во-первых, здесь можно проводить обход участка и осмотр выращиваемых на нём растений и, во-вторых, те или иные практические работы, стараясь выбирать из них более интересные, например подкормку, прививку и т. д. В период летней практики студенты могут также проводить с учащимися экскурсии в природу и сельскохозяйственное производство; это тем более необходимо, что в другое время такие экскурсии трудно осуществимы. Наконец, студенты могут привлечь учащихся к сбору в природе и на участке различных ботанических материалов, которые затем будут переданы школам.

Настоящий «Практикум» разработан прежде всего на основе личного опыта автора, с одной стороны, как учителя средней школы, с другой — как преподавателя педагогического института. Весьма существенное значение для составления настоящего пособия имела работа автора на учебно-опытном участке с мичуринским кружком студентов Московского государственного педагогического института имени В. И. Ленина в период 1936—1941 годов. В последующее время, с введением в учебные планы педагогических институтов практики на учебно-опытном участке, автор получил возможность проводить эту практику уже с целыми группами студентов. Таким образом, в настоящем пособии получил отражение двадцатилетний опыт работы автора на учебно-опытном участке. Вместе с тем при составлении «Практикума» автор самым внимательным образом стремился учесть опыт наших передовых школ, станций юных натуралистов и в особенностях педагогических институтов.

Настоящее пособие разработано в условиях Подмосковья и ориентируется на культуры и агротехнику, принятые в этом районе средней полосы Советского Союза. Само собой разумеется, что при пользовании этим пособием в других, резко отличных почвенно-климатических зонах в него необходимо вносить корректизы в соответствии с местными условиями.

Далее легко заметить, что в предлагаемом пособии не освещены вопросы борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. Автор, физиолог растений по специальности, не счёл себя вправе вторгаться в чуждую ему область энтомологии и фитопатологии, надеясь, что работающие в педагогических институтах товарищи энтомологи и фитопатологи создадут специальное пособие по биологии и технике защиты растений на учебно-опытном участке.

«Агробиологический практикум» впервые был издан в 1949 году. В 1952 году он был издан в Будапеште на венгерском языке.

В настоящем, втором, издании «Практикум» выходит переработанным.

Новое по типу пособие, каким является «Практикум», вероятно, не свободно от промахов и недочётов и нуждается в дальнейшей проверке на деле. В связи с этим автор обращается к товарищам, руководящим практикой студентов на учебно-опытном участке, с просьбой сообщать свои замечания и предложения, могущие способствовать улучшению данного пособия. С той же просьбой обращается автор и к тем товарищам учителям, которые пожелают использовать наше пособие в работе с учащимися на учебно-опытном участке школы. Корреспонденцию можно направлять по адресу: Москва, Чистые пруды, 6, Учпедгиз, редакция естествознания, В. А. Тетюреву.

В заключение автор считает своим долгом принести сердечную благодарность всем товарищам, просматривавшим данное пособие в рукописи: председателю Учёной биологической комиссии Министерства просвещения РСФСР профессору доктору биологических наук П. А. Генкелю, профессору доктору биологических наук А. И. Потапову, профессору доктору сельскохозяйственных наук М. К. Алтухову, работникам кафедры методики естествознания Ленинградского государственного педагогического института имени А. И. Герцена доценту П. И. Боровицкому и доценту В. А. Матисену. Особенно признателен автор действительному члену Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина доктору биологических наук Д. А. Долгушину за ценные указания принципиального и технического характера, которые много способствовали улучшению «Агробиологического практикума».

Автор

*Кафедра методики естествознания
Московского государственного педагогического
института имени В. И. Ленина.*

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ РАБОТЫ НА УЧЕБНО-ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ

«Заветной мечтой моей жизни всегда было видеть, чтобы люди останавливались у растений с таким же интересом, с таким же затаённым дыханием, с каким останавливаются они перед новым паровозом, более усовершенствованным трактором, невиданным ещё комбайном, незнакомым самолётом или перед неизвестной конструкцией машины».

«Ведь почти каждое растение или уже подверглось воздействию человека, или представляет материал для такого воздействия. Всякое сельскохозяйственное растение, даже, казалось бы, самое лучшее, можно и нужно улучшать».

И. В. Мицурик

1. Задачи политехнического обучения на учебно-опытном участке школы

Программа Коммунистической партии Советского Союза указывает, что наша средняя общеобразовательная школа должна давать учащимся общее и политехническое образование.

Согласно директивам партии, общее образование имеет своей задачей дать учащимся систематическое и прочное усвоение основ наук, а политехническое образование — ознакомить учащихся в теории и на практике со всеми главными отраслями производства. При этом общее образование является базой политехнического обучения, так как только на базе усвоения основ наук возможно ознакомление учащихся со всеми главными отраслями производства. На этот счёт имеется прямое указание Центрального Комитета партии, данное в постановлении «О начальной и средней школе» от 5 сентября 1931 года: «Всякая попытка оторвать политехнизацию школы от систематического и прочного усвоения основ наук... представляет собою грубейшее извращение идей политехнизации школы».

В заметках о начатках (основах) политехнического образования В. И. Ленин называет те главные отрасли производства, с которыми должны знакомиться учащиеся общеобразовательной средней школы. При этом к числу главных отраслей производства относится и сельскохозяйственное производство. Именно отсюда проистекает выдвинутое В. И. Лениным требование, чтобы учащиеся знали основы агрономии.

Приведённое указание В. И. Ленина имеет существеннейшее значение для выяснения роли биологии в политехническом обучении учащихся. Эта роль определяется природой биологической науки и её отношением к сельскохозяйственному производству. На исторической сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, в августе 1948 года, академик Т. Д. Лысенко в своём докладе «О положении в биологической науке» следующим образом обосновывает тезис «биологическая наука — основа агрономии»:

«Агрономическая наука имеет дело с живыми телами — с растениями, с животными, с микроорганизмами. Поэтому в теоретическую основу агрономии включается знание биологических закономерностей. Чем глубже биологическая наука вскрывает закономерности жизни и развития живых тел, тем действеннее агрономическая наука»¹.

То же отношение биологической науки к агрономии отражается и в школьном курсе биологии. Он включает в себя главнейшие закономерности жизни и развития растений, животных, микроорганизмов, закономерности, составляющие основу агрономии, лежащие в основе сельскохозяйственного производства. В связи с этим роль биологии в политехническом обучении учащихся состоит в ознакомлении их в теории и на практике с основами сельскохозяйственного производства.

Итак, из приведённого следует, что в политехническом обучении необходимо различать две стороны: теоретическое политехническое обучение и практическое политехническое обучение. Как с той, так и с другой стороны необходимо рассмотреть и политехническое обучение учащихся, осуществляющееся в связи с изучением ими основ науки о растениях.

По К. Марксу, теоретическое политехническое обучение требует ознакомления детей и подростков с основными принципами производственных процессов. Основные же принципы или научные основы производственных процессов — это те законы природы, законы науки, которые лежат в основе этих процессов, на которых эти процессы основываются. Такое понимание вытекает из классического принципа марксизма, принципа единства теории и практики, науки и производства. К. Маркс в «Капитале» прямо указывает, что в научной технологии осуществляется сознательное и планомерное применение законов природы к производству.

¹ Стенографический отчёт сессии ВАСХНИЛ, 1948, стр. 7.

Теоретическое политехническое обучение в курсе биологии начинается с изучения законов природы, лежащих в основе процессов сельскохозяйственного производства. Однако нельзя представить себе, что изучение этих законов уже само по себе, без мысления отношения их к практике производства, и есть политехническое обучение. Нет, такое изучение законов природы происходило в школе и тогда, когда в ней не делалось даже никаких попыток к осуществлению политехнического обучения. Изучение законов природы безотносительно к применению, к использованию их в практике производства есть область общего образования. Более точно говоря, политехническое обучение начинается там, где тот же закон природы изучается как наука основа того или иного процесса производства. А это возможно при том непременном условии, если изучается не только закон природы, но и тот производственный процесс, в основе которого лежит изучаемый закон.

Таким образом, теоретическое политехническое обучение в курсе биологии требует, во-первых, изучения учащимися законов природы, лежащих в основе процессов сельскохозяйственного производства, и, во-вторых, ознакомления учащихся с процессами сельскохозяйственного производства, которые основываются на изученных законах природы.

Теоретическое политехническое обучение знакомит учащихся с законами природы и использованием их в практике производства, но здесь нет ещё непосредственного участия учащихся в процессах производства, нет производительного труда. Непосредственное участие учащихся в процессах производства в форме производительного труда составляет характерный признак практического политехнического обучения. От наблюдения процессов общественного производства здесь учащиеся совершают переход к личной производственной практике. Если теоретическое политехническое обучение осуществляется главным образом на уроках и экскурсиях, то практическое политехническое обучение — в форме производственной практики на учебно-опытном участке школы, а также в колхозе и совхозе.

Производительный труд, по К. Марксу, — это целесообразная деятельность человека, направленная на созидание общественно-полезного продукта. Таким должен быть и труд учащихся в системе практического политехнического обучения. Собственно, это имеет место уже при работе учащихся на учебно-опытном участке школы, когда выращенные ими продукты используются на питание их или же реализуются через систему потребительской кооперации. Созидание общественно-полезного продукта — это то, что существенно отличает производительный труд учащихся и от выполняемых ими лабораторных работ, и от проводимой ими общественной работы. В связи с этим следует заметить, что в педагогической литературе, а вслед за ней и в педагогической практике нередко отождествляют те и другие работы с производительным

трудом, что ведёт к путанице совершенно определённых понятий: труд, ученье, общественная работа. Как известно, по К. Марксу, политехническое обучение должно давать детям и подросткам навыки обращения с простейшими орудиями производства, и эти навыки нельзя путать ни с навыками учебной (лабораторной) работы, ни с навыками общественной работы.

Производительный труд учащихся в системе политехнического обучения обладает своей спецификой: он должен быть соединён с обучением. Соединение обучения с производительным трудом учащихся — классическое требование марксизма. Оно представлено в программе Коммунистической партии Советского Союза как требование «тесной связи обучения с детским общественно-производительным трудом». В постановлении Центрального Комитета партии «О начальной и средней школе» от 5 сентября 1931 года указана и та основа, на которой должно осуществляться соединение обучения с производительным трудом учащихся: «Соединение обучения с производительным трудом необходимо проводить на такой основе, чтобы весь общественно-производительный труд учащихся был подчинён учебным и воспитательным целям».

Из приведённой директивы следует, что, как ни важен сам по себе производительный труд учащихся, он вводится в школу не ради получения общественно-полезной продукции, которую он даёт и должен давать, а в целях педагогических, преследующих всестороннее, гармоническое развитие физических и интеллектуальных способностей учащихся. Здесь доминируют цели образования и воспитания человека нового, коммунистического общества.

Необходимо заметить, что биология в школе — это такая область, где соединение обучения с производительным трудом учащихся начало осуществляться раньше, чем в какой-либо другой области школьной работы. Это обуславливается тем, что уже давно во многих школах наряду с обучением биологии в той или иной мере имеется и производительный труд учащихся по возделыванию растений. Ныне, с введением политехнического обучения, эти задачи стоят перед всеми школами. Однако нельзя представлять дело так, что наличие в школе курса биологии и одновременно сельскохозяйственного труда само по себе решает проблему соединения обучения биологии с сельскохозяйственным трудом учащихся. Нет, эта проблема решается педагогическими усилиями учителя.

Рассмотрим с этой точки зрения труд учащихся по возделыванию растений на учебно-опытном участке школы.

Процесс возделывания растений как на протяжении всего вегетационного периода, так и в отдельные моменты его подчинён единой цели — получить возможно более высокий урожай растений. И учитель озабочен прежде всего тем, чтобы отчётливо разъ-

яснить учащимся как общую цель их труда по возделыванию растений, так и каждую частную цель во все последующие моменты этого процесса, с тем чтобы они осознали и усвоили эти цели. Каждый учитель по собственному опыту знает, как велико педагогическое значение ясно осознанной учащимися цели того или иного процесса их труда. Разве не этим раньше всего определяется и ход, и результат этого процесса?

Для достижения каждой частной цели, какая ставится в процессе возделывания растений, учащиеся применяют тот или иной агротехнический приём, а для достижения общей цели — комплекс агротехнических приёмов. Но надо видеть, что в процессе возделывания растений применяются не только те или иные агротехнические приёмы, но одновременно и те законы природы, на которых основывается и каждый агротехнический приём в отдельности, и весь комплекс агротехнических приёмов в целом. Важнейшее значение здесь имеет основной закон мичуринской биологии — закон единства организма и необходимых для его жизни условий. Очень интересны высказывания по этому вопросу академика Т. Д. Лысенко.

«На основе удовлетворения потребности организмов в тех или иных условиях развития строился и строится весь раздел агрономической науки, называемой агротехникой»¹.

«Вся агротехника основывается на приёмах и способах наилучшего, наиболее полного «угождения» консервативной природе, наследственности растительных организмов»².

«В общем для всех разделов агробиологической науки необходимо знание требований растительных организмов и их реагирования на воздействия условий внешней среды»³.

Академик Т. Д. Лысенко при этом неоднократно подчёркивает, что игнорирование природных, наследственных потребностей растений ведёт к слепому эмпиризму.

Равным образом и в сельскохозяйственной практике учащихся необходимо иметь в виду, какие потребности растений удовлетворяются тем или иным агротехническим приёмом, и недопустимо ограничиваться голой агротехнической рецептурой.

Прежде чем учащиеся будут выполнять тот или иной агротехнический приём, необходимо выяснить им, на какой биологической закономерности он основывается. Рассмотрим это на конкретном примере.

Допустим, учащимся предстоит провести подкормку растений на учебно-опытном участке школы. Предварительно перед ними раскрывается цель этой операции — получить более высокий

¹ Т. Д. Лысенко, акад., Агробиология, изд. 1948 г., стр. 305.

² Там же, стр. 323.

³ Там же, стр. 335.

урожай. Но почему — ставится перед ними вопрос — подкормка растений приведёт к повышению урожая?

Учащиеся в своё время изучали на уроках, что для питания растений необходимы азотные, фосфорные, калийные и другие соли и что все эти соли вместе с водой растения потребляют корнями из почвы. Они изучали также, что азотных, фосфорных и калийных солей часто недостаёт в почве. Кроме того, учащиеся на уроках, а, может быть, и на экскурсии в колхозе или совхозе знакомились с тем, что для удовлетворения потребности растений в необходимых недостающих солях в практике сельского хозяйства их вносят в почву как перед посевом или посадкой, так и во время роста растений. Так, вспоминая и повторяя изученный ранее закон минерального питания растений и его применение в практике общественного производства, учащиеся дают ответ на поставленный перед ними вопрос: «Для питания растений необходимы азотные, фосфорные и калийные соли. Их часто недостаёт в почве. Чтобы обеспечить растения этими солями, производят подкормку. Поэтому подкормка и ведёт к повышению урожая».

Теперь учащимся предстоит применить ранее изученный ими закон минерального питания растений в своей производственной практике. С этой целью учитель инструктирует учащихся к предстоящей работе.

Прежде всего даются разъяснения о приготовлении раствора для подкормки растений. Процесс разлагается на последовательный ряд операций. Учитель разъясняет учащимся, какие соли берутся для подкормки, сколько каждой соли (по весу и объёму) надо взять на лейку воды, как растворить их в воде и т. д. И здесь дело не сводится к голой рецептуре. Учитель мотивирует, почему берутся именно эти соли и почему в таком количестве. При этом он показывает все приёмы приготовления раствора (рис. 1 и 2).

Далее учитель разъясняет учащимся, как производится подкормка, разлагая этот процесс на последовательно проводимые одна за другой операции: как делаются бороздки вдоль рядков или вокруг отдельных растений (капуста) и гнёзд (картофель, кукуруза); как вносится раствор и в каком количестве (на 1 пологонный метр или на 1 растение или гнездо); как затем вносится в те же бороздки вода и как, наконец, засыпаются и заравниваются эти бороздки, когда в почву впитается вода. При этом он демонстрирует учащимся все эти приёмы (рис. 3 и 4). Он также обосновывает их: почему при данном возрасте растений бороздки делают именно такой глубины и на таком расстоянии от растений; почему вливают в бороздки не только раствор, но и воду; почему бороздки засыпают сухой почвой и заравнивают и т. д. Так, учитель не только последовательно показывает, как проводится весь процесс подкормки растений, но и объясняет, почему та или иная операция в этом процессе проводится именно так.

После проведённого инструктажа обыкновенно одному из учащихся предлагается проделать показанную работу с тем, чтобы проверить, как усвоили учащиеся те приёмы, которые им предстоит выполнять. Учащийся выполняет один за другим эти приёмы на виду у остальных. Учитель время от времени обращается к нему с вопросами, требующими обоснования того или иного приёма. Впрочем, для проверки можно вызвать не одного, а нескольких учащихся, каждый из которых последовательно показывает и объясняет какой-либо один приём. При этом иногда учителю вновь приходится самому показывать и объяснять тот или иной приём работы.

Наконец, всем учащимся даётся задание провести подкормку растений. Для этого каждому учащемуся или каждому звену учащихся отводится строго определённая норма — то или иное число растений или рядков на делянке. Учитель наблюдает работу учащихся и в необходимых случаях приходит им на помощь. По окончании работы учитель обыкновенно даёт оценку и даже выставляет соответствующие отметки учащимся. Надо признать, что эта мера дисциплинирует учащихся и воспитывает у них сознание ответственности за порученную работу.

Итак, в выполнении учащимся той или иной производственной операции можно выделить следующие этапы:

1. Выяснение учащимся биологической закономерности, на которой основывается данная производственная операция в целом.
2. Инструктирование учащихся для выполнения ими производственной операции с последовательным показом и объяснением всех приёмов работы.
3. Выполнение учащимся производственной операции.
4. Оценка учителем работы учащихся.

2. Труд. Знания, умения, навыки

Работа учащихся на учебно-опытном участке школы организуется главным образом в форме практических занятий. Это — своеобразная форма организации практического политехнического обучения учащихся.

Но в школе практическими называют также лабораторные занятия. И это терминологическое сходство приводит нередко к путанице понятий. В связи с этим необходимо сказать об одном распространённом заблуждении. Если учащиеся — рассуждают некоторые — в процессе той или иной учебной работы приобретают какие-либо практические навыки (какие безразлично), то — заключают — это и есть политехническое обучение. А так как — рассуждают далее — в каждой лабораторной работе учащиеся обязательно приобретают те или иные практические навыки, то — заключают вслед за тем — лабораторные занятия (какие безразлично) это и есть политехническое обучение.

Рис. 1. Приготовление раствора для подкормки растений: отмывание удобрений.

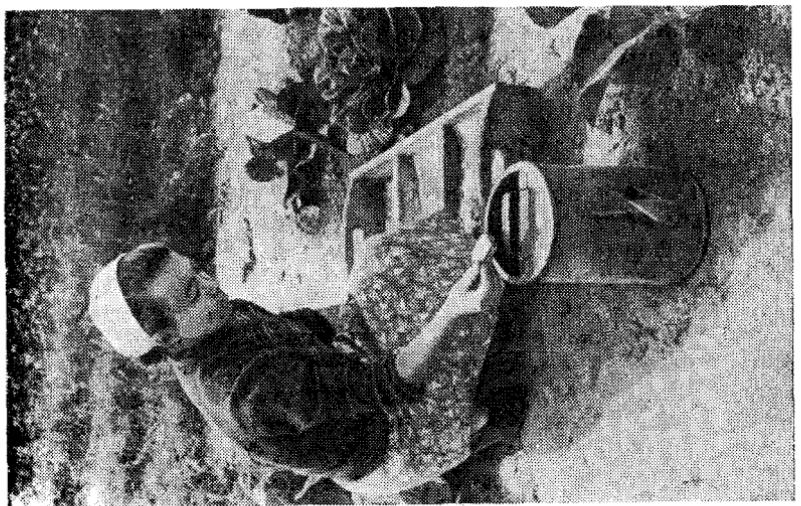


Рис. 2. Растворение удобрений в воде.

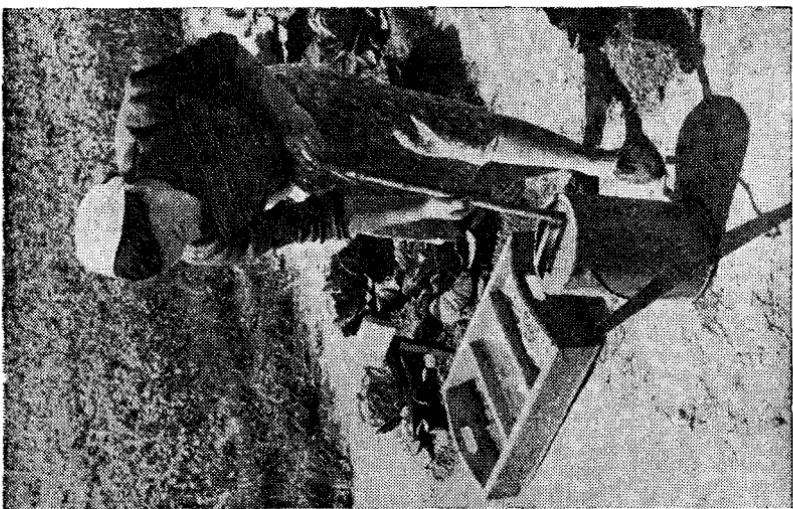




Рис. 4. Внесение раствора в бороздки.



Рис. 3. Приготовление бороздок вокруг растений.

Но ведь лабораторные занятия имеют разное содержание, и в зависимости от этого одни из них принадлежат к области общего образования, другие — к области теоретического политехнического обучения. И навыки, которые приобретают учащиеся на этих занятиях, не производственные, а лабораторные. По К. Марксу же, практическое политехническое обучение должно давать детям и подросткам навыки обращения с простейшими орудиями производства. И эти навыки надо отличать от навыков обращения с простейшими лабораторными инструментами.

В лабораторных занятиях нет того, чего требует политехническое обучение, — нет производительного труда, нет созидания общественно-полезного продукта. А именно это и имеется в практических занятиях учащихся по возделыванию растений на учебно-опытном участке школы.

Возьмём для примера лабораторное занятие по изучению строения семян; оно даёт учащимся определённые биологические знания и некоторые лабораторные умения и навыки, но приводит к уничтожению изучаемых семян. Любое же практическое занятие на учебно-опытном участке, связанное с возделыванием растений, не только даёт учащимся те или иные агробиологические знания и агротехнические умения и навыки, но и приводит к созиданию общественно-полезного продукта, будь то собранные в урожае зёरна пшеницы или семена гороха и т. д.

Таким образом, хотя практические занятия лабораторного характера и практические занятия производственного характера одинаково называют практическими, это никак не может служить основанием к отождествлению их. Между теми и другими имеется существенное отличие: в одних нет производительного труда, в других он есть. Повторяю, практические работы учащихся на учебно-опытном участке — это особая организационная форма практического политехнического обучения, в котором осуществляется соединение обучения с производительным трудом учащихся.

Предварительно надо сказать об одной особенности производительного труда учащихся на учебно-опытном участке.

Если сравнить труд в крупном сельскохозяйственном производстве с трудом на учебно-опытном участке школы, то прежде всего обращает на себя внимание следующее различие: в крупном сельскохозяйственном производстве почти все процессы выполняются при помощи машин, а на учебно-опытном участке школы те же процессы выполняются при помощи ручных орудий труда. Вот ряд сопоставлений: вспашка поля тракторным плугом и вскопка почвы на делянках лопатой, посев тракторными сеялками и посев вручную, посадка картофеля картофелесажалкой и под лопату, высадка рассады рассадопосадочной машиной и

ручную и т. д. Резкое различие здесь прямо бросается в глаза. Но наряду с этим различием здесь имеется и несомненное сходство.

К. Маркс в «Капитале», рассматривая развитие машин, указывает, что каждая сложная машина состоит из трёх существенно различных частей: машины — двигателя, передаточного механизма и рабочего орудия и что последнее представляет собой, хотя часто и в очень изменённой форме, то орудие, которым пользовались ремесленник и мануфактурный рабочий. Рабочее орудие сложной машины совершает ту же операцию, которую раньше выполняли подобным же орудием ремесленник и мануфактурный рабочий, но теперь из орудия человека оно стало орудием механизма.

Следовательно, каким бы способом — сложной машиной или ручным орудием — ни осуществлялась та или иная агротехническая операция, будь то обработка почвы, посев, посадка и т. д., эта операция преследует одну и ту же цель и основывается на одном и том же законе природы. В этом заключается то общее, что присуще агротехническим процессам, осуществляемым как в крупном сельскохозяйственном производстве, так и на учебно-опытном участке школы.

Если одна и та же производственная операция может быть выполнена и сложной машиной, и ручным орудием, то спрашивается: почему же мы не сажаем нашего учащегося на сложную машину, а даём ему в руки орудие ручного труда? Другими словами: почему на учебно-опытном участке школы «отдаётся предпочтение» ручному труду?

Прежде всего надо представить себе учебно-опытный участок, его миниатюрные «поля» севооборота и его ещё более миниатюрные делянки. При этих условиях, конечно, совершенно исключается возможность применения сложных сельскохозяйственных машин.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что учащимся можно предлагать лишь такой труд, который соответствует не только интеллектуальным, но и физическим силам их. Этого требует педагогический принцип доступности, который распространяется и на политехническое обучение учащихся. С этой точки зрения надо признать, что для учащихся-подростков, которые и проходят практику на учебно-опытном участке, работа на сложных сельскохозяйственных машинах, как трактор, комбайн и другие, недоступна.

Работа со сложными сельскохозяйственными машинами доступна лишь учащимся старшего возраста, но она осуществляется уже за пределами учебно-опытного участка школы — в колхозах и совхозах.

Итак, учебно-опытный участок школы — это область ручного сельскохозяйственного труда учащихся. Здесь применяются простейшие орудия труда.

Надо заметить, что введение в школе ручного сельскохозяйственного труда учащихся нередко вызывает опасения насчёт ремесленничества. Хотя сам по себе ручной сельскохозяйственный труд учащихся вовсе не влечёт за собой ремесленничества, тем не менее такие опасения правомерны. Всё дело в том, как осуществляется этот труд: соединён ли он с обучением, подчинён ли он учебно-воспитательным целям?

Если ручной сельскохозяйственный труд учащихся представляет собой лишь выполнение ими тех или иных агротехнических приёмов в отрыве от тех научных знаний, на которых эти приёмы основываются, то это, конечно, поведёт к ремесленничеству. В практике школы нередко встречаются такие факты, когда учащиеся, выполняя тот или иной агротехнический приём, например пикировку рассады, прищипку корня у пикируемых растений и т. д., оказываются не в состоянии объяснить, на чём основан этот приём: для чего пикируют растения, для чего прищипывают у них верхушку корня и т. д. Все такого рода факты представляют собой самое лёгкое решение вопроса о труде учащихся: «делай вот так», и всё. Но, как известно, самое лёгкое не есть самое лучшее.

Но если тот же сельскохозяйственный труд учащихся соединён с обучением, т. е. является не только средством овладения агротехническими умениями и навыками, но и средством упрочения имеющихся и усвоения новых знаний, и если в результате этого учащиеся не только умеют выполнить тот или иной агротехнический приём, но и понимают, на каких научных знаниях основывается этот приём, — то такой труд служит целям политехнического обучения. Ручной сельскохозяйственный труд на основе современной научной агробиологии — таков труд учащихся на учебно-опытном участке школы.

В процессе обучения учащихся сельскохозяйственному труду можно выделить две задачи. Прежде всего учащиеся должны научиться владеть простейшими орудиями труда (например, лопатой, граблями, маркёром, рыхлителем и т. д.). Далее они должны научиться выполнять различные производственные операции по возделыванию растений (например, обработку почвы, внесение удобрений, посев, подкормку и др.). Как видно, эти задачи имеют в виду привитие учащимся практических, трудовых умений и навыков: во-первых, умений и навыков обращения с простейшими орудиями труда и, во-вторых, умений и навыков выполнения простейших агротехнических приёмов. При этом привитие тех и других умений и навыков осуществляется одновременно, поскольку выполнение того или иного агротехнического приёма обыкновенно связано с применением того или иного орудия труда.

Рассмотрим, как происходит у учащихся овладение агротехническими умениями и навыками. Очевидно, что, прежде чем уметь

выполнить какой-либо агротехнический приём, учащиеся должны знать, как выполняется этот приём. Так, прежде чем приступить, например, к высадке рассады, надо, конечно, знать, как производится эта операция. Все сведения о технике выполнения той или иной работы учащиеся получают, как уже говорилось, на специальном инструктаже непосредственно перед самой работой. Допустим, на инструктаже учащимся было показано и рассказано, как производится высадка рассады. Они теперь знают, как производится данная операция. Но значит ли это, что они умеют теперь и выполнить эту операцию? Это может показать лишь практика. Лишь после того как учащиеся сами произвели высадку рассады, можно судить, умеют ли они правильно высадивать рассаду. Так знание агротехнического приёма в процессе труда превращается в умение пользоваться этим приёмом.

Если учащийся правильно высадил хоть одно растение, это свидетельствует о том, что у него уже есть некоторое умение, правда, ещё очень несовершенное: он выполняет данный агротехнический приём медленно, неуверенно, с ошибками. Но вот учащийся высадил затем второе, третье, четвёртое, пятое растения. Он упражняется в этом далее. И по мере упражнения приобретённое учащимся умение совершенствуется и упрочивается: приём выполняется более быстро, уверенно, «чисто». У учащегося вырабатывается сноровка. Мы не знаем точно, сколько раз надо повторить учащемуся тот или иной приём, но хорошо знаем, что в результате многократного повторения им этого приёма умение у него превращается в навык.

Итак, практическое владение учащимися агротехническими приёмами идёт от знания к умению и от умения к навыку.

Надо иметь в виду, что политехническое обучение имеет задачей вооружить учащихся не только умениями, но и — главным образом — навыками сельскохозяйственного труда. Выработка навыков требует, конечно, больше времени и труда, чем выработка умений. Это обстоятельство необходимо учесть при организации труда учащихся на учебно-опытном участке школы. Но вместе с тем надо учесть и другое обстоятельство, которое облегчает выполнение поставленной задачи. Дело в том, что многие учащиеся приходят на учебно-опытный участок, уже обладая некоторыми трудовыми умениями и даже навыками, приобретёнными часто независимо от школы.

В 1952/53 учебном году нами было проведено обследование учащихся пятых классов нескольких школ г. Москвы и сельских школ Московской, Рязанской, Костромской, Курганской и Полесской областей с целью выяснить, какие сельскохозяйственные работы выполняли они в колхозе или совхозе, а также на приусадебном участке дома. Результаты обследования приведены в таблице.

Таблица результатов обследования работ учащихся пятых классов

№ п/п	Какие работы выполняли	Сельские школьники	Городские школьники
1	Определяли дома всхожести семян	Из 359—50 (14%)	Из 324—20 (6%)
2	Вскапывали почву на грядках лопатой	Из 420—390 (93%)	Из 438—357 (81%)
3	Рыхлили почву на грядках граблями	Из 420—394 (94%)	Из 438—361 (82%)
4	Подготавливали на грядках бороздки	Из 420—349 (83%)	Из 438—276 (64%)
5	Высевали на грядках какие-либо семена	Из 352—338 (97%)	Из 324—203 (62%)
6	Сажали на огороде рассаду капусты или томата	Из 420—295 (72%)	Из 438—150 (34%)
7	Сажали в саду какие-либо плодовые или ягодные растения	Из 420—299 (71%)	Из 438—154 (35%)
8	Поливали растения на грядках водой	Из 420—412 (98%)	Из 436—407 (94%)
9	Вносили на огороде в почву навоз	Из 420—310 (74%)	Из 439—173 (39%)
10	Вносили на огороде в почву печеную золу	Из 419—304 (73%)	Из 437—167 (38%)
11	Поливали растения на грядках раствором минеральных удобрений	Из 419—65 (15%)	Из 438—55 (13%)
12	Выкапывали на огороде или в поле клубни картофеля	Из 548—548 (100%)	Из 488—449 (92%)
13	Выкапывали корнеплоды моркови	Из 548—544 (99%)	Из 488—453 (93%)
14	Выкапывали корнеплоды свёклы	Из 548—543 (99%)	Из 488—336 (69%)
15	Убирали огурцы	Из 548—546 (около 100%)	Из 488—435 (90%)
16	Убирали томаты	Из 548—537 (98%)	Из 488—394 (81%)
17	Убирали капусту	Из 548—493 (90%)	Из 488—277 (57%)

Как видно из таблицы, процент учащихся, выполнивших основные работы по выращиванию растений, довольно высок не только для сельской, но и для городской, столичной школы. И все эти работы учащиеся выполняли ещё до начала работ на учебно-опытном участке школы. Несомненно, что такого рода предварительная подготовка учащихся значительно облегчает задачу привития им, умений и навыков по возделыванию растений.

Обратимся теперь к вопросу о том, какими умениями и навыками по возделыванию растений должны овладеть учащиеся

V—VII классов в процессе работ на учебно-опытном участке школы.

По этому вопросу для ориентировки можно предложить следующую программу.

ПРАКТИЧЕСКИЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ ПО ВОЗДЕЛЫВАНИЮ РАСТЕНИЙ

(примерный перечень)

I. Подготовка семян к посеву

1. Определить чистоту семян полевых и овощных культур.
2. Определить всхожесть семян тех же культур.
3. Замочить семена овощных культур.
4. Стратифицировать семена плодовых культур.

II. Подготовка посадочного материала

1. Прорастить клубни картофеля на свету («яровизация»).
2. Отобрать лук-севок и лук-репку для посадки.
3. Отобрать семенники свёклы и моркови для посадки.
4. Отобрать семенники капусты для посадки.

III. Выращивание рассады

1. Изготовить торфоперегнойные горшочки.
2. Вырастить рассаду в торфоперегнойных горшочках.

IV. Подготовка почвы к посеву и посадке

1. Равномерно разбросать на делянке органические и минеральные удобрения.
2. Вскопать почву на делянке лопатой.
3. Взрыхлить и выровнить поверхность почвы на делянке граблями.

V. Копка ям для посадки

1. Выкопать яму для посадки ягодного кустарника.
2. Выкопать яму для посадки плодового дерева.
3. Выкопать яму или ровик для посадки защитно-декоративных деревьев и кустарников.

VI. Посев и посадка

1. Наметить рядки или лунки на делянке планчатым или зубчатым маркёром.
2. Сделать на делянке бороздки или лунки требуемой ширины и глубины.
3. Высеять семена в бороздки или лунки и заделать их на требуемую глубину.
4. Посадить клубни картофеля под лопату.
5. Высадить рассаду разных культур.
6. Высадить семенники овощных культур.
7. Посадить ягодный кустарник.
8. Посадить плодовое дерево.

VII. Общие приёмы ухода за растениями

1. Взрыхлить почву на делянке в междуурядьях и вокруг растений (рыхлителем, граблями, мотыгой).
2. Прополоть посевы и посадки на делянках.

3. Полить растения на делянках (с промачиванием почвы на заданную глубину).
4. Приготовить раствор для подкормки растений (требуемого состава и концентрации).
5. Подкормить растения питательным раствором и сухими солями («под дождь»).
6. Мульчировать почву около растений или на всей делянке.

VIII. Особые приёмы ухода за некоторыми растениями

1. Проредить посевы моркови, свёклы и других культур.
2. Пасынковать томаты, кукурузу и другие культуры.
3. Прищипнуть верхушки стеблей огурцов, томатов.
4. Окучить картофель, капусту, кукурузу.
5. Подставить тычины к гороху.
6. Поставить колья и подвязать к ним растения (томат, семеники капусты, моркови, свёклы).
7. Провести дополнительное искусственное опыление кукурузы.

IX. Уборка урожая разных культур, выращиваемых на участке

Приведённый перечень умений и навыков, которыми должны овладеть учащиеся в процессе работы на учебно-опытном участке по возделыванию растений, имеет лишь ориентировочное значение. Для одних школ, где сельскохозяйственный труд учащихся только вводится, этот перечень будет велик, для других же школ, где этот труд уже получил развитие, тот же перечень может оказаться недостаточным. Здесь в перечне могут быть указаны и такие работы, как окулировка дичков плодовых, размножение смородины черенками, крыжовника — отводками и т. д.

В своё время В. И. Ленин писал: «Ничего не стоит никакая школа, никакой университет, если нет практического умения¹. Теперь, с введением в школу политехнического обучения, перед учителем-биологом стоит ответственная задача — вооружить учащихся агротехническими умениями и навыками.

3. Наблюдения и опыты

Наблюдение и опыт, или эксперимент, являющиеся могущественными методами естествознания, методами исследования природы, получили отражение и в методике естествознания, и в практике преподавания естествознания в школе. Они применяются и в классе на уроках, и на занятиях в кружке, и в домашних работах учащихся, и на экскурсиях в природу и сельскохозяйственное производство, и, конечно, в работе на учебно-опытном участке школы. В общем надо признать, что каждый факт и каждое положение, установленные в науке посредством наблюдения или опыта, и в школе должны изучаться (коль скоро они являются

¹ В. И. Ленин, Сочинения, т. 31, стр. 427.

объектом изучения) по возможности посредством соответствующего наблюдения и опыта.

Классики естествознания давно определили специфику и наблюдения, и опыта. Так, И. П. Павлов указывал, что наблюдение собирает то, что даёт природа, а опыт берёт у природы то, что захочет.

Наблюдение — наиболее доступный для учащихся метод изучения природы; пользуясь им, они узнают то, что открывает перед ними природа. Опыт обыкновенно сложнее наблюдения, но и он доступен учащимся; проделывая опыты, они познают то, что скрывает от них природа. И задача заключается в том, чтобы учащиеся не только усвоили основы науки о живой природе и ознакомились с использованием их в практике сельскохозяйственного производства, но и овладели методами этой науки. Эта задача стоит и в работе на учебно-опытном участке школы.

В процессе возделывания растений на учебно-опытном участке учащиеся постоянно соприкасаются с ними. И это открывает громадные возможности для наблюдений за растениями и для обогащения учащихся знаниями. Надо, чтобы, находясь в своей зелёной лаборатории, учащиеся всматривались в разворачивающуюся перед их взором картину жизни и развития растений. Надо, чтобы, выращивая растения, они учились читать открытую перед ними зелёную книгу живой природы. Надо развивать у учащихся умение наблюдать и делать выводы из наблюдаемых фактов. Надо стремиться к тому, чтобы на учебно-опытном участке действовал девиз великих естествоиспытателей: «Наблюдательность, наблюдательность и наблюдательность!»

Наблюдения за растениями ведутся как отдельными учащимися (индивидуальные наблюдения), так и звеньями или даже целым классом под руководством учителя (коллективные наблюдения).

Индивидуальные наблюдения ведутся учащимися по заданиям учителя. Они не должны быть такого типа: «Идите на участок и наблюдайте за развитием фасоли». Такие задания общи, неопределённы и трудно выполнимы для учащихся. Особенно на первых порах задания должны быть возможно более конкретны. В каждом из них ставится один или несколько вопросов, на которые учащимся надлежит найти ответы. Так, о той же фасоли можно предложить учащимся, например, такие наблюдения: 1) понаблюдайте, выносят ли всходы фасоли семядоли на поверхность почвы; 2) как долго сохраняются эти семядоли; 3) как расположены у фасоли первые настоящие листья; 4) как располагаются у неё последующие листья и т. д.

Само собой разумеется, что каждое задание должно быть рассчитано на соответствующий промежуток времени, в который можно наблюдать то или иное явление. Так, например, появление всходов фасоли предлагается наблюдать в ближайшие дни

после посева, а отрастание настоящих листьев (простых и сложных) — в последующий период и т. д. Задания можно давать последовательно или на короткие, или на более длительные промежутки времени, с тем чтобы в конечном счёте они охватывали весь вегетационный период.

В одних, более простых заданиях достаточно указать лишь вопрос, подлежащий выяснению, например: «Подсчитайте, сколько листьев образуется на стебле ржи». В других, более сложных заданиях, например в таком: «Наблюдайте цветение ржи», необходимо дать и некоторые инструктивные указания о том, когда и как наблюдать это явление, иначе задание не будет выполнено.

Индивидуальные наблюдения за растениями проводятся учащимися самостоятельно, независимо от того, присутствует в это время учитель на участке или нет. Результаты самостоятельных наблюдений регулярно записываются в «Дневник».

Кроме того, учитель время от времени совершает с учащимися обход участка и обзор растений в тех или иных фазах развития. В процессе таких обходов и обзоров учащиеся ведут коллективные наблюдения под руководством учителя. Цель этих наблюдений — во-первых, проверить знания, полученные учащимися в процессе индивидуальных наблюдений, и, во-вторых, обогатить новыми знаниями. Вместе с тем такого рода наблюдения, когда ими руководит умелый учитель, развивают у учащихся наблюдательность и умение делать из наблюдаемых фактов правильные выводы. После удачно проведённых наблюдений учащиеся нередко заявляют: «Сколько раз были у этой делянки, а такого интересного явления не замечали». В результате вырастающие на делянках растения становятся для учащихся более интересными. Повышается у них и интерес к изучению растений.

Надо иметь в виду, что с точки зрения методики любое наблюдение любого объекта принципиально может быть проведено двояко: иллюстративно или исследовательски. Рассмотрим это на конкретных фактах.

Допустим, учащимся предстоит провести индивидуальные наблюдения за появлением всходов у двудольных растений и выяснить, у каких из них семядоли выносятся на поверхность почвы и у каких остаются в почве. С этой целью им может быть дано, например, следующее задание: 1. Осмотрите всходы свёклы, моркови, редиса и обратите внимание, что у них семядоли выносятся на поверхность почвы. 2. Выкопайте всходы гороха и бобов и найдите у них оставшиеся в почве семядоли. В приведённом задании источником знаний для учащихся являются слова учителя, так как в задании уже наперёд сказано, у каких растений надземные семядоли и у каких подземные. И наблюдения, которые проводят учащиеся, приводят их лишь к подтверждению слов учителя. Такие наблюдения служат лишь иллюстрацией к наперёд данным знаниям, почему такая постановка наблюдений и получила название иллюстративной.

Но то же наблюдение можно поставить и иначе. В этом случае учитель даёт учащимся, например, задание такого типа: «Выкопайте по одному всходу гороха, свёклы, моркови, бобов, редиса и рассмотрите, у каких из этих растений семядоли выносятся на поверхность почвы и у каких остаются в почве». В таком задании источником знаний для учащихся являются их собственные наблюдения, которые они проводят с целью найти ответ на поставленный в задании вопрос. Такая постановка наблюдений называется *и с л е д о в а т е л ь с к о й*. Разумеется, здесь исследование понимается в учебном смысле.

Равным образом и коллективные наблюдения учащихся могут быть поставлены двояко. Допустим, учитель при обходе с учащимися участка, в частности, ставит задачу ознакомить их с расположением боковых корней у свёклы и моркови. При этом возможен такой вариант. Подойдя к делянкам со свёклой и морковью, учитель говорит учащимся, что у этих растений боковые корни располагаются правильными продольными рядами, но у свёклы они располагаются двумя, а у моркови четырьмя рядами. После этого он выкапывает сам или предлагает выкопать учащимся по одному растению свёклы и моркови и показывает или предлагает рассмотреть расположение у них боковых корней. Учащиеся констатируют: да, действительно, боковые корни у свёклы располагаются двумя, а у моркови четырьмя продольными рядами. Это типичная иллюстративная постановка наблюдения, так как последнее здесь служит не источником знания, а лишь иллюстрацией к словам учителя, наперёд сообщающего знания.

Но то же наблюдение можно поставить и иначе. Учитель, подведя учащихся к делянкам со свёклой и морковью, ставит перед ними задачу: «Рассмотрите, как располагаются боковые корни у свёклы и моркови». Учащиеся рассматривают корнеплоды, выдернутые или учителем или, смотря по обстоятельствам, ими самими, и находят, что и у свёклы, и у моркови боковые корни располагаются продольными рядами, причём у свёклы два ряда боковых корней, а у моркови четыре. При такой методике источником знаний для учащихся являются не слова учителя, а собственные наблюдения. Это — *и с л е д о в а т е л ь с к а я* постановка наблюдения.

Совершенно очевидно, что исследовательская постановка наблюдений в педагогическом отношении имеет значительные преимущества перед иллюстративной. Она воспитывает у учащихся умение обращаться к природе с вопросами и искать на них ответы. В результате учащиеся постепенно овладевают одним из методов биологии — методом наблюдения живой природы.

Несомненно, что именно исследовательские наблюдения должны получить широкое распространение в практике работы учащихся на учебно-опытном участке.

Необходимо заметить, что наблюдения за растениями в процессе возделывания их на учебно-опытном участке коренным образом меняют привычную манеру изучения культурных растений. Как обычно изучали культурные растения, когда это изучение не выходило за пределы класса? Как изучали, например, пшеницу? У пшеницы корни мочковатые; стебель округлый, полый — соломина; листья длинные, узкие — линейные; соцветие — сложный колос; плод — зерновка и т. д. При таком изучении пшеница рассматривается статически, вне развития. Это — не живое, развивающееся растение, а скорее гербарный экземпляр.

Но стоит лишь начать наблюдать растения в процессе возделывания их, и изменяется вся манера изучения. Вспомним, как в своём замечательном стихотворении «Крестьянские дети» Н. А. Некрасов описывает наблюдения крестьянского ребёнка за процессом возделывания и развития растений.

Он видит, как поле отец удобряет,
Как в рыхлую землю бросает зерно,
Как поле потом зеленеть начинает,
Как колос растёт, наливает зерно.

Готовую жатву подрежут серпами,
В снопы перевяжут, на ригу свезут,
Просушат, колотят-колотят цепами,
На мельнице смелят и хлеб испекут.

Отведает свежего хлебца ребёнок
И в поле охотней бежит за отцом.

Конечно, многое с тех пор изменилось в нашем сельском хозяйстве: никто теперь не бросает в рыхлую землю зерно — его высевают многорядными тракторными сеялками; никто теперь не жнёт хлеба серпами и не молотит цепами — уборку и обмолот хлебов производят комбайнами и т. д. Но и в наше время, если ребёнок или подросток наблюдает растения в процессе возделывания, он с необходимостью наблюдает их в процессе развития. Такова объективная закономерность. Она действует и в практике работы на учебно-опытном участке: наблюдая за возделываемыми растениями, учащиеся наблюдают их в процессе развития.

В проведении наблюдений за растениями по фазам развития следует руководствоваться указаниями Всесоюзного стандарта.

Существеннейшее значение в работе на учебно-опытном участке имеют учебно-полевые опыты. Они составляют неотъемлемую принадлежность участка и являются настолько характерными для него, что это получило выражение даже в самом названии участка: учебно-опытный.

Задача учебно-полевых опытов заключается в том, чтобы ознакомить учащихся с биологическими закономерностями жизни растений и агротехническими приёмами, основывающимися на этих

закономерностях. Таким образом, опыты на учебно-опытном участке имеют по преимуществу агробиологический характер.

Как правило, те биологические закономерности, которыми учащиеся должны руководствоваться при выполнении тех или иных агротехнических приёмов, изучаются в классе на уроках до проведения практических работ на учебно-опытном участке. Так строится учебная программа школы. Но в классе на уроках эти закономерности изучаются на основе опытов лабораторного характера. В связи с этим целесообразно — и это требуется учебной программой школы — те же биологические закономерности изучить на основе учебно-полевых опытов на участке. Например, в школе можно поставить опыты по изучению подкормки растений. В два горшка с почвой высевают по 50—60 семян пшеницы. В одном горшке растения поливают раствором питательных солей, в другом — водой. Растения в первом горшке развиваются более мощными. Это указывает на необходимость для них азотных, фосфорных и калийных солей. Но в комнатных условиях зимой (когда в школе изучается эта тема) и опытные, и контрольные растения живут не более 4—5 недель, а затем погибают от недостатка солнечного света. И тем не менее такой опыт в школе ставить следует. Вместе с тем весной необходимо заложить опыт на эту же тему и на учебно-опытном участке. Учащиеся в течение всего вегетационного периода прослеживают влияние подкормки не только на рост и развитие, но и на урожай растений.

Особенно необходимы на учебно-опытном участке такие опыты, которые трудно или даже невозможно, в силу их специфики, поставить в условиях школьной лаборатории. В большинстве это опыты, выясняющие значение тех или иных агротехнических приёмов. Как, например, провести в условиях школьной лаборатории опыты на темы «Культура картофеля с окучиванием и без него» или «Выращивание кукурузы по 2 и по 4 растения в гнезде»? В лаборатории растения можно выращивать лишь в горшках, между тем для постановки указанных опытов требуются делянки.

В отношении всех опытов, которые предполагается ставить на учебно-опытном участке, прежде всего необходимо выдвинуть следующее педагогическое требование: каждый опыт должен давать резко заметное качественное или количественное различие в сравнении с контролем. Без этого он не будет поучительным для учащихся. Приведём примеры для иллюстрации этого положения.

Ранней весной на двух делянках высевается пшеница: на одной — яровая, на другой — озимая. В конце лета получается следующий результат: яровая пшеница выколосилась и созрела, озимая осталась в фазе кущения. Как видно, этот опыт в результате даёт резкое качественное различие.

Другой пример. Весной на двух одинаковых делянках высаживается квадратно-гнездовым способом картофель, но на одной, опытной, делянке в каждую лунку под него вносятся органо-мине-



Рис. 5. Выращивание картофеля без удобрения (20 июля 1955 г.).

ральные удобрения, на другой же, контрольной, делянке всякие удобрения исключаются. На первой делянке урожай получается значительно больший. Здесь имеется место резкое количественное различие (рис. 5 и 6).

При постановке и проведении опытов на участке исключительно важное значение имеет требование единства единственного различия. Это требование диктуется логикой. Оно заключается в том, что и в опыте, и в контроле все условия должны быть одинаковы, за исключением одного — именно того, влияние или значение которого предполагается выяснить.

К сожалению, в педагогических кругах требование единственного различия мало известно, а потому в практике работы на учебно-опытном участке оно нередко нарушается. Нарушение же этого требования обесценивает результаты опыта.

Забота об осуществлении требования единственного различия начинается с выделения опытной и контрольной делянок. Главная задача (а вместе с тем и главная трудность) заключается здесь в том, чтобы обе делянки были с одинаково плодородной почвой. Предварительно необходимо удостовериться, что за последние годы на той и другой делянках вносились одни и те же удобрения, в одинаковых количествах и что на этих делянках выращивались одни и те же культуры. В дальнейшем подготовка делянок и почвы на делянках, посев или посадка, уход за растениями, уборка урожая должны осуществляться одинаково, за исключением одного определенного условия, специфичного для каждого опыта.



Рис. 6. Выращивание картофеля с удобрением (20 июля 1955 г.).

В зависимости от темы условие единственного различия создаётся в разные моменты закладки и проведения опыта: в одних случаях — перед посевом или посадкой (например, в опытах с предпосевным внесением удобрений), в других случаях — в период посева или посадки (например, в опытах «Посев крупными и мелкими семенами», «Выращивание при разной площади питания» и т. п.), в третьих случаях — в период ухода (например, в опытах с поливом, подкормкой и т. д.) и, наконец, в редких случаях — в период уборки урожая.

Само собой разумеется, что и учащиеся должны знать о законе единственного различия и руководствоваться им в своей экспериментальной работе. Об этом должен позаботиться учитель, руководящий этой работой.

Каждый опыт поручается обыкновенно не одному, а нескольким учащимся, составляющим звено. По числу закладываемых опытов класс распределяется на то или иное число звеньев. Закладка опытов производится под руководством учителя.

Предварительно для опытов подготавливаются делянки. Размеры делянок прежде всего определяются спецификой опыта. Так, если опыт в сравнении с контролем даёт разкое качественное различие, то для постановки его можно ограничиться совсем небольшими делянками. Например, нет надобности высевать озимую пшеницу яровизированными и неяровизированными семенами на делянках в 10—12 кв. м, если такой же результат (выколашивание и невыколашивание растений) можно получить и на делянках площадью в 1—2 кв. м. Равным образом нет необхо-

димости высевать яровую пшеницу с целью выращивания её на длинном и коротком дне на делянках в 5—6 кв. м, если можно гораздо легче получить тот же результат (выколашивание на долгом и невыколашивание на коротком дне) на делянках площадью в 0,5 кв. м.

Для опытов, дающих лишь более или менее резкое количественное различие, требуются уже гораздо большие делянки. И чем больше будет площадь опытной и контрольной делянок, тем большей будет абсолютная разница в урожае с той и другой. Однако очень большие размеры делянок предполагают и очень большие затраты труда учащихся, часто не оправдываемые учебно-воспитательными задачами.

При определении размеров делянок необходимо учитывать также и специфику культуры. Так, для растений, высеваемых густо, например для льна, пшеницы и др., делянки могут быть меньшей площади, чем для крупных растений, как кукуруза, картофель, высеваемых или высаживаемых с широкими продольными и поперечными междурядьями. Если для культур первой группы достаточны будут делянки в 5—6 кв. м, то для культур второй группы площадь делянок надо увеличить до 10—12 и даже до 16—20 кв. м.

Чаще всего опыты на учебно-опытном участке ставятся в двух вариантах: опыт и контроль. Это наиболее простая и доступная для учащихся V—VI классов форма постановки опыта. Лишь в отдельных случаях для них допустимы опыты с тремя вариантами. Опыты с тремя-четырьмя и более вариантами ставятся учащимися старших классов. Такого рода опыты сложнее и требуют от учащихся большей подготовки и развития.

Учебные опыты как в лаборатории, так и на учебно-опытном участке обыкновенно ставятся без повторности. Обусловливается это характером таких опытов. В отличие от научных учебные опыты не преследуют задачи открыть новые факты и закономерности. Они имеют своей задачей ознакомить учащихся с уже открытыми наукой фактами и закономерностями. А для выполнения этой задачи требуется не повторность, а точное соблюдение условий опыта, что и должно привести к получению ожидаемого результата, — будь то резкое качественное или резкое количественное различие между опытными и контрольными растениями.

Впрочем, повторности нет лишь в тех школах, где на учебно-опытном участке работает только один V класс или только один VI класс и т. д., т. е. где нет параллельных классов. При наличии же в школе двух-трёх параллельных классов на учебно-опытном участке этой школы оказывается два-три опыта на одну и ту же тему, поставленных разными классами. Причём это могут быть опыты либо с одним и тем же объектом, либо с разными объектами. Последние опыты интереснее в том отношении, что показывают учащимся влияние одного и того же условия, например удобрения, на растения разных видов.

Как наблюдения, так и опыты на участке методически могут быть поставлены двояко: исследовательски и иллюстративно. Первая постановка имеет несомненные педагогические преимущества перед последней. Здесь опыт начинается с постановки перед учащимися вопроса. Проделываемый далее опыт и служит выяснению поставленного вопроса.

Разумеется, постановка перед учащимися того или иного подлежащего выяснению вопроса вызывает у них предположительный ответ. В некоторых случаях по поводу одного вопроса разные учащиеся выдвигают несколько предположительных ответов. Все высказанные гипотезы проверяются далее опытом.

Следующий этап в проведении опыта — это наблюдения за опытными и контрольными растениями. Эти наблюдения постепенно выявляют различия между теми и другими, в некоторых опытах обнаруживаемые довольно рано, и в конце концов (обыкновенно после уборки урожая) приводят к установлению результатов опыта.

Но установление результатов — не последний этап опыта. Это всего лишь констатация фактов: опытные и контрольные растения дали такие-то и такие-то различия. Эти факты подлежат затем обсуждению. На основании обсуждения этих фактов делается соответствующий вывод. Он выражает определённую биологическую закономерность и, кроме того, нередко указывает основанный на этой закономерности соответствующий агротехнический приём. Поясним это примерами.

Допустим, был заложен опыт с посевом озимой пшеницы яровизированными и неяровизированными семенами. Опыт дал следующий результат: озимая пшеница, посаженная весной яровизированными семенами, выколосилась, одновременно посаженная же неяровизированными семенами задержалась в фазе кущения. Из этих фактов делается биологический вывод: для нормального развития озимой пшенице требуется более или менее длительное воздействие холода. На основе этой биологической закономерности учащимся становится понятным, почему в практике сельского хозяйства озимую пшеницу высевают в конце лета или в начале осени.

Другой пример. Допустим, был заложен опыт с выращиванием картофеля с удобрением и без удобрения (см. рис. 5 и 6). Результат: с удобрением картофель дал в полтора раза больший урожай, чем без удобрения. На основании этого факта делается вывод: для жизни растения необходимы такие-то минеральные соли. Далее от этой биологической закономерности делается переход к агротехническому приёму внесения удобрений.

Разумеется, все работы, связанные с опытом, начиная с закладки его и кончая получением результатов и выводом, учащиеся последовательно отражают в «Дневнике».

Итак, опытная работа класса на участке организуется таким образом, что каждое звено учащихся проводит лишь один опыт.

Возникает вопрос: надо ли, чтобы учащиеся этого звена были в курсе всех остальных опытов, проводимых другими звенями? Конечно, надо. С этой целью учитель вместе со всем классом периодически производит обход опытных и контрольных делянок и осмотр выращиваемых на них растений. В связи с этим опыты на делянках рекомендуется располагать в определённой системе — именно в той, в какой следуют одна за другой темы учебной программы. Чтобы легче было разобраться в тематике опытов, при закладке их у каждой опытной и контрольной делянки ставятся этикетки с соответствующими надписями.

Прежде всего объяснение по тому или иному опыту дают сами учащиеся, заложившие этот опыт. Они называют тему опыта, рассказывают о том, что хотят выяснить этим опытом и как он заложен. Особое внимание обращается на уже намечающиеся и тем более на уже выявившиеся результаты опыта. Надо представить возможность авторам опыта сказать о нём всё, что они могут, вплоть до выводов, если это позволяют сделать результаты опыта.

После того учитель ставит перед учащимися те или иные дополнительные вопросы, побуждающие их наблюдать интересные для данного опыта явления и делать из наблюдаемых фактов соответствующие выводы.

Так, переходя от опыта к опыту, учитель знакомит учащихся со всеми опытами, заложенными на участке. При каждом последующем обходе опытного участка данные осмотра становятся всё богаче и богаче. Особенно важным является учёт результатов при окончании опытов. Результаты опытов, а равно и вытекающие из них выводы должны стать достоянием всех учащихся. Полученные результаты опытов желательно сфотографировать и уже во всяком случае отразить в стенных таблицах. Во многих случаях возможно взять образцы опытных и контрольных растений и либо изготовить из них небольшие споники, либо расправлёнными и засушенными пришить их к картонному щиту. Все такого рода наглядные и натуральные пособия затем используются на школьной выставке, а главным образом на уроках.

4. Мичуринское направление в работе на учебно-опытном участке

Работа на учебно-опытном участке должна давать учащимся не только научные знания и трудовые умения и навыки, но и воспитывать у них доступное их уровню развития диалектико-материалистическое понимание природы. Решающее значение в этом отношении имеет мичуринское учение, которым надлежит руководствоваться и в работе на учебно-опытном участке.

Фундаментом мичуринского учения является закон единства организма и необходимых для него условий жизни.

Прежде всего этот закон выражает принципиальное отличие живого тела от неживого. «Мёртвое тело чем больше будет изолировано от воздействия или взаимодействия с условиями внешней среды, тем дольше оно остаётся тем, что оно есть. Живое же тело обязательно требует определённых условий внешней среды для того, чтобы быть живым. Если живое тело изолировать от необходимых ему внешних условий, то оно перестаёт быть тем, что оно есть»¹.

Так, если, например, мы изолируем железо от воды и воздуха, то оно будет оставаться железом, так как эта изоляция предохраняет его от превращения в железную ржавчину. Если же изолировать от воды и воздуха живое растение, то вскоре оно перестанет быть живым и превратится в труп. Вода и воздух, находящиеся в окружющей среде, — необходимые для его жизни условия.

Каждый организм живёт в той или иной среде. В этой среде его окружают разные условия. Но не все они являются необходимыми для его жизни; среди них могут быть и есть и не необходимые. Так, в почве, на которой растёт растение, содержатся разные минеральные соли. Одни из этих солей (азотные, фосфорные, калийные и пр.), как показывают опыты с водными культурами, необходимы для растений; они являются условиями жизни растений, без них растения жить не могут. Но вместе с тем в почве имеются и такие соли, которые, как показывают опыты с водными культурами, необходимыми для жизни растений не являются; они могут жить и при отсутствии этих солей. Таким образом, не все условия среды являются условиями жизни.

Важно, чтобы в процессе работы на учебно-опытном участке учащиеся усвоили, какие условия внешней среды необходимы всем возделываемым зелёным растениям.

«Разные виды и роды растений и животных требуют для своей жизни и развития разных условий внешней среды»². Так, ландыш обыкновенно живёт в лесу, под кустом, ковыль — в открытой степи, верблюжья колючка — в безводной полупустыне, кувшинка — в водоёмах, клюква — по торфяным болотам и т. д. Несомненно, что каждое из этих растений обладает своими специфическими потребностями в отношении условий внешней среды, вследствие чего оно и встречается обыкновенно в такой среде, где находит требующиеся ему условия. Так, например, ландышу, как и всем зелёным растениям, необходим солнечный свет, но ему требуется не яркий свет, каким пользуются растения открытых степей, а ослабленный, каким довольствуются растения, произрастающие под пологом леса. И если бы мы пожелали выращивать

¹ Т. Д. Лысенко, акад., Агробиология, 1948, стр. 344.

² Там же, стр. 353.

линилами на открытом участке, то мы должны были бы создать ему требуемые им условия лесной жизни под кустом (притенение и пр.). То же можно сказать и о других дикорастущих растениях.

Специфические требования к условиям внешней среды предъявляют и различные культурные растения. Так, всем растениям необходимо тепло. Но одни из них, как кукуруза, просо, огурец, тыква, более требовательны к теплу и очень чувствительны к похолоданию, другие же, как овёс, ячмень, горох, лук, морковь, менее требовательны к теплу и могут переносить даже заморозки. Поэтому холодостойкие растения обыкновенно высеваются в ранние сроки, теплотребовательные же — значительно позже, когда достаточно прогреется почва и минует угроза весенних заморозков. Именно на этой основе происходит разделение возделываемых растений на ранние и поздние.

Или другой пример. Всем растениям необходима вода. Но одни из них, как капуста, особенно требовательны к воде. Поэтому в хозяйстве под неё отводят участки близ воды и культуру её ведут с поливом. Другие же растения, как фасоль, менее требовательны к воде и культуру её обыкновенно ведут без полива.

Наконец, ещё пример. Всем растениям необходимы азотные, фосфорные, калийные и некоторые другие минеральные соли. Но одни из них, как капуста, особенно требовательны к азотным солям, другие, как картофель, — к калийным. Всё это принимается во внимание в практике предпосевного удобрения и подкормки растений.

Из приведённого следует, что в процессе изучения и возделывания растений на учебно-опытном участке перед учащимися стоит задача познать, в меру доступного, специфические потребности разных культурных растений и уметь эти потребности удовлетворить.

«Одни и те же организмы в разные периоды своей жизни также требуют разных условий внешней среды»¹. В качестве классического примера может служить пшеница. Как известно, озимая пшеница в первый период своего развития, для прохождения стадии яровизации, требует более или менее длительного воздействия пониженной температуры (от 0 до 10°) в комплексе с другими условиями внешней среды (влажность, аэрация). Но для прохождения следующей, световой стадии развития та же пшеница требует уже повышенной температуры. Кроме того, если для прохождения стадии яровизации пшенице не требуется свет и она проходит её при наличии перечисленных условий и на свету, и в темноте, то для прохождения световой стадии развития ей необходим уже долгий (более 12 часов) световой день. Равным образом ей необходима уже не пониженная, а повышенная темпе-

¹ Т. Д. Лысенко, акад., Агробиология, 1948, стр. 353.

ратура. При отсутствии этих условий озимая пшеница, прошедшая стадию яровизации, либо совсем не выколачивается, либо выколачивается с большим или меньшим запозданием.

Таким образом, в развитии растений имеют место и временные моменты, характеризующиеся более или менее резкой сменой потребностей растения к условиям внешней среды. Разумеется, что и это положение учитывается в практике возделывания растений: в один период развития им предоставляют одни условия, в другой — другие. Именно на этом основании яровую пшеницу сеют ранней весной, а озимую — в конце лета или в начале осени, в зависимости от района. Равным образом и уход за выращиваемыми растениями изменяется в разные периоды их развития в связи с изменением их потребностей. Так, если при подкормке той же пшеницы весной и в начале лета, когда растения интенсивно наращивают вегетативную массу, особое внимание уделяют азотным удобрениям, то в последующее время, когда растения переходят в продуктивный период, азотные соли из подкормки исключаются, так как они могли бы задержать наступление созревания, что часто нежелательно для хозяйства.

Если присмотреться ближе к специфическим потребностям разных растений, выращиваемых на учебно-опытном участке, то можно видеть, сколь разнообразны эти потребности. Здесь и теплотребовательные растения (огурец, тыква), и холодостойкие (лук, морковь), и даже требующие воздействия холода (озимая пшеница и рожь). Среди них и влаготребовательные (капуста, горох), и засухоустойчивые (просо, кукуруза). Одни из них особенно требовательны к азотным солям (капуста), другие — к фосфорным (томат), третьи — к калийным (картофель) и т. д. Некоторые из них, как огурец, очень хорошо отзываются на свежее навозное удобрение, другие же, как морковь, наоборот. Есть растения, более или менее требовательные к плодородию почвы, и т. д. А ведь все эти растения выращиваются рядом, на одном и том же, и к тому же на небольшом участке. Именно в этих условиях необходимо удовлетворить разнообразные потребности разных растений.

Эта задача прежде всего достигается соответствующим размещением растений в «полях севооборота», который введен на участке. Растения, наиболее требовательные к плодородию почвы (и вместе с тем особо важные для хозяйства), идут по пласту сеянных трав. Растения, особенно требовательные к чистой, незасоренной почве, следуют за пропашными культурами, которые очищают поле от сорняков, и т. д.

Сроки сева и посадки определяются также потребностями растений. Холодостойкие растения высевают в ранние сроки, теплотребовательные — позже. Средние по теплотребовательности растения (например, картофель) высевают или высаживают в сроки, промежуточные для ранних и поздних культур.

Уход за выращиваемыми растениями в целом основан на удовлетворении их потребностей. Ими определяются сроки и нормы полива и подкормки, а также и другие приёмы ухода (рыхление, мульчирование почвы, дополнительное искусственное опыление и др.).

Итак, знание потребностей растений и умение эти потребности удовлетворить — основа успешной работы учащихся на учебно-опытном участке.

Теперь спрашивается: чем же обусловливаются присущие тому или иному растению потребности в отношении условий внешней среды? Ответ на этот вопрос надо искать в историческом прошлом, в истории развития данного вида, а нередко и в истории происхождения данного сорта. Поясним это положение некоторыми примерами.

В длинном ряду поколений, в течение веков и тысячелетий живёт кислица в тени лесов, а одуванчик на открытых солнечных полянах. Эти условия, будучи ассимилированы растениями, стали их внутренними условиями, стали их требованиями. Вследствие этого кислица и является «тенелюбивым», а одуванчик — «светолюбивым» растением.

Точно так же и «влаголюбивая» капуста оказывается весьма требовательной к влаге потому, что она происходит из приморских районов с влажным климатом, где (например, по берегам Ла-Манша) и теперь произрастает её дикий сородич и где в длинном ряду поколений она усвоила повышенную требовательность к воде.

Хорошо известно также, что наши среднерусские сорта яблони, издавна произрастающие в условиях сравнительно короткого лета и суровой зимы, оказываются зимостойкими; южные же, например крымские, сорта яблони, сложившиеся в условиях сравнительно долгого и жаркого лета и мягкой зимы, проявляют все признаки теплотребовательных растений и сильно страдают при перезимовке в условиях средней полосы нашей страны.

Всё изложенное находит своё выражение в следующем положении мичуринского учения: *«Те условия внешней среды, которые требуются наследственностью для развития в организме данного свойства или данного признака, — эти же условия обязательно участвовали в создании наследственности данного признака»*¹.

Так, если какое-либо из названных растений требует для жизни и развития того или иного определённого условия внешней среды, то это значит, что данное условие обязательно участвовало в создании природы, или наследственности, этого растения.

Мичуринское учение понимает природу, или наследственность, как *«свойство живого тела требовать определённых условий для своей жизни, своего развития и определённо реагировать на те или иные условия»*.

¹ Т. Д. Лысенко, акад., Агробиология, 1948, стр. 285.

Согласно мичуринскому учению, изучение природы, или наследственности, того или иного растения есть выявление условий внешней среды, требуемых этим растением для его жизни и развития. Эта задача, как уже говорилось, стоит и в работе на учебно-опытном участке. Но к ней присоединяется и другая задача — объяснить учащимся, в меру доступного, происхождение тех или иных потребностей возделываемых растений. В самых общих чертах она сводится к тому, чтобы характеризовать те природные условия, в которых сложилась наследственность данного растения.

Итак природа, или наследственность, растения сложилась в результате длительного, в ряду многих поколений, развития его в определённых условиях внешней среды. И пока эти условия существенно не изменяются, остаётся без существенных изменений и природа, или наследственность, растения. В этих условиях оно даёт поколения с такой же природой (наследственностью), как и предшествующие поколения. Улучшение требуемых растением внешних условий ведёт к улучшению (с точки зрения хозяйствующего человека) природы этого растения, ухудшение же этих условий — к ухудшению его природы. Это положение имеет исключительно важное значение для возделывания растений, в частности и на учебно-опытном участке школы.

Но что произойдёт с растением, если существенно изменятся окружающие его условия внешней среды? Ведь эти новые условия внешней среды могут и не соответствовать требованиям растения.

Если новые условия внешней среды не будут ассимилированы растением, то такое растение не выживет и не оставит потомства; оно будет устраниено естественным отбором с ареной жизни. Но если изменённые условия внешней среды будут ассимилированы растением, то они из внешних станут внутренними, превратятся в потребности растения, в результате чего изменится, переделается его природа, или наследственность.

Изменение, переделка природы растения происходит на основе изменения типа обмена веществ: растение уже по-новому строит своё тело, в частности по новому строит и свои воспроизведяющие клетки, в которых, таким образом, как бы аккумулируется путь развития, пройденный организмом. В результате оно даёт потомство с изменённой, с переделанной природой.

Известные опыты академика Т. Д. Лысенко и его сотрудников по переделке озимых форм растений в яровые, яровых в озимые и т. д. имели исключительно большое принципиальное значение для решения старого биологического вопроса о возможности наследования признаков и свойств, приобретаемых организмом в процессе его индивидуальной жизни. Мичуринское учение считает, что материалистическая теория развития органического мира немыслима без признания наследования приобретаемых организмом признаков и свойств.

Известные работы И. В. Мичурина по выведению сортов яблони Ренет бергамотный, Бельфлёр-китайка, Кандиль-китайка, груши Бергамот-новик, вишни Краса севера, сливы Ренклод терновый, Тёрн сладкий¹ показали возможность переделки природы растений путём прививок и тем самым доказали реальность вегетативных гибридов. Академик Т. Д. Лысенко и другие последователи мичуринского учения, как у нас, так и за рубежом, представили новые работы по вегетативной гибридизации растений. Так мичуринское учение показало, что в организме растения нет никакого специфического вещества наследственности, что всё живое тело, каждая его клетка, каждая крупинка и капелька живого вещества являются носителями наследственности. Тем самым была экспериментально опровергнута ложная теория наследственности вейсманизма-морганизма, трактующая о двух плазмах — о смертной, телесной плазме и бессмертной, зародышевой плазме. Тем самым утверждается материалистическое учение о наследственности и её изменчивости.

Ввиду громадного значения для познания мичуринского учения опытов по вегетативной гибридизации растений весьма желательной надо признать постановку их на учебно-опытном участке школы. Они могут быть поручены наиболее подготовленным и наиболее интересующимся экспериментальной работой учащимся старших классов и должны проводиться под постоянным и непосредственным руководством учителя. В отличие от обычных проводимых на участке опытов, которые заканчиваются в один вегетационный период, опыты по вегетативной гибридизации растений более длительны; для проведения их требуется по крайней мере два вегетационных периода. Но результаты их представляют исключительно большой интерес.

5. Принципы организации учебно-опытного участка

Учебно-опытный участок школы, если рассматривать его в ботанико-растениеводческой части, представляет собой зелёную лабораторию для изучения биологии растений и вместе с тем своеобразную мастерскую для сельскохозяйственного труда учащихся по возделыванию растений. Это — база практического политехнического обучения, на которой осуществляется соединение обучения с производительным трудом учащихся.

Учебно-опытный участок — достижение советской школы, которая с самого своего возникновения провозгласила труд как могущественное средство обучения и воспитания человека нового, социалистического общества. Долгое время учебно-опытный участок развивался как база для работы кружков юных натуралистов. В связи с этим и работа на нём велась не по общеобязательной

¹ И. В. Мичурин, Сочинения, т. II, 1940, стр. 12—15, 26—30, 47—51, 77—80, 130—133, 190—191, 193—196 и др.

для всех учебной программе школы, а по программе, рассчитанной только для особо интересующихся учащихся. В дальнейшем учебно-опытный участок всё более и более становился базой для работы всех учащихся школы. В наше время, с введением всеобщего политехнического обучения, этот процесс получает своё завершение во всех школах.

Учебно-опытный участок служит осуществлению педагогических задач школы, и именно этим задачам должна соответствовать его организация.

Важнейшими на учебно-опытном участке являются отделы полевых и овощных культур. Здесь учащиеся V—VI классов выращивают полевые и овощные растения, изучают их морфологию и биологию, овладевают агротехникой, стремясь к получению высоких урожаев не ниже, чем в лучших окружающих колхозах и совхозах.

На учебно-опытном участке должен быть севооборот и в отделье полевых, и в отделье овощных культур. Он необходим не только для изучения его, но и для правильного возделывания растений.

В организации севооборота на учебно-опытном участке необходимо сочетать два принципа — агрономический и педагогический. Прежде всего надо согласиться с тем, что на участке вводится тот севооборот (по крайней мере в своей основе), который принят в данном районе. Так, если в колхозах и совхозах района приняты полевой и овощной севообороты, включающие посевы многолетних трав, то это служит достаточным основанием для того, чтобы и на участке школы ввести травопольные севообороты. Если же в окружающих колхозах и совхозах введены овощной, а также и полевой севообороты без посева многолетних трав и это имеет научные основания и диктуется экономическими интересами района, то нет оснований на участке школы вводить севообороты иного рода. Всё это значит, что школа не может брать на себя решение сложнейшего агротехнического и экономического вопроса о типе севооборотов: это лежит вне её компетенции. Она по необходимости должна принять для себя то решение вопроса о типе севооборотов, которое принимают соответствующие компетентные органы для сельского хозяйства района.

Но значит ли это, что школа на своём учебно-опытном участке в точности копирует севообороты колхоза или совхоза?

Севооборот по самому существу своему явление сложное, в особенности сложно оно как объект изучения для учащихся V—VI классов. А сложные явления, как указывает академик И. П. Павлов, надлежит изучать на наиболее простых примерах. С точки зрения этого педагогического принципа и надо дать ответ на поставленный вопрос.

Если в соседнем колхозе или совхозе, например, семипольный травопольный севооборот, то его в точности можно перенести на



Рис. 7. Клевер с тимофеевкой на учебно-опытном участке:
ближние делянки в овощном севообороте, дальние — в полевом.

учебно-опытный участок (рис. 7). Если же в колхозе или совхозе имеется более сложный — десятипольный или даже двенадцатипольный — севооборот, то он, конечно, и громоздок для участка, и труден для понимания учащимися. В таких сложных случаях было бы педагогически целесообразно изыскать возможности некоторого упрощения. Эти возможности почти всегда имеются, так как в таких многопольных севооборотах обыкновенно встречаются культуры (например, пшеница, картофель и др.), которые повторяются в нескольких полях. Для хозяйства это экономически выгодно, но для учебно-опытного участка это не обязательно. Ведь ту же пшеницу или тот же картофель учащиеся с успехом могут изучить и при выращивании не в двух, а в одном поле. Вместе с тем они на несколько упрощённом примере ознакомятся и с принципом севооборота.

В соответствии с учебной программой для каждого класса на участке отводится полоса полевых или овощных культур, и каждый класс оказывается ответственным за отведённую ему полосу, пока она остаётся в его распоряжении. При наличии двух классов таких полос будет две, при наличии трёх классов — три и т. д.

Каждая полоса полевых или овощных культур разделяется на то или иное число «полей» в зависимости от севооборота. Между

«полями» устраиваются дорожки шириной в 1 м. Каждое «поле» в свою очередь делится на делянки.

Минимальной площадью «поля» надо признать 20 кв. м. На такой площади уже может работать класс в составе 40 учащихся; на каждого из них здесь приходится по 0,5 кв. м. Чтобы удобнее разместить учащихся на таком «поле», его разбивают на делянки того или иного размера и той или иной конфигурации.

Для очень многих культур, высеваемых рядами, как с узкими, так и с широкими междурядьями (например, для пшеницы, овса, моркови, огурца и др.), удобны делянки по 5 кв. м, длиной в 5 м и шириной в 1 м, разделяемые дорожками шириной в 70 см

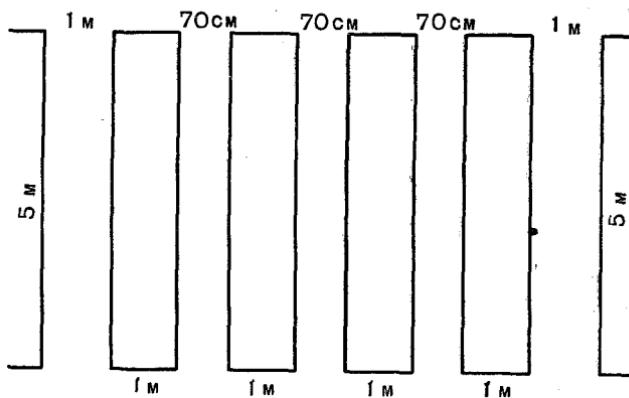


Рис. 8. «Поле» севооборота с четырьмя делянками площадью по 5 кв. м.

(рис. 8). При такой ширине делянок на них удобно работать: учащиеся и при посеве или посадке, и при уходе за растениями достают рукой до середины делянки, и им не приходится становиться ногами на делянку и утаптывать почву.

Но не для всех культур пригодны делянки таких размеров и конфигурации. Они недостаточны для растений, высаживаемых или высеваемых квадратным и квадратно-гнездовым способом, например для капусты, картофеля, кукурузы и др. Под эти культуры отводятся сдвоенные делянки с расположенной между ними дорожкой. Они имеют ту же длину 5 м, но ширину 2,7 м. В каждом «поле» севооборота получается две таких делянки (рис. 9). Конечно, в этом случае и при посеве или посадке, и при уходе за растениями учащимся приходится ходить по делянкам, но после каждой работы они должны взрыхлить утоптанную почву.

Повторяем, 20 кв. м — это минимальная площадь «поля». При наличии большей площади земли, а главное — при наличии возможности содержать возделываемые растения в должном порядке

указанную норму можно увеличить. В этом случае в зависимости от конфигурации всего участка «поля» севооборота можно или удлинить, или расширить.

В связи с отделами полевых и особенно овощных культур на учебно-опытном участке устраивают парники и рассадники, в которых выращивается рассада кукурузы, капусты, томатов и других растений. Для удобства работы учащихся ширину парников и рассадников следует уменьшить до 1 м; длина их зависит от потребности в рассаде.

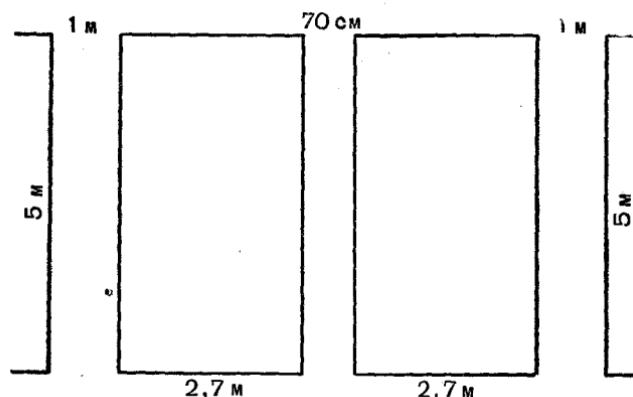


Рис. 9. «Поле» севооборота с двумя делянками площадью по 13,5 кв. м.

В соответствии с учебной программой на учебно-опытном участке должен быть плодово-ягодный сад. Площадь под сад отводится с таким расчётом, чтобы учащиеся имели возможность ежегодно высаживать в нём плодовые деревья и ягодные кустарники. Если же всю отведённую площадь сразу занять под сад, то в год закладки его учащиеся будут иметь богатую практику, но в последующие годы они могут остаться совсем без практики по посадке плодово-ягодных культур, так как сажать их будет уже негде. Таким образом, школьный сад закладывается постепенно, в течение ряда лет. При саде необходимо иметь плодовый питомник.

Далее на учебно-опытном участке должны быть делянки для опытов, какие требуются учебной программой для учащихся V, VI и IX классов. По поводу размещения этих делянок существуют два мнения.

Согласно одному мнению, опытные и контрольные делянки должны размещаться в отделах полевых и овощных культур, в соответствующих «полях» севооборота: опыты с пшеницей — на пшеничном поле, опыты с картофелем — на картофельном, опыты

с капустой — на капустном и т. д. Но дело в том, что выращивание растений в отделах полевых и овощных культур преследует одну цель — получение высоких урожаев, даже более высоких, чем в лучших соседних колхозах и совхозах. Постановка же опытов с полевыми и овощными растениями имеет в виду другую цель — выяснение тех или иных вопросов биологии и агротехники и обыкновенно связана с заведомым понижением урожая либо на опытной, либо — чаще — на контрольной делянке. Допустим, на тех самых делянках, где надлежит осуществлять передовую агротехнику и добиваться высоких урожаев, закладывается опыт с удобрением. На одной делянке растения выращивают с удобрением и получают высокий урожай, а на другой — без удобрения и вследствие этого идут на понижение урожая. А ведь есть опыты, например с весенним посевом озимой пшеницы или ржи яровизированными и неяровизированными семенами, в которых на контрольной делянке совсем не получают урожая зерна.

Итак, нельзя совместить несовместимые задачи, и под опыты надо отвести особый отдел на участке. Каждому V, VI и IX классам здесь следует предоставить необходимую площадь. О размерах опытных и контрольных делянок уже говорилось (стр. 31—32).

На учебно-опытном участке желательно иметь коллекционный отдел, где на небольших делянках учащиеся с целью ознакомления выращивают, во-первых, разные сорта возделываемых в данной местности культуры и, во-вторых, некоторые невозделяемые в этой местности культуры. Эту работу выполняют обыкновенно отдельные особо интересующиеся растениями юные натуралисты.

Необходимой принадлежностью учебно-опытного участка являются цветочно-декоративные растения, которые выращивают на клумбах и робатах. Клумбы устраивают обыкновенно у входа на участок, а робатки располагают по границам отделов участка. Для посадки подбирают как однолетники, так и особенно многолетники, которые служат более ярким украшением участка, а вместе с тем требуют меньших затрат труда. Конечно, учащихся должно знакомить с особенностями выращиваемых цветочно-декоративных растений.

Необходимы на участке и защитно-декоративные растения — деревья и кустарники. Для выращивания их следует устроить питомник. Семена, не требующие стратификации, например акации, дуба, сосны, ели, высевают в питомнике весной, а требующие стратификации, например шиповника, орешника, клёна, ясения и др., — осенью. Выращенные кустарники затем густо рассаживают по границам участка, в виде живой изгороди, а молодые деревца — за её пределами, в виде нескольких параллельных рядов. Особенно надёжные защитные насаждения нужны со стороны господствующих ветров. При планировке посадки деревьев надо предусмотреть, чтобы после разрастания они не затеняли растения, выращиваемые на участке. Выращиваемые

в питомнике саженцы деревьев и кустарников могут быть использованы как для озеленения территории школы, так и территории населённого пункта. Эти важные мероприятия проводятся в порядке общественно-полезной работы школы.

6. Об урожае на учебно-опытном участке

Как уже говорилось, приступая к выращиванию растений на участке, и учитель, и учащиеся ставят перед собой определённую цель — получить возможно более высокий урожай. И в течение всего процесса выращивания растений, применяя доступную передовую агротехнику, они стремятся к достижению поставленной цели и о достижении её судят по собранному урожаю.

О предполагаемом урожае можно судить уже по внешнему виду и состоянию растений ещё в процессе выращивания их, но лишь после уборки можно точно определить урожай посредством подсчётов, взвешиваний и т. д. Учёт урожая должен быть произведен точно. Полученный на делянках урожай обыкновенно сравнивают с урожаем в окрестном колхозе или совхозе. В связи с этим приходится производить пересчёт на гектар. Однако, показывая урожай, пересчитанный на гектар, необходимо обязательно указывать площадь делянки, с которой получен урожай в действительности.

Получение высокого урожая — серьёзная цель, требующая много труда и от учителя, и от учащихся. Однако это — цель возделывания растений. В педагогическом процессе получение высокого урожая служит лишь средством для достижения другой цели, какой является политехническое обучение и трудовое воспитание учащихся. Такова цель педагогического процесса, который развёртывается на учебно-опытном участке.

Надо заметить, что педагогическая цель работы на учебно-опытном участке нередко недооценивается, а иногда и прямо игнорируется и в практике школы, и в методической литературе: всё сводится к получению высокого урожая растений. В своё время М. И. Калинин предупреждал, что, как ни важен урожай, не голой цифрой собранного урожая определяется педагогический эффект работы учителя с учащимися на учебно-опытном участке школы. Нельзя забывать, что школа есть школа, а работники школы — педагоги и что продукция школы — не зерно и солома, не овощи и плоды. Главная задача педагогов — обучение и воспитание учащихся, которые овладевают научными знаниями, практическими умениями и навыками и которые вследствие этого могут получать высокие урожаи возделываемых растений.

Работа на учебно-опытном участке обладает своей педагогической спецификой. Фигурально выражаясь, можно сказать, что здесь учащиеся под руководством учителя с каждой делянки

должны собрать два урожая: сельскохозяйственный урожай, то есть урожай растений, и «педагогический урожай», то есть «урожай» агробиологических знаний и агротехнических умений и навыков. При этом ради получения «педагогического урожая» и выращивается сельскохозяйственный урожай.

Так решается очень важный вопрос об урожае на учебно-опытном участке школы с точки зрения исторической директивы Центрального Комитета партии, которая гласит: «Соединение обучения с производительным трудом необходимо проводить на такой основе, чтобы весь общественно-производительный труд учащихся был подчинён учебным и воспитательным целям».

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ ПОСЕВНОЙ МАТЕРИАЛ

СЕМЕНА ВАЖНЕЙШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Задача. В практике сельского хозяйства «семенами» называют не только собственно семена, но и односеменные плоды и даже соплодия, то есть всё то, что служит посевным материалом. В работе предлагается ознакомиться с семенами важнейших сельскохозяйственных растений, в особенности с семенами тех растений, с которыми предстоит работать.

Работа. Ознакомление с семенами проводится по образцам, раздаваемым в пробирках или в пакетиках. В случае надобности

изучаемые семена замачивают и проращивают на влажной фильтровальной бумаге в блюдце или в тарелке.
1. Пшеница. «Семена» пшеницы, как и других злаков, представляют собой односеменные плоды-зерновки (рис. 10). Зародыш — с одной семядолей (щитком), посредством

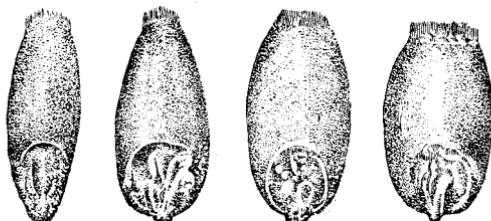


Рис. 10. Зерновки пшеницы разной формы.

которой он всасывает запасные питательные вещества из прилегающего к нему эндосперма. Зародыш и эндосперм одеты семенной кожурой. На кончике зародыша в семенной кожуре имеется микропилярное отверстие, через которое при прорастании выходит зародышевый корешок. Семя покрыто плотно приросшей к нему плодовой оболочкой, образованной сухим околоплодником (перикарпием). На брюшной стороне имеется широкая бороздка.

Зерновка белой или красной окраски. Эндосперм мучнистый или стекловидный, или частью мучнистый, частью стекловидный; его следует рассмотреть на разрезе. У мягкой пшеницы на верхушечном конце зерновки имеется образованный длинными волос-

ками «хохолок»; у твёрдой пшеницы хохолка либо совсем нет, либо он представлен короткими волосками.

2. Рожь. Зерновка серо-зелёная или жёлтая, с заострённым зародышевым концом, с хохолком на верхушечном конце. Плодовая оболочка с мелкими морщинками. Бороздка на брюшной стороне глубокая.

3. Ячмень. У плёнчатых форм зерновка покрыта цветочными чешуями, которые прочно соединены с ней пектиновыми веществами и без специальной обработки не снимаются (ложный плод!). На чешуях заметны продольные жилки. Окраска таких зерновок жёлтая, редко чёрная — в зависимости от цвета чешуй. У голозёрых форм окраска зерновок зависит от цвета плодовой оболочки, она бывает жёлтая, зелёная, коричневая. На брюшной стороне у зерновок широкая бороздка, хохолка нет.

4. Овес. У плёнчатых форм цветочные чешуи белые, жёлтые, коричневые. В отличие от ячменя у овса они легко снимаются с зерновки. Вся зерновка покрыта беловатыми, легко стирающимися волосками. У голозёрых форм зерновка жёлтая. На брюшной стороне зерновки широкая бороздка. У овса нередко встречаются двойные зерновки.

5. Просо. Все формы плёнчатые, т. е. с ложными плодами. Цветочные плёнки (не чешуй!) сплошь покрывают зерновку, они твёрдые и ломкие и могут быть удалены раскалыванием («обрушиванием»). Поверхность плёнок глянцевитая, окраска белая, жёлтая, коричневая, красная, чёрная. Освобождённая от них зерновка жёлтая или белая. Форма зерновки округлая, шаровидная, продолговатая.

6. Кукуруза. В культуре только голозёрые формы; впрочем, при основании зерновки у них нередко удерживаются слабо развитые цветочные чешуйки — белые, жёлтые, красные. По величине и форме зерновки сильно варьируют. Окраска самая различная: белая, жёлтая, красная, синяя, чёрная, пёстрая. Эндосperm мучнистый или стекловидный или частью мучнистый, частью стекловидный; его надо рассмотреть на разрезе.

7. Гречиха. В отличие от злаков плод у гречихи — семянка, трёхгранной формы. Грубая темно-коричневая плодовая оболочка и нежная буроватая семенная кожура легко снимаются с размоченного семени. Зародыш с двумя свёрнутыми семядолями, окружён эндоспермом (рис. 11). У прорастающего семени семядоли легко освободить от белого мучнистого эндосперма.

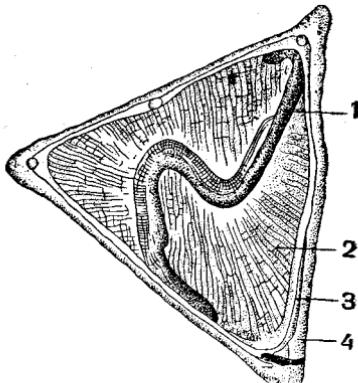


Рис. 11. Семянка гречихи, в разрезе:
1 — зародыш; 2 — эндосперм;
3 — семенная кожура; 4 — плодовая оболочка.

8. Горох. У гороха, как и у фасоли, семя представляет собой зародыш, покрытый плотной семенной кожурой, легко снимающейся с размоченного семени. Питательные вещества отложены в двух массивных семядолях. Эндосперма нет. Окраска семян белая, жёлтая, зелёная. Поверхность гладкая или морщинистая. На семенной кожуре хорошо заметен овальный, светлый или чёрный, рубчик — место прикрепления семени к семяночке; около рубчика имеется микропилярное отверстие, примыкающее к корешку.

9. Фасоль. Семена шаровидные, почковидные или иной формы и самой разнообразной окраски: белые, жёлтые, коричневые, чёрные, пёстрые, с различным рисунком.

У рубчика на семенной кожуре хорошо заметно микропилярное отверстие.

10. Лён. Зародыш с двумя семядолями, покрыт маслянистым эндоспермом (рис. 12). Семенная кожура бурая или коричневая, блестящая, при увлажнении ослизняется. Кончик семени клювовидно загнут.

11. Конопля. Конопляное «семя» представляет собой односеменной плод-орешек. Плодовая оболочка двустворчатая, твёрдая, ломкая, для удаления её следует расколоть; обыкновенно она серо-зелёной окраски. Семенная кожура с размоченного семени легко снимается. Зародыш с двумя семядолями, окружён маслянистым эндоспермом; у прорастающего семени его легко отделить от семядолей.

12. Подсолнечник. «Семя» подсолнечника — односеменной плод-семянка. Плодовая оболочка одревесневшая, чёрная, чёрно-фиолетовая, темносерая, серая, полосатая. Семенная оболочка тонкая, с размоченного

Рис. 12. Семя льна (в продольном разрезе):

1 — зародыш; 2 — эн-

досперм; 3 — семенная

кожура.

семени легко снимается. Зародыш с двумя семядолями. Эндосперма нет. У масличного подсолнечника семя (так называемое «ядро») заполняет всю полость скорлупы, у грызового — только часть этой полости, оставляя свободное пространство.

13. Капуста. Семя представляет собой покрытый темно-коричневый кожурой зародыш с двумя семядолями, свёрнутыми в шарик. Эндосперма нет. Это строение легко видеть на «наклюнувшемся» семени.

14. Тыква. Свежеубранные семена покрыты эндокарпом, опадающим при высыхании в виде пленки, обрывки которой обычно сопровождают высушенные семена. Семенная кожура толстая, многослойная; наружный слой белый, твёрдый и плотный, внутренний зелёный, рыхлый, частично пристаёт к семени, но легко с него счищается. У «голосеменной» тыквы наружный белый

слой семенной кожуры отсутствует, такие семена выглядят залётыми. Зародыш с двумя крупными семядолями одет тонкой прозрачной бесцветной пленкой, представляющей собой недоразвитый перисперм.

15. Огурец. Белая семенная кожура легко снимается. Зародыш с двумя семядолями, покрывающий его перисперм — в виде тонкой прозрачной бесцветной пленки. Эндосперма нет.

16. Томат. Семенная кожура серовато-коричневая, шершавая. Зародыш с двумя семядолями. Питательные вещества отложены в эндосперме, из которого при прорастании они поглощаются семядолями (рис. 13).

17. Морковь. Образует плод-двусемянку (рис. 14), который при перетирании легко распадается на плодики-семянки. Плодовая оболочка срастается с семенем; одна сторона её, обращённая к соседней семянке, гладкая; другая, наружная — ребристая, с тонкими шипиками. В плодовой оболочке имеются канальцы с эфирным маслом, от присутствия которого зависит запах семян. Зародыш с двумя семядолями.

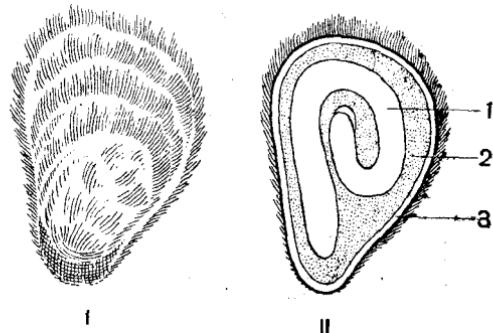


Рис. 13. Семя томата:

I — целое; II — в продольном разрезе: 1 — зародыш; 2 — эндосперм; 3 — семенная кожура.

очень маленький, окружён относительно очень большим маслянистым эндоспермом.

18. Свёкла. Образует соплодие — «клубочек», состоящий из не-

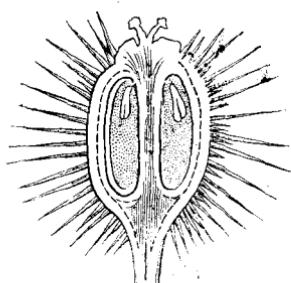


Рис. 14. Двусемянка моркови (в продольном разрезе).



Рис. 15. Соплодие и плод свёклы.

скольких, от 2 до 6, сросшихся между собой ложных плодов (рис. 15). Каждый плод окружён сросшимся с ним деревянистым покровом, образованным одревесневшим околоцветником. При просмотре клубочков разной величины надо определить, из скольких плодов они состоят. Сверху плод прикрыт «крышечкой».

Удалив при помощи иглы крышечку, можно видеть заключённое в плоде семя; иногда его удаётся вынуть без повреждения. Под семенной кожурой у него располагается кольцеобразно свёрнутый зародыш с двумя семядолями. Всю центральную часть семени занимает перисперм, в котором отложены запасы питательных веществ (рис. 16).

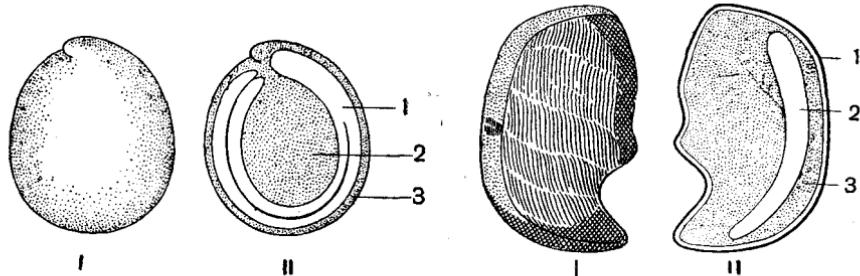


Рис. 16. Семя свёклы:

I — целое; II — в продольном разрезе;
1 — зародыш; 2 — перисперм;
3 — семенная кожура.

Рис. 17. Семя лука:

I — целое; II — в продольном разрезе;
1 — семенная кожура; 2 — зародыш;
3 — эндосперм.

19. Лук. Семена покрыты чёрной роговидной кожурой, за что получили название «чернушки». Зародыш с одной семядолей, погружен в ткань эндосперма (рис. 17).

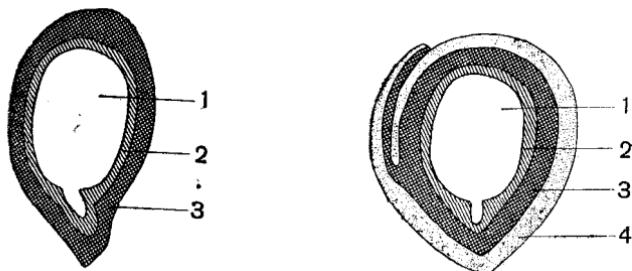


Рис. 18. Семя яблони (в продольном разрезе):

1 — зародыш; 2 — эндосперм; 3 — семенная кожура
(по Курьиндину).

Рис. 19. «Косточка» вишни (в продольном разрезе):

1 — зародыш; 2 — эндосперм;
3 — семенная кожура;
4 — эндокарп (по Курьиндину).

20. Яблоня. Семя покрыто коричневой кожурой, под которой тонким слоем располагается эндосперм, в свою очередь покрывающий зародыш с двумя семядолями; зародыш занимает центральное положение (рис. 18).

21. Вишня. Семя заключено в так называемую «косточку», представляющую собой эндокарп; его надо расколоть, чтобы извлечь из него семя. Семенная кожура коричневая, легко снимается с размоченного семени. Довольно тонкий эндосперм облегает зародыш с двумя семядолями (рис. 19).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН

Задача. Для посева пригодны только семена, обладающие высокой всхожестью; семена, не удовлетворяющие этому требованию, высевать нельзя. Поэтому предназначаемые для посева семена обязательно должны быть своевременно проверены на всхожесть в соответствии с установленными правилами. Задача настоящей работы — определить всхожесть предназначенных для посева семян.

Работа. Из очищенных от сора семян отсчитывают четыре порции, по 100 штук (только порции семян арахиса и конских бобов отсчитывают по 50 штук). При отсчете семена берутся без выбора, подряд. Отсчитанные семена, по каждой порции отдельно, испытывают на всхожесть.

Посудой для проращивания служат специальные (фаянсовые или металлические) растильни, а также тарелки и блюдца. Перед употреблением посуду дезинфицируют 5-процентным раствором формалина или слабым раствором марганцевокислого калия и т. п.

В качестве ложа для проращивания применяют преимущественно кварцевый песок и фильтровальную бумагу. Песок предварительно тщательно промывается, просушивается и просеивается через набор сит. В дело идет песок, прошедший через сите с отверстиями в 1 мм и задержавшийся на сите с отверстиями в 0,5 мм. Просеянный песок затем основательно прокаливается. Перед употреблением приготовленный песок увлажняется до 60% его полной влагоемкости водопроводной или колодезной водой комнатной температуры (грубо: около 16 мл воды на 100 г песку). При употреблении фильтровальной бумаги её обильно увлажняют.

Отсчитанные семена раскладывают на приготовленном ложе, каждую порцию в отдельной посуде. Если же в одной посуде приходится помещать две порции семян, то они должны быть разделены одна от другой чем-либо — положенной между ними стеклянной палочкой и т. п. Семена раскладываются равномерно, для предотвращения взаимного заражения не ближе 0,5 см одно от другого. Если ложем служит песок, то для более равномерного увлажнения разложенные семена рекомендуется вдавить в него каким-либо гладким предметом в уровень с поверхностью песка. Семена, разложенные на фильтровальной бумаге, прикрывают смоченной в воде фильтровальной бумагой. Если семена очень мелки, то для обеспечения к ним доступа воздуха под покрываю-

щую их фильтровальную бумагу подкладывают стеклянные пачочки.

К каждой порции семян кладётся небольшая бумажная этикетка с названием вида и сорта, номером порции и даты определения предварительной и окончательной всхожести. Всё это пишется простым графитовым карандашом.

Чтобы предохранить ложе от высыхания, посуда с заложенными в неё семенами прикрывается: растильни — стеклянными пластинками, тарелки и блюдца — также стеклянными пластинками или перевёрнутыми тарелками и блюдцами.

В специальных лабораториях семена проращивают в термостатах: одни семена при постоянной температуре, обыкновенно при 20°; другие — при переменной, чаще всего 6 часов при 30°, а остальные 18 часов при 20°. При отсутствии термостатов проращивание семян приходится производить в условиях колеблющейся температуры воздуха тёплой комнаты.

Семена подавляющего большинства растений проращивают в темноте и лишь очень немногих — на свету (см. в приложении «Технические условия определения качества семян»). Причём, семена, проращиваемые в темноте, содержатся в темноте и ночью, и днём; семена же, проращиваемые на свету, содержатся на свету только днём, на ночь же их оставляют в темноте. Само собой разумеется, что семена, требующие для прорастания света, нельзя покрывать фильтровальной бумагой, а посуду, в которую они помещены, чем-либо, кроме стекла. Свет может быть как естественный, солнечный, так и искусственный, электрический.

Уход за проращиваемыми семенами ведётся ежедневно. Прорывается и соответствующим образом регулируется температура. Проверяется влажность ложа, в особенности если им служит фильтровальная бумага.

При подсыхании ложе умеренно увлажняется. Воздух в посуде с семенами освежается, для чего крышку с посуды на несколько секунд снимают. При поражении семян (более 5%) плесенью их перекладывают на чистое ложе.

Ежедневно, при просмотре в определённый час, проросшие семена удаляют с ложа и подсчитывают; число проросших семян вписывают в таблицу. Нормально проросшими считаются семена, которые имеют здоровый корешок: у продолговатых семян не менее длины семени, а у круглых не менее длины диаметра. У пшеницы, ржи, кукурузы нормально проросшими считаются семена, у которых имеются не только корешок, но и здоровый росток.

Проращивание ведётся в течение определённого, установленного для каждой культуры периода времени (см. «Технические условия определения качества семян»). По прошествии первого срока вычисляют предварительную всхожесть, или энергию прорастания, по прошествии второго — окончательную всхожесть. Результаты подсчёта предварительной и окончательной всхожести вносят в таблицу по каждой порции отдельно.

Таблица определения всхожести

Название культуры и сорта	Дни проращивания							Предварительная всхожесть	Окончательная всхожесть
	1	2	3	4	5	6	7		
1. Пшеница Лютесценс 62 проба № 1 " № 2 " № 3 " № 4									
2. Кукуруза Пионерка севера проба № 1 " № 2 " № 3 " № 4									

На основании полученных данных предварительная и окончательная всхожесть семян устанавливается посредством вычисления среднего арифметического из результатов проращивания четырёх порций.

Из проверенных на всхожесть семян надо отобрать более крупные для посева.

Отобранные семена отсчитывают или отвешивают в нужных количествах и сохраняют в пакетиках до посева.

СТРАТИФИКАЦИЯ СЕМЯН ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Задача. Если свежеубраные или более или менее лежалые семена плодовых (яблони, груши, вишни, сливы и др.) поместить в самые благоприятные для прорастания условия, то тем не менее они не прорастают; они переживают период покоя. Поэтому в практике плодоводства издавна применяют особый приём подготовки семян к посеву — так называемую «стратификацию». Задача настоящей работы — стратифицировать семена плодовых культур.

Работа. Для работы берут семена семечковых (яблони, груши) или косточковых (вишни, сливы и др.); семечковые берутся в семенной оболочке, косточковые — в эндокарпе (в «косточке»).

Отобранные семена каждой культуры и каждого сорта отдельно перемешивают с чистым увлажнённым песком из расчёта 1 объём семян на 3—4 объёма песка. Семена, перемешанные с песком, кладут в небольшие пронумерованные глиняные горшки, которые затем плотно (от мышей) закрывают крышками и выставляют, например в подвал, в условия температуры около 5°.

Продолжительность стратификации семян различных плодовых культур в среднем такова:

Яблоня китайская	60	дней
Яблоня лесная	90	"
Яблоня культурная	80—90	"
Груша уссурийская	60	"
Груша лесная	90	"
Груша культурная	80—90	"
Вишня обыкновенная	150—180	"
Слива и тернослива	120—150	"
Тёрн	150—180	"
Абрикос	100	"
Персик	100—120	"

Стратификацию семян каждой культуры надо начать с таким расчётом, чтобы она закончилась к началу сева, который проводят одновременно с севом ранних яровых. Приблизительно через каждый месяц стратифицируемые семена высыпают вместе с песком из горшков и, прибавив потребное количество воды, тщательно перемешивают, а затем вновь ставят в подвал для стратификации. Сроки стратификации семян надо строго выдержать: недодержанные семена очень плохо прорастают, а передержанные, наоборот, израстают и становятся непригодными для посева. Окончание стратификации определяется по наклёвыванию 10—15% семян у семечковых и по надтрескиванию такого же процента косточек у косточковых.

По окончании стратификации надо отделить семена от песка. Для этого семена вместе с песком высывают из горшка в небольшое решето, опускают его дном в таз с водой и встряхивают в течение некоторого времени так, как это делается при просеивании муки. Песок при этом проходит через решето, семена же остаются в решете.

Отделённые от песка стратифицированные семена немедленно употребляют для посева.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ВЫРАЩИВАНИЕ ВАЖНЕЙШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

I. ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Яровая пшеница

Из всех культурных растений важнейшей по своему значению в народном хозяйстве Советского Союза является пшеница, дающая основной продукт питания — хлеб. В культуре распространены главным образом два вида — *пшеница мягкая* (*Triticum vulgare* Host) и *пшеница твёрдая* (*Triticum durum* Dest), семейства злаков (Gramineae). Первая представлена у нас как яровыми, так и озимыми формами, вторая — только яровыми. Наибольшее распространение имеет яровая пшеница.

Задача. В настоящей работе предлагается вырастить яровую пшеницу и на этой основе ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Яровая пшеница — достаточно холодостойкое растение, и посев её необходимо производить в ранние сроки. При раннем севе во влажную почву семена лучше прорастают и дают более густые всходы, развивающиеся из них растения успевают окрепнуть ко времени наступления засухи, более стойко её переносят и дают лучший урожай. Запоздание с севом грозит снижением урожая. В условиях Подмосковья сев яровой пшеницы обычно производится в конце апреля.

Для посева надо взять сорта, принятые в данном районе. В почву на делянках вносят органо-минеральные удобрения. На выровненной поверхности делянок при помощи планчатого маркёра (рис. 20) намечают бороздки с междурядьями в 7,5 или в 15 см. Можно наметить бороздки и для перекрёстного посева, при котором одну половину нормы семян высевают поперёк, а другую вдоль делянок.

Норма высева яровой пшеницы сильно колеблется в зависимости от почвенно-климатических условий района. Так, в районах достаточного увлажнения она составляет 600—700 семян на

1 кв. м, в районах недостаточного увлажнения — 400—500 семян, а в засушливых районах снижается до 300—350 семян на 1 кв. м.

В последнее время практикуют более глубокую заделку семян: на лёгких почвах на 5—6 см, на тяжёлых, плотных — на 3—4 см.

Если к моменту появления всходов на делянках образуется почвенная корка, лёгким поверхностным рыхлением её необходимо разрушить. В дальнейшем рыхление почвы в междурядьях производится по мере надобности, особенно после дождя или полива.

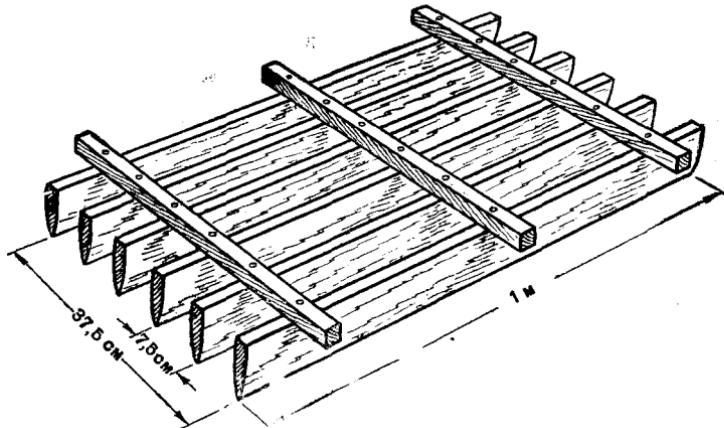


Рис. 20. Планчатый маркёр.

Всходы. У пшеницы, как и у других злаков, при прорастании семени образуется побег, одетый свёрнутым в трубочку, бесцветным или слабо окрашенным влагалищным листом, так называемым *колооптиле*. Колеоптиле имеет плотную верхушку и, как шило, пробивает почву. Вскоре по выходе на поверхность почвы рост колеоптиле прекращается, верхушка его разворачивается и из неё выходит первый настоящий зелёный лист. Вначале он свёрнут в трубочку, а затем начинает разворачиваться. Это разворачивание верхушки первого настоящего листа и является тем признаком, по которому отмечается появление всходов (рис. 21).

Когда этот признак будет обнаружен у 10% проростков, отмечается начало появления всходов; когда же он будет установлен для более 50% проростков, отмечается массовое появление всходов.

Отрастание третьего листа. После разворачивания первого листа надо проследить за отрастанием второго и третьего листьев. Когда между первым и вторым листьями появится верхушка третьего листа, это отмечается сначала для 10%, а затем для большинства (более 50%) растений.

В первое время пшеница растёт очень медленно и может страдать от сорняков, поэтому в период отрастания третьего листа надо провести прополку. В сухую погоду требуется полив.

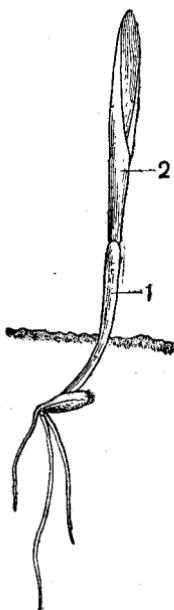


Рис. 21. Всход пшеницы:

1 — колеоптиле;
2 — первый настоящий лист.

Укоренение. При прорастании семени пшеницы сначала появляется зародышевый корешок, а вслед за ним обычно два первичных придаточных корня, отрастающих от основания зародышевого стебля. Однако все эти корни играют существенную роль только в первое время жизни растения, а потом у него образуются вторичные придаточные корни.

Чтобы проследить за образованием вторичных придаточных корней, надо ежедневно, с момента отрастания третьего листа, выкапывать по 1—2 растения. Вторичные придаточные корни отрастают на подземной части стебля, из узлов, к которым прикреплены первый и последующие листья. Обнаружение образования вторичных придаточных корней отмечается как начало укоренения (рис. 22).

Вторичные придаточные корни выполняют главную роль в снабжении растений пшеницы водой и почвенными солями.

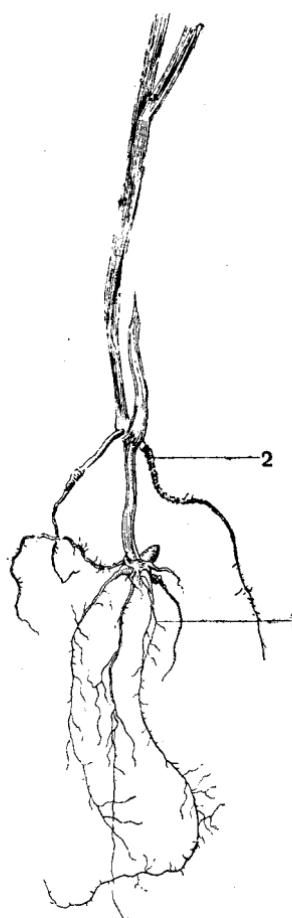


Рис. 22. Корни пшеницы:

1 — первичные; 2 — вторичные.

Кущение. После появления третьего листа надо проследить также за отрастанием боковых побегов. Они отрастают от подземной части стебля, из почек, заложенных в пазухах первого или какого-либо из последующих листьев. Когда верхушки первых боковых побегов появятся у 10%, а затем у большинства растений, отмечается начало кущения. Кущение по существу представляет собой подземное ветвление.

Узел подземного стебля, от которого отходят боковые побеги и вторичные придаточные корни, называется *узлом кущения*.

В период кущения надо дать поливку и подкормку. Выбор удобрений для подкормки зависит от того, какие удобрения были внесены при основной и предпосевной обработке почвы, а также от характера почвы. Наиболее требовательна пшеница в отношении азота (особенно на подзолистых почвах) и фосфора (особенно на чернозёмах). Но наилучшее действие оказывает полное удобрение. Удобрения вносят в виде растворов в концентрации около 0,5%, по норме — одно ведро на 1 кв. м. Раствор вливают в бороздки посреди междурядий. При сухой погоде после удобрительной поливки производят поливку водой. Когда впитается вода, бороздки заравнивают.

Выход в трубку. После образования главного побега и отрастания боковых начинается рост стебля. Сначала трогается в рост нижнее междуузлие, у основания которого сформировывается утолщённый узел. Наличие его у главного побега является признаком начала роста стебля; в эту же пору у побега начинает отрастать пятый лист.

Чтобы обнаружить первый надземный узел главного побега, его обхватывают большим и указательным пальцами у самой поверхности почвы и проводят ими вдоль всего стебля. Сформировавшийся узел отчётливо прощупывается под обвёртывающими его влагалищами листьев. Для проверки точности наблюдения надо затем вырезать побег и, обрезав у него листовые пластинки, снять одевающие его влагалища листьев. На оголённом стебле можно будет видеть несколько разросшееся первое, нижнее междуузлие и очень сближенные последующие; на верхушке последнего междуузлия находится зачаточный колос; его лучше рассмотреть в лупу.

Когда указанный признак будет обнаружен у главного побега большинства обследованных растений, отмечается выход в трубку. Несколько дней спустя начинается рост стебля у боковых побегов.

Если в первое время пшеница растёт очень медленно, то с выходом в трубку она вступает в период очень бурного роста. В этот период она особенно нуждается в поливе и подкормке.

Надо проследить затем за дальнейшим ростом стебля (соломины). Прежде всего: в каком участке междуузлия находится зона роста? Если обрезать растущее междуузлие, оставив у него только основание в 1—1,5 см, то уже через один-два часа можно

будет видеть, что междуузлие выдвинулось из окружающей его трубки влагалищ листьев. Каждое междуузлие растёт при основании (базальный рост), весь же стебель — вставочно (вставочный рост). При помощи этого приёма можно установить и последовательность роста междуузлий: сначала заканчивает рост нижнее междуузлие, затем одно за другим последующие. Надземный стебель у пшеницы имеет обыкновенно 5—6 междуузлий и столько же листьев, причём по направлению от основания стебля к верхушке длина междуузлий увеличивается.

Вместе с тем надо проследить и за ростом находящегося на верхушке верхнего междуузлия колоса, освобождая его из окружающей трубки листьев.

Освобождаемые из трубы листьев формирующиеся колосья пшеницы разных возрастов рекомендуется законсервировать в 2 процентном растворе формалина. При этом их следует предварительно прикрепить в определённом порядке ниткой к стеклянной пластинке.

Колошение. Как только колос главного побега выдвинется из окружающего его влагалища листа наполовину, сначала у 10%, а потом у большинства растений, отмечается колошение. Боковые побеги, образующие так называемый *подгон*, приступают к колошению позже.

Когда будет отмечено начало колошения, надо промерить высоту 3—4 растений. Далее промеры высоты тех же растений производятся через каждые 5 дней (измеряемые растения следуют обвязать разноцветными нитками или полосками ткани). Когда у пшеницы заканчивается рост в высоту?

Когда колошение закончится, надо выкопать 3—4 растения и рассмотреть, все ли боковые побеги выколашиваются у ярской пшеницы.

Цветение. Наблюдение за цветением начинается немедленно вслед за выходом колосьев наружу. У пшеницы пыльники обыкновенно лопаются в ещё не раскрывшемся цветке, и из них высыпается немного пыльцы, которая попадает на рыльце пестика. Так в ещё не раскрывшемся цветке у пшеницы обыкновенно происходит самоопыление. В ясную, тёплую погоду цветочные чешуи у неё раскрываются, и из них выступают наружу перистое рыльце и три свисающих на длинных нитях пыльника, высыпающих много мелкой, лёгкой, сухой пыльцы.

Если в закрытом цветке не произошло самоопыления, то после раскрывания его вполне возможно перекрёстное опыление при посредстве ветра. Обнаружение выступивших наружу пыльников у 10%, а затем у большинства растений отмечается как наступление цветения.

Необходимо обратить внимание, что первыми раскрываются цветки, расположенные в середине колоса, а затем последовательно расположенные выше и ниже. Интересно пронаблюдать за отдельным цветком в течение всего периода его цветения: как

оттоныряются у него цветочные чешуи, как выбрасываются наружу расположенные на быстро растущих тычиночных нитях пыльники, как «пылят» пыльники и как, наконец, смыкаются цветочные чешуи. Обыкновенно весь этот процесс совершается в течение нескольких минут.

Наконец, следует покрыть отдельные, ещё не цветущие колосья изоляторами из пергаментной бумаги (рис. 23) и проследить, образуются ли при этих условиях зёрна.

Может случиться, что в период цветения пшеницы будет стоять дождливая или пасмурная и прохладная погода; тогда напрасно ждать раскрывания цветков: цветки остаются закрытыми, и пыльники высыпают всю пыльцу внутрь цветка (в этом случае возможность перекрёстного опыления исключена).

При таких обстоятельствах начало цветения устанавливается следующим способом: через 1—2 дня после начала колошения выбирают наиболее развитые цветки из середины колоса у разных растений и вскрывают; если в этих цветках будет обнаружена высыпавшаяся пыльца, отмечают цветение.

Созревание. С момента оплодотворения начинается энергичный приток к завязи пластических веществ из листьев и стебля, происходит так называемый налив, а вслед за ним созревание. Как и цветение, созревание начинается со средней части колоса, поэтому для наблюдения за созреванием берутся зёрна отсюда. В созревании зерна у яровой пшеницы (а также и у других злаков) различают три фазы, которые характеризуются следующими признаками:

молочная спелость — с притоком пластических веществ формирующееся зерно увеличивается как в длину, так и в толщину; оно зелено и наполнено так называемым «молочком», которое представляет собой взвесь крахмальных зёрен в клеточном соке; когда такое зерно достигнет нормальной величины, отмечается наступление молочной спелости; в фазе молочной спелости зерно содержит до 50% воды;



Рис. 23. Колосья пшеницы, открытые и закрытые изоляторами.

восковая спелость — первоначально зелёное зерно, начиная с верхушки, постепенно желтеет; пожелтение распространяется сначала по спинной стороне, затем по брюшной; дольше всего остаётся зелёной бороздка; когда зерно пожелтеет и содержимое его приобретёт консистенцию крутого, подсохшего теста, легко скатываемого в шарик, отмечается наступление восковой спелости; в эту пору приток пластических веществ к зерну уже прекращается, но содержание воды в нём ещё высокое — до 25%; уборка производится в конце фазы восковой спелости;

полная спелость — как на корню, так и убранное в снопах зерно, теряя воду (до 13—17%) и становясь твёрдым, приобретает полную спелость.

Уборка. Скошенные растения вяжут в снопики и ставят на делянках для просушки.

Следует подсчитать, какое количество зёрен в среднем содержится в одном колосе, и обратить внимание, в каких частях колоса образуются наиболее крупные и наиболее мелкие зёрна.

После обмолота необходимо учесть урожай зерна.

Таблица наблюдений за яровой пшеницей

№№ п/п	Фазы развития	Сорта яровой пшеницы	
0	Посев		
1	Всходы:		
	а) 10%		
	б) более 50%		
2	Третий лист:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
3	Укоренение		
4	Кущение:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
5	Выход в трубку:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
6	Колошение:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
7	Цветение:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
8	Молочная спелость		
9	Восковая спелость		
10	Полная спелость		
0	Уборка		

Внутрисортовое скрещивание. «Самоопыление вредно, перекрёстное опыление полезно для потомства» — это установил ещё Чарлз Дарвин. Из этого дарвиновского положения исходил академик Т. Д. Лысенко, предложивший внутрисортовое скрещивание для предупреждения вырождения пшеницы и других растений-самоопылителей.

На большой делянке, на некотором расстоянии от её краев, выделяют то или иное количество только что выколосившихся главных стеблей растений. Чтобы заметить, их перевязывают цветными лоскутками.

За несколько дней до начала цветения в выбранных колосьях маленькими ножницами выстригают все мелкие цветки на верхней и нижней части колоса, а затем у оставленных цветков раскрывают цветочные чешуи и маленьким пинцетом выщипывают все тычинки. Пыльники тычинок в эту пору зелёные. Если же пыльники уже пожелтели, то это свидетельствует о том, что с работой запоздали: при повреждении пыльников высывавшаяся из них пыльца может попасть на рыльце пестика. Важно также при проведении кастрации не повредить рыльца пестиков.

Когда цветки раскроются, из них выступают наружу рыльца пестиков. Они опыляются пыльцой, переносимой ветром с соседних растений. Если же в период цветения стоит тихая, безветренная погода, то для обеспечения перекрёстного опыления рекомендуется провести встрахивание растений. С этой целью двое проходят по противоположным краям делянки с натянутой верёвкой и наклоняют ею верхушки растений. Откачиваясь назад, растения высыпают пыльцу, которая и попадает на выступающие рыльца пестиков. Эту операцию производят рано утром и повторяют в последующие дни.

По созреваний выделенные колосья собирают отдельно до общей уборки растений на делянке. Полученное в результате внутрисортового скрещивания, обновлённое, улучшенное зерно сохраняется и употребляется затем для размножения.

Озимая пшеница

Все культивируемые у нас сорта озимой пшеницы принадлежат к виду *мягкая пшеница* (*Triticum vulgare Host*), семейства злаков (Gramineae). Озимая пшеница распространена значительно меньше яровой, причём в распространении её наряду с общими почвенно-климатическими условиями существенное значение имеет суровость условий перезимовки.

Задача. В настоящей работе предлагается вырастить озимую пшеницу и в связи с этим ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Озимую пшеницу высеваю в определённые календарные сроки, установленные для каждой области. Так, в Подмосковье её сеют в период с 15 по 25 августа.

Для посева берут один-два сорта из принятых для данного района. Их высеваю на своевременно подготовленных и заправленных навозом делянках по пару.

Норма высева озимой пшеницы сильно колеблется по районам в зависимости от почвенно-климатических условий; так, в северных и центральных районах её высеваю по 500—550, а в южных и юго-восточных — по 400—450 семян на 1 кв. м.

Перед посевом при помощи планчатого маркёра намечают на делянках бороздки с междуядьями в 7,5 или 15 см, в зависимости от предполагаемого способа сева. Рекомендуется и перекрёстный сев, при котором одну половину нормы высеваю поперёк, а другую — вдоль делянок. Глубина заделки семян на лёгких почвах 6—7 см, на тяжёлых 4—5 см. Глубокая заделка семян озимой пшеницы вызывает более глубокое залегание узла кущения, что весьма важно при перезимовке.

Наблюдения за появлением всходов, отрастанием третьего листа, укоренением и кущением производятся так же, как это указано для яровой пшеницы (см. стр. 58—60). Осеннее развитие озимой пшеницы заканчивается кущением.

Уход. Озимая пшеница, как и яровая, в первое время растёт медленно и особенно нуждается в уходе.

Осенью по мере появления сорняков проводится прополка. Вместе с тем рекомендуется тогда же дать подкормку фосфатным и калийным удобрением из расчёта одно ведро 0,5-процентного раствора на 1 кв. м. Эти удобрения можно разбросать на делянках и в сухом виде, «под дождь». Такая подкормка повышает зимостойкость растений.

Рано весной, вскоре после схода снега, рекомендуется дать подкормку азотным удобрением. Его равномерно разбрасывают в сухом виде, по 50—60 г на 1 кв. м. Такая подкормка способствует лучшему росту ослабленных при перезимовке растений.

Как только позволит состояние почвы, производят поверхностное рыхление её. В дальнейшем по мере появления сорняков проводится прополка.

Возобновление роста. Рано весной надо начать наблюдения за возобновлением роста перезимовавших растений. Признаком его служит появление молодых светлозелёных листьев, заметно выделяющихся на фоне более тёмной листвы, образованной осенью. Когда этот признак будет установлен у 10%, а затем и у большинства растений, отмечается возобновление роста.

Необходимо проследить далее, происходит ли у озимой пшеницы весеннее кущение.

Уход за озимой пшеницей, а также наблюдения за выходом в трубку, колошением, цветением и созреванием производятся так же, как это указано для яровой пшеницы (см. стр. 60—63).

Уборка. Скошенные растения вяжут в снопики, ставят их для просушки на делянках, а затем обмолачивают. Урожайность озимой пшеницы значительно выше, чем яровой.

Таблица наблюдений за озимой пшеницей

№№ п/п	Фазы развития	Сорт озимой пшеницы
0	Посев	
1	Всходы: а) 10% б) более 50%	
2	Третий лист: а) у 10% б) у большинства	
3	Укоренение	
4	Кущение: а) у 10% б) у большинства	
5	Возобновление роста: а) у 10% б) у большинства	
6	Выход в трубку: а) у 10% б) у большинства	
7	Колошение: а) у 10% б) у большинства	
8	Цветение: а) у 10% б) у большинства	
9	Молочная спелость	
10	Восковая спелость	
11	Полная спелость	
0	Уборка	

Озимая рожь

Второй после пшеницы по своему значению в народном хозяйстве Советского Союза зерновой культурой является *рожь* (*Secale cereale L.*), семейства злаков (*Gramineae*). Она имеет как яровые, так и озимые формы, но в культуре у нас распространена почти исключительно озимая рожь. В сравнении с озимой пшеницей озимая рожь более устойчива при перезимовке, но хуже переносит высокие температуры лета.

Задача. В настоящей работе предлагается вырастить озимую рожь и при этом ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Посев озимой ржи проводится в определённые, установленные для каждой области календарные сроки; они несколько шире, чем для озимой пшеницы. Для посева прежде всего следует взять сорта, принятые для данной области.

Норма высева озимой ржи колеблется в зависимости от почвенно-климатических условий района; в северных районах высевают по 600—700 семян, в южных же и восточных — до 400 семян на 1 кв. м и ниже.

Посев производят рядовой, с междуурядьями в 7,5 или 15 см и перекрёстный. В соответствии с тем или иным способом сева на делянках при помощи планчаторного маркёра намечают рядки.

Глубина заделки озимой ржи, поскольку узел кущения у неё располагается ближе к поверхности почвы, принята несколько меньшая, чем для озимой пшеницы: на лёгких почвах 4—5 см, на тяжёлых — 3—4 см.

Всходы. У озимой ржи всходы отличаются фиолетово-коричневой окраской (антоциан!), которая особенно резко бывает выражена при появлении их в прохладную погоду. Корневая система состоит из зародышевого корешка и обыкновенно трёх первичных придаточных корней.

Когда вышедший из колеоптиле первый настоящий лист развернёт свою верхушку, отмечается появление 10%, а затем и более 50% всходов.

Отрастание третьего листа. Отмечается при появлении его верхушки между ранее отросшими листьями у 10%, а затем у большинства растений. В эту пору рекомендуется дать растениям подкормку фосфатно-калийными удобрениями, которые вносятся в растворе или в сухом виде. Они способствуют лучшей перезимовке.

Укоренение. У озимой ржи укоренение начинается почти одновременно с появлением третьего листа, когда и следует приступить к выкопке отдельных растений. Оно отмечается при обнаружении вторичных придаточных корней на узлах подземного стебля у нескольких выкопанных подряд растений.

Кущение. После появления третьего листа надо начать наблюдения и за отрастанием боковых побегов. Выход их на поверхность почвы отмечается, как наступление кущения.

У озимой ржи при глубокой заделке семян в почву нередко наблюдается двухъярусное кущение, т. е. отрастание боковых побегов из двух расположенных один над другим подземных узлов. При обнаружении таких растений наиболее интересные экземпляры рекомендуется засушить.

Уход. В отличие от озимой пшеницы озимая рожь — сильнорослое растение. Обыкновенно озимая рожь сама справляется

с сорняками, поэтому лишь при сильном засорении для неё требуется прополка — осенняя или весенняя. Вместе с тем она более стойка в отношении мороза и лучше переносит перезимовку, чем озимая пшеница.

Ранней весной, ещё до возобновления вегетации, даётся подкормка азотным удобрением. Его равномерно разбрасывают по 50—60 г на 1 кв. м. Позже, как только позволит состояние почвы, производится осторожное поверхностное рыхление её.

Возобновление роста. Озимая рожь — холодостойкое растение и рано трогается в рост. Возобновление роста отмечается по появлении свежей зелени на верхушках побегов у 10%, а затем у 50% растений. Вместе с тем необходимо проследить, происходит ли у озимой ржи весеннее кущение (сравнить в этом отношении с озимой пшеницей).

Выход в трубку. Наблюдения за выходом в трубку и дальнейшим ростом стебля производятся так же, как это указано для пшеницы (см. стр. 60—61). Как и пшеница, рожь образует обыкновенно 5—6 надземных междоузлий.

Вместе с тем надо проследить за ростом находящегося на верхушке последнего междоузлия колоса, освобождая его от окружающей трубки листьев.

Колошение. Отмечается, когда колос главного побега выйдет из окружающего его влагалища листа наполовину. У боковых побегов, образующих так называемый *подгон*, колошение наступает позже.

Как только будет отмечено колошение, следует промерить высоту 3—4 выколосившихся растений; затем промеры тех же так или иначе помеченных растений повторяют через каждые 5 дней, вплоть до окончания роста. Сравнить высоту растений озимой пшеницы и ржи.

По окончании колошения надо выкопать несколько растений и рассмотреть, остаются ли у озимой ржи невыколосившиеся побеги. Сколько в среднем у неё плодоносящих побегов?

В сравнении с озимой и особенно с яровой пшеницей озимая рожь отличается большей кустистостью.

Цветение. Наблюдение за цветением ржи начинается вскоре после выхода колосьев наружу.

Рожь — перекрёстноопыляющееся растение, растрескивание пыльников и высыпание из них пыльцы у неё происходит обыкновенно лишь после того, как рыльца и пыльники выступят из раскрывшегося цветка. Это раскрывание цветков начинается в средней части колоса и затем распространяется вниз и вверх. Когда выступят наружу пыльники первых раскрывшихся цветков у 10%, а затем у большинства растений, отмечается наступление цветения.

Рожь — ветроопыляемое растение; её крупные качающиеся пыльники высыпают громадное количество мелкой сухой пыльцы, легко переносимой движением воздуха. В ясную сухую погоду

над цветущей рожью обыкновенно держится жёлтое облачко пыльцы. Пыльца у ржи, попав на рыльце пестика, немедленно прорастает.

Интересно проанаблюдать за отдельным цветком в течение всего периода его цветения: как раскрываются у него цветочные чешуи, как выдвигаются из них пыльники, как быстро растут тычиночные нити, как выбрасываются, а затем разрываются вдоль шва и «пылят» пыльники и как, наконец, смыкаются цветочные чешуи. Обыкновенно весь этот процесс протекает в несколько минут.

Наиболее благоприятные для опыления ржи условия — лёгкий ветерок при нежаркой погоде. Сильный ветер срывает и уносит пыльцу у растений. При безветрии же она опадает на землю также без пользы. В тихую безветренную погоду рекомендуется проводить дополнительное искусственное опыление. С этой целью двое проходят вдоль делянок с натянутой верёвкой и наклоняют ею колосья. Затем они откачиваются назад и высыпают пыльцу. Этот приём даёт повышение урожая.

Очень неблагоприятна для цветения ржи дождливая или пасмурная прохладная погода. При такой погоде цветки её не раскрываются, а ранее вышедшие наружу пыльники не растрескиваются и не «пылят». В результате в колосе образуется мало зёрен, получается так называемая «череззерница», вследствие чего урожай снижается.

Чтобы испытать возможность самоопыления у ржи, следует покрыть отдельные, ещё не цветущие колосья изоляторами из пергаментной бумаги и проследить, образуются ли в этих условиях зёрна.

Созревание. Вслед за оплодотворением начинается приток к завязи пластических веществ из листьев и стебля; происходит налив, а за ним созревание. Для наблюдения за созреванием берутся зёрна из средней части колоса. Созревание протекает в три фазы:

молочная спелость — благодаря притоку пластических веществ зерно увеличивается в размерах и, наконец, достигает нормальной величины; окраска зерна зелёная; содержимое в виде густой массы кремового цвета легко выдавливается из оболочек целиком («молочка», как у пшеницы, нет); при наличии этих признаков отмечается наступление молочной спелости;

восковая спелость — с наступлением этой фазы приток пластических веществ к зерну прекращается; у желтозёрных сортов зерно желтеет, у зеленозёрных — остаётся зеленоватым; содержимое его приобретает консистенцию крутого, подсохшего теста, легко скатываемого в шарик; при обнаружении этих признаков отмечается наступление восковой спелости; уборка ржи, как и пшеницы, производится в конце восковой спелости;

полная спелость — как на корню, так и убранное в снопах зерно, отдавая воду, твердеет и приобретает полную спелость.

Уборка. Скошенные растения вяжут в снопики и ставят на делянках для просушки.

Следует подсчитать, какое количество зёрен в среднем содержится в одном колосе, и обратить внимание, в каких частях колоса содержатся наиболее крупные и наиболее мелкие зёрна.

После обмолота учитывают урожай зерна.

Таблица для записи наблюдений употребляется такая же, какая указана для озимой пшеницы (см. стр. 66).

Овёс

Овёс (*Avena sativa L.*), семейства злаков (*Gramineae*), является важнейшей зернофуражной культурой. У нас возделываются почти исключительно сорта, дающие плёнчатое зерно, то есть покрытое цветочными чешуями, но у овса имеются и голозёрные формы.

Задача. В предлагаемой работе ставится задача — вырастить овёс и в процессе выращивания ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Овёс — холодостойкое растение и вместе с тем требовательное к влаге, поэтому для него наиболее благоприятны самые ранние сроки сева.

Перед посевом на делянках при помощи планчатора маркёра намечают бороздки. Сеют овёс рядами с междурядьями в 7,5 или 15 см. Можно посеять его и перекрёстным способом, при котором одну половину нормы семян высевают попарёк, а другую вдоль делянок.

Нормы высева овса колеблются в зависимости от почвенно-климатических условий района культуры; так, в северных районах, с достаточным увлажнением, высевают до 700 семян на 1 кв. м, в засушливых же южных и юго-восточных районах норма понижается до 300 семян на 1 кв. м.

На тяжёлых почвах семена заделывают на глубину 2—3 см, на лёгких — на 4—5 см.

При образовании почвенной корки ещё до появления всходов на делянках надо осторожно провести поверхностное рыхление почвы. В дальнейшем рыхление почвы проводится по мере потребности.

Всходы. Овёс отличается светлозелёными всходами, у которых обыкновенно имеется по три первичных корешка. Появление всходов отмечается после того, как у 10%, а затем у более 50% проростков из колеоптиле выйдет и развернётся первый настоящий лист.

Укоренение. Образование вторичных придаточных корней у овса начинается значительно раньше, чем у ржи и особенно у пшеницы, — обычно одновременно с отрастанием второго

листа (рис. 24). Укоренение отмечается при обнаружении вторичных придаточных корней и нескольких выкопанных подряд растений. Для овса характерны значительное развитие и большая усвояющая способность корней; в этом отношении он может быть поставлен рядом с озимой рожью.

Отрастание третьего листа отмечается при появлении верхушки его у 10%, а затем у большинства растений.

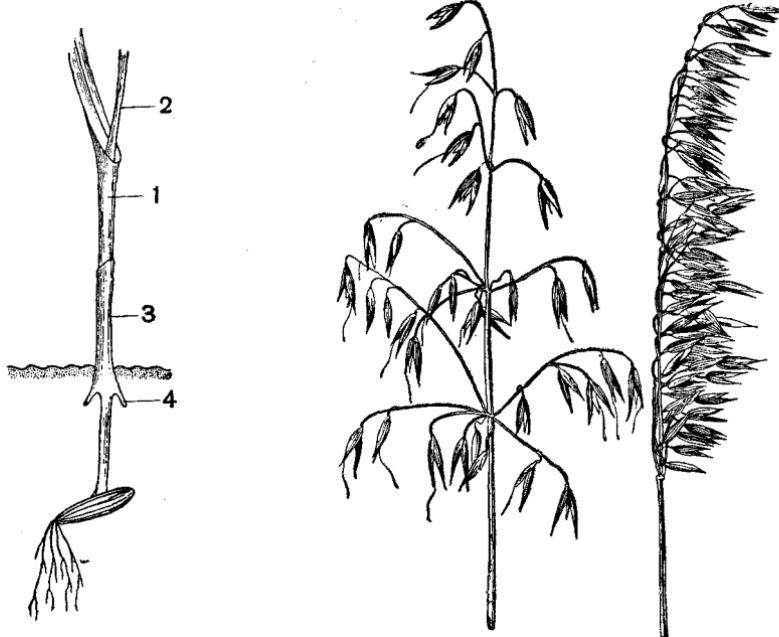


Рис. 24. Отрастание вторичных корней у овса:
1 — первый лист; 2 — второй лист;

3 — колеоптиле; 4 — вторичные корни.

Рис. 25. Метёлки овса:

слева — раскидистая; справа — односторонняя («одногривый» овёс).

Кущение. Когда отрастающие от подземного стебля боковые побеги покажутся на поверхности почвы у 10%, а затем у большинства растений, отмечается наступление кущения.

В период кущения рекомендуется провести подкормку и полив.

Выход в трубку. Наблюдения за выходом в трубку и дальнейшим ростом стебля ведутся так же, как это указано для пшеницы (см. стр. 60—61). В этот период следует дать вторую подкормку.

Вымётывание метёлки. Отмечается, когда верхушка её выйдет из влагалища листа сначала у 10%, а затем у большинства растений. Следует обратить внимание на форму метёлки, она может быть раскидистой и односторонней. В последнем случае овёс называют «одногривым» (рис. 25).

По окончании вымётывания метёлок надо выкопать несколько растений и рассмотреть боковые побеги: сколько их? Все ли отрастающие у овса побеги вымётывают метёлку?

Цветение. У овса начинается с верхушки метёлки. Когда у 10%, а затем у большинства растений в цветках на верхушках метёлок появляются пыльники, отмечается наступление цветения. Овёс — самоопыляющееся растение, растрескивание пыльников и высыпание пыльцы у него обыкновенно начинается ещё в закрытых цветках, где и происходит самоопыление. Но вскрытие пыльников у него возможно и наружу. В дождливую или прохладную погоду цветки у овса совсем не раскрываются, и вся пыльца из пыльников высыпается внутрь цветка. В этом случае через один-два дня после вымётывания метёлок надо ежедневно срывать по нескольку верхних цветков и раскрывать цветочные чешуи. Если во взятых у ряда растений цветках окажется высыпавшаяся пыльца, отмечается цветение.

Созревание. Наблюдения за созреванием ведутся путём взятия зёрен из верхушки метёлки. Созревание у овса протекает в три фазы:

Таблица наблюдений за овсом

№№ п/п	Фазы развития	Сорта овса	
0	Посев		
1	Всходы: а) у 10% б) более 50%		
2	Укоренение		
3	Третий лист: а) у 10% б) у большинства		
4	Кущение: а) у 10% б) у большинства		
5	Выход в трубку: а) у 10% б) у большинства		
6	Вымётывание метёлки: а) у 10% б) у большинства		
7	Цветение: а) у 10% б) у большинства		
8	Молочная спелость		
9	Восковая спелость		
10	Полная спелость		
0	Уборка		

молочная спелость — вследствие налива, то есть притока от листьев и стебля пластических веществ, зерно увеличивается в размерах; оно в эту пору зелёное, содержимое его имеет вид «молочка», представляющего взвесь крахмальных зерён в клеточном соке; когда такое зерно достигнет нормальных размеров, отмечается наступление молочной спелости;

восковая спелость — приток пластических веществ прекращается, зерно желтеет, при сгибании оно уже ломается и на изломе имеет вид сырой муки; при наличии этих признаков отмечается наступление восковой спелости;

полная спелость — зерно твердеет.

Уборка. Так как созревание овса начинается с верхушки метёлки, то уборка его производится после того, как зерно на верхушках метёлок достигнет полной спелости; в средней и нижней частях метёлок оно находится в это время в фазе восковой спелости; после уборки такое зерно «доходит» в снопах.

Скошенные растения вяжут в снопики и оставляют для просушки на делянках. После обмолота зерно взвешивают.

В колосках у овса содержится обыкновенно по два-три зерна. Необходимо обратить внимание, одинаковы ли по величине и форме эти зёрна. В обмолоченном зерне следует поискать характерные для овса соединённые, двойные зёрна.

Кукуруза

Кукуруза, или маис (*Zea mays*), семейства злаков (*Gramineae*), является одним из важнейших культурных растений. Прежде всего это продовольственная и кормовая культура. Но вместе с тем это и техническая культура, дающая сырьё для получения самых разнообразных продуктов (крахмала, сахара, спирта, целлюлозы, изоляционных материалов и т. д.).

Кукуруза принадлежит к числу наиболее урожайных растений, а среди зерновых по урожайности как зерна, так и вегетативной массы она занимает первое место.

До недавнего времени кукуруза, как теплотребовательное растение, возделывалась у нас главным образом в южных районах. Но теперь культура её распространяется в районах не только средней, но и северной полосы, где она даёт обильную массу для силосования. Развитие культуры кукурузы имеет большие перспективы.

Разумеется, кукуруза должна быть представлена и стать предметом изучения и на учебно-опытных участках и в средней, и в северной полосе.

Задача. В настоящей работе предлагается вырастить кукурузу и в процессе выращивания ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Работа. Для выращивания рекомендуется взять один из раннеспелых и один из средне- или позднеспелых сортов, чтобы

испытать, как они растут и созревают в условиях данного района. При этом семена раннеспелого сорта можно высеять прямо в открытый грунт, а из семян средне- или позднеспелого сорта — предварительно вырастить рассаду в торфоперегнойных или перегнойноземляных горшочках.

Посев. Для посева заблаговременно подготавливаются делянки. Кукуруза очень требовательна к рыхлой плодородной почве. Поэтому почву на делянках для неё обильно заправляют органо-минеральным удобрением и тщательно разрабатывают. До посева её поддерживают рыхлой и чистой от сорняков.

Посев рекомендуется проводить гибридными семенами. Их получают в результате межсортового или межлинейного скрещивания. В межсортовом скрещивании участвуют растения двух разных сортов, а в межлинейном — растения двух линий одного сорта (линией называют потомство одного зерна, полученного от самоопыления пыльцой того же растения). Гибридные семена, особенно полученные от двойного межлинейного скрещивания, дают более мощные растения, которые приносят более высокий (на 10—20%) урожай.

Для посева берут зёрна из лучших початков от наиболее урожайных растений. При этом выбирают зёрна из средней части початков, так как они наиболее крупны и при прорастании дают более мощные всходы. Зёрна же из верхней части початков очень мелки, нередко заражены грибками и для посева непригодны. Что же касается зёрен из самой нижней части початков, то они имеют нетипичную форму и тем нарушают общую выровненность зерна, а поэтому их для посева обыкновенно также не употребляют.

Из выбранных из початков зёрен отбирают более крупные, здоровые, выровненные. Перед посевом семена рекомендуется пропарить гранозаном (0,1 г на 100 г зерна), что предохраняет растения от головни, фузариоза и других заболеваний, а затем опудрить гексахлораном (1 г на 100 г зерна), что предохраняет растения от повреждений проволочником и другими обитающими в почве вредителями.

Семена кукурузы, как теплотребовательного растения, начинают прорастать при 10—12°, но наилучшей для прорастания их является температура 32—35°. В связи с этим к посеву кукурузы приступают, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10—12°. Ранний посев в недостаточно прогретую почву может привести к загниванию семян. В условиях Московской области посев кукурузы производится обыкновенно в период с 20 до 30 мая.

Для кукурузы принят квадратно-гнездовой способ сева, с междурядьями в 70 см и с интервалами между гнёздами в рядах также в 70 см. Предварительно на делянках при помощи зубчатого маркёра (рис. 26) намечают лунки. Их углубляют и расширяют. В них можно внести смесь органо-минеральных удоб-

рений. В каждую лунку высевают по 4—5 зёрен, располагая их по краям лунки.

Глубина заделки зёрен кукурузы сильно колеблется в зависимости от характера почвы; на рыхлых почвах её заделывают на глубину до 8—10 см, а на плотных — на 5—6 см. При недостаточной влажности почвы лунки поливают, а поверхность их мульчируют перегноем или торфяной крошкой.

Можно высаживать кукурузу и рассадой. Её выращивают в парнике в торфо-перегнойных или перегнойно-земляных горшках,

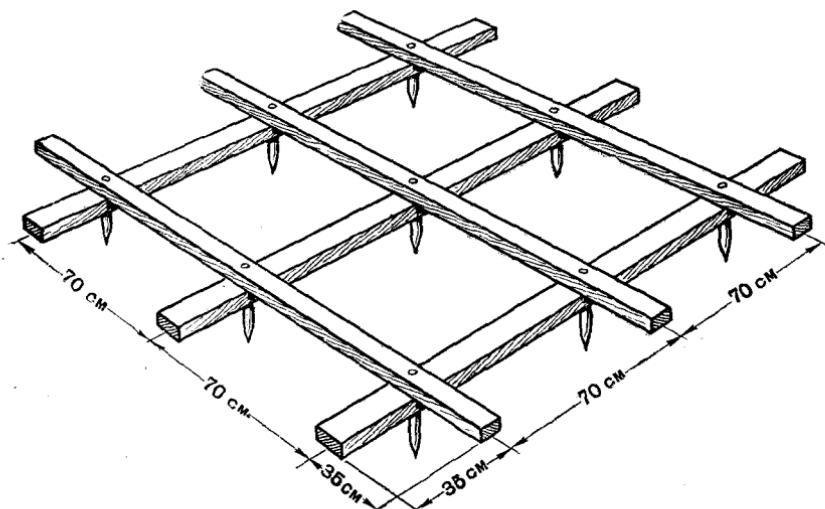


Рис. 26. Зубчатый маркёр.

в которые высевают по два наклонувшихся зерна. Когда появятся всходы, в каждом горшочке оставляют по одному более мощному растению. Высадка рассады кукурузы производится по миновании угрозы последних заморозков (в условиях Подмосковья — после 5—6 июня). Высаживают рассаду с тремя листьями. В более старшем возрасте она хуже приживается.

После посева или посадки утоптанную почву на делянках надо взрыхлить. Если затем образуется корка, то рыхление почвы производят как в междурядьях, так и (осторожно!) в гнёздах, чтобы тем самым облегчить появление всходов.

Появление всходов. Всходы у кукурузы появляются приблизительно на 10—12-й день после посева. Это явление отмечают в таблице, когда у 10%, а затем у большинства проростков развернётся первоначально свёрнутый в трубку настоящий лист.

С появлением всходов надо принять меры к охране их от грачей (а по нашим наблюдениям и от ворон), которые достают

ключом из почвы зёрна и склёвывают их, оставляя на делянках оторванные ростки. С этой целью можно протянуть вдоль рядков шнурь с прикреплёнными к ним разноцветными лоскутками ткани. А иногда приходится выставлять на весь день охрану. Эта охрана длится в течение 2—3 недель, пока в высевных зёрнах не израсходуются все запасные питательные вещества эндосперма.

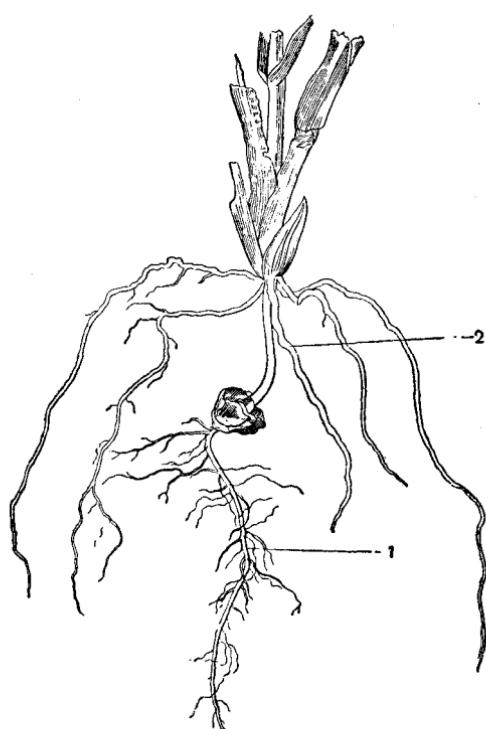


Рис. 27. Корни кукурузы:

1 — первичный корень, развившийся из зародышевого корешка семени; 2 — вторичные корни, отросшие от подземного стебля.

живание, растений. При этом в каждом гнезде обыкновенно оставляют по два самых мощных растения, а на очень плодородных и достаточно влажных почвах — по три (рис. 28). Прорывку необходимо проводить своевременно. При запоздании с этой операцией растения, густо растущие в гнёздах, вытягиваются, ослабевают и снижают урожай зерна.

Если в некоторых гнёздах вследствие выпада окажется меньше указанного числа растений, в эти гнёзда надо подсадить недостающие растения. Их берут с комом земли из тех гнёзд,

Лишь при высадке на делянках рассады (с тремя листьями) не требуется охранять кукурузу от птиц.

После появления всходов на делянках следует провести рыхление почвы и уничтожение сорняков. Особенно тщательно выпалывают сорняки в гнёздах. В сухую погоду необходима поливка, по 2 л на гнездо.

Рост растений. В наблюдениях за ростом растений прежде всего надо обратить внимание на отрастание листьев. Когда у 10%, а затем у большинства растений появится третий лист, это явление отмечают в таблице. Затем необходимо проследить за отрастанием вторичных корней (рис. 27). Все результаты наблюдений вносят в таблицу.

При выращивании кукурузы на зерно после отрастания третьего листа или немного позже производят прорывку, или проре-



Рис. 28. Кукуруза; по два растения в гнезде.

где есть лишние растения. Пересаженные растения обильно поливают. В последующие дни поливку повторяют.

При выращивании же кукурузы на сilos, с целью получения большей вегетативной массы, прорывку растений не производят.

После прорывки растениям даётся первая подкормка, для которой часто применяют местные органические удобрения, в частности навозную жижу. При приготовлении раствора в лейку вливают полведра навозной жижи, полведра воды, всыпают 20 г суперфосфата и размешивают палкой. Приготовленный раствор вливают в бороздки, прорытые вокруг гнёзд, на расстоянии 15 см от растений, глубиной в 8—10 см. В каждое гнездо вносят 2 л раствора, а затем 2 л воды. Когда вода впитается, бороздки заравнивают сухой почвой. Подкормка удобрением, богатым азотом, способствует нарастанию вегетативной массы растений.

Кукуруза, особенно в первый период своего развития, весьма требовательна к азоту и чувствительна к недостатку его. При недостатке азота в почве, особенно в сухую погоду, у молодых растений кукурузы наблюдается пожелтение кончиков нижних листьев, которое распространяется вниз, к их основанию. Растения же, обеспеченные азотом, имеют интенсивно зелёную окраску листьев. В связи с этим следует обращать внимание на интенсивность окраски листьев.

После подкормки проводят рыхление почвы: в междурядьях мотыгой, на глубину 8—10 см, а вокруг растений в гнёздах — кошкой-цапкой, очень поверхностно, чтобы не повредить корней.

Следующее рыхление, более мелкое, в междурядьях на 6—8 см, проводят через 20—25 дней. В сухую погоду дают поливку — по 3—4 л на гнездо.

В дальнейшем необходимо проследить за отрастанием от узлов на нижней части стебля боковых побегов — так называемых пасынков. Когда они появятся, это явление отмечается в таблице.

Отрастание пасынков зависит как от особенностей сорта, так и от условий культуры: на более плодородной и влажной почве, при большей площади питания пасынки отрастают более интенсивно.

При выращивании кукурузы на зерно все появляющиеся пасынки, пока они не достигли 15 см, обыкновенно вырезают. Вырезку производят острым ножом, осторожно, чтобы не повредить тканей стебля.

После удаления пасынков все питательные вещества используются на рост главных стеблей и на образование в них более крупных початков с более крупными зёренами. Вместе с тем пасынкование способствует лучшему вызреванию початков.

При выращивании же кукурузы на силюс с целью получения большей вегетативной массы пасынкования не производят.

После пасынкования в междурядьях производят неглубокое, на 5—6 см, рыхление почвы, чтобы не повредить корней. Около растений оно должно быть совсем поверхностным. В сухую погоду растения поливают (по 4—5 л на гнездо).

Необходимо обратить внимание на отрастание от нижних надземных узлов воздушных придаточных корней, которые играют главным образом опорную роль. Чтобы способствовать отрастанию их и повышению устойчивости растений против ветра, производят окуничивание их влажной почвой.

Перед выметыванием султанов рекомендуется дать растениям вторую подкормку полным минеральным удобрением. В лейке воды растворяют 20 г аммиачной селитры, 30 г суперфосфата и 20 г калийной соли. Раствор вливают в бороздки, прорытые посередине междурядий, из расчёта 4—5 л на гнездо. Когда раствор впитается, бороздки заравнивают сухой почвой. После подкормки углоптанные междурядья рыхлят.

Далее необходимо пронаблюдать за выметыванием султана. Это явление отмечается, когда верхушка его выйдет из свёрнутых в трубку листьев сначала у 10%, а затем у большинства растений.

Рекомендуется подсчитать число листьев и измерить высоту стебля вместе с султаном.

У разных сортов кукурузы высота стебля колеблется от 0,5 до 5 м, а число листьев от 8 до 20 и более. Характерно, что они располагаются на стебле по одному с двух сторон. Следует заметить, что края у листьев волнистые. Это объясняется тем, что по краям они растут интенсивнее, чем посередине.

Цветение. Кукуруза — однодомное растение, на одном и том же растении на верхушке стебля у неё возвышается мужское соцветие — султан, с тычиночными цветками, а ниже, в пазухах листьев, находятся женские соцветия — початки, с пестичными цветками. На стебле образуется обычно по 1—2 початка. Они плотно укрыты обёрткой, состоящей из видоизменённых листьев.

Тычиночные цветки собраны в колосках, по два в каждом. Пестичные цветки на стержне початка располагаются также paarно, но из каждой пары развивается и образует плод только один.

У кукурузы первыми раскрываются тычиночные цветки, из которых выбрасываются наружу повисающие на длинных тычиночных нитях пыльники. В каждом цветке имеется три тычинки. Когда выбрасывание пыльников будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений, это явление отмечается в таблице. Следует понаблюдать за тем, как растрескиваются пыльники и как высыпается из них пыльца.

Рыльца пестиков на верхушках початков появляются обычно на несколько дней позже. Когда это явление будет констатировано для 10%, а затем для большинства растений, оно отмечается в таблице. Следует рассмотреть при помощи лупы раздвоёные рыльца пестиков. Когда они готовы к опылению, на них выступает липкая жидкость, способствующая удержанию попавшей на них пыльцы. Способность к восприятию пыльцы у рылец пестиков сохраняется до двух недель.

Разрыв во времени между выбрасыванием пыльников и появлением рылец увеличивается в засушливую погоду и достигает иногда 15—20 дней. При таких условиях пыльцы ко времени появления рылец не хватает, в результате чего в початке образуется мало зёрен, получается так называемая «пустозёрница». В связи с этим при возделывании кукурузы применяют дополнительное искусственное опыление. Чтобы иметь пыльцу ко времени массового появления рылец, заранее, через 10—15 дней после основного посева, на особой небольшой делянке дополнительно высевают некоторое количество зёрен кукурузы. Выращенные из них растения зацветают, конечно, позднее. Срезав у них несколько пылящих сultanов, проходят с этим «букетом» по между рядьям и стряхивают с него пыльцу на рыльца пестиков. Пользуются и другим приёмом: с «пылящими» сultanов собирают пыльцу и при помощи ваты наносят её на рыльца пестиков. Эту операцию, с промежутками в 3—5 дней, повторяют два-три раза. В результате дополнительного искусственного опыления урожай зерна в початках повышается (рис. 29).

В начале цветения часто проводят третью подкормку. Для этой цели на лейку воды можно взять 40 г суперфосфата и 20 г калийной соли. Азотные соли, могущие затянуть созревание, в эту пору исключаются. Приготовленный раствор вносится в

бороздки посередине междуурядий, из расчёта 4—5 л на гнездо. После подкормки утоптанные междуурядья надо поверхности взрыхлить.

Созревание. Созревает кукуруза в течение довольно длительного периода — в среднем в течение 50 дней после оплодотворения. У раннеспелых сортов этот период короче, у позднеспелых — длиннее.

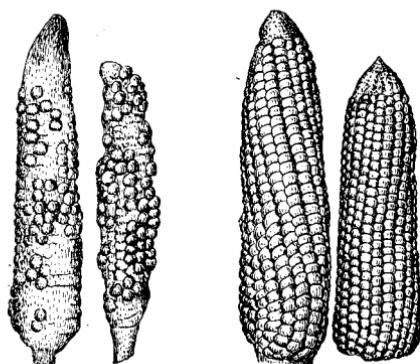


Рис. 29. Початки кукурузы:

слева — при естественном опылении;
справа — при дополнительном искусственном опылении (по Мусийко).

кает в первые 20 дней после оплодотворения, фаза восковой спелости — приблизительно в 20 последующих дней и фаза полной спелости — в 10 последующих дней созревания.

За созреванием кукурузы ведутся систематические наблюдения, для чего избирают одно-два растения, у которых время от времени из початков берут пробу зерна. Даты наступления фаз развития в пределах пятидневки отмечают в таблице.

Таблица наблюдений за кукурузой

№ п/п	Фазы развития	Сорта кукурузы		
0	Посев			
1	Всходы: а) 10% б) более 50%			
2	Третий лист: а) у 10% б) у большинства			
3	Укоренение			

№№ п/п	Фазы развития	Сорта кукурузы	
4	Образование боковых побегов: а) у 10% б) у большинства		
5	Вымётывание султана: а) у 10% б) у большинства		
6	Появление пыльников: а) у 10% б) у большинства		
7	Появление рылец: а) у 10% б) у большинства		
8	Созревание: а) молочная спелость б) восковая спелость в) полная спелость		
0	Уборка		

Уборка. Уборку кукурузы производят в разные сроки в зависимости от направления культуры. При выращивании на зерно её убирают в фазе полной спелости. При этом початки вырезают, освобождают от обёртки, а затем просушивают. Одревесневшие стебли с жёлтыми листьями срезают.

При выращивании кукурузы на силос уборку её производят раньше, обыкновенно в фазе молочной спелости. При этом также сначала вырезают початки, а затем срезают стебли с листьями. Собранная в эту пору вегетативная масса ещё достаточно богата питательными веществами и даёт лучший материал для силосования, чем уранная в фазе полной спелости.

Уборку кукурузы необходимо провести до первых осенних заморозков, которые могут повредить зерно и ухудшить материал для силосования.

Прoso

Прoso обыкновенное (*Panicum miliaceum L.*), семейства злаков (*Gramineae*), является важной крупяной культурой. Это — одно из самых засухоустойчивых растений, и распространено оно главным образом в районах недостаточного увлажнения — на юге и юго-востоке, где оно даёт урожай даже в условиях засухи, при которой колосовые хлеба очень сильно страшат. Вместе с тем просо — теплотребовательное растение, но так как оно обладает сравнительно коротким вегетационным периодом, то культура его имеет распространение и в районах

средней полосы как Европейской, так и Азиатской части Советского Союза.

Просо является культурой в высшей степени агротехнически отзывчивой. Это, в частности, подтверждается тем знаменательным фактом, что колхозник Чаганак Берсиев в 1943 г. в колхозе «Курман» Актюбинской области (Казахстан) с 4 га получил по 201 ц проса.

Задача. В предлагаемой работе ставится задача вырастить просо и в процессе выращивания ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Поскольку просо — теплолюбивое растение, посев его производится по миновании угрозы возврата весенних заморозков, но вместе с тем с таким расчётом, чтобы оно не попало под действие осенних холодов, что очень важно для районов со сравнительно коротким летом, где запоздание с севом может привести к невызреванию зерна. До посева почва на делянках содержится рыхлой и чистой от сорняков.

В начальный период своего развития просо растёт очень медленно и поэтому сильно, больше, чем какая-либо другая зерновая культура, угнетается сорняками и нуждается в прополке; в связи с этим на делянках его следует высевать с широкими междуурядьями — в 30 см и 45 см. Лишь на чистых почвах возможен посев и с междуурядьями в 15 см.

Норма высева проса в большой степени зависит как от способа посева, так и от почвенно-климатических условий района культуры, поэтому она чрезвычайно колеблется — от 100 до 400 семян на 1 кв. м; при узкорядном посеве она выше, при широкорядном — ниже, в районах достаточного увлажнения она больше, в засушливых — меньше.

Семена проса заделывают на разную глубину в зависимости от влажности почвы: во влажную на 2—3 см, а в просохшую до 5—6 см. При посеве на делянках в сухую погоду подготовленные бороздки рекомендуется предварительно полить.

При образовании на делянках после посева почвенной корки ещё до появления всходов её надо разрушить осторожным поверхностным рыхлением в рядках. Рыхление почвы в междуурядьях проводится и в дальнейшем, по мере надобности, особенно после дождя и полива.

Всходы. В хорошо прогретой почве семена проса прорастают довольно быстро, причём для прорастания их требуется приблизительно 25% воды (от веса семян), т. е. в два с лишним раза меньше, чем для семян колосовых хлебов. Прорастают они одним корешком, который довольно глубоко уходит в почву.

Появление всходов отмечается по выходе из колеоптиле развернувшейся верхушки первого настоящего листа сначала у 10%, а затем у 50% проростков. Если у колосовых хлебов первый лист обыкновенно длинный, узкий и прямостоячий, то у проса он, наоборот, сравнительно короток, широк и всегда горизонтально отогнут.

Для проса, как теплотребовательного растения, характерно, что всходы его весьма чувствительны к заморозкам; понижение температуры до 2—3°С вызывает гибель всходов или же резко нарушает их дальнейшее развитие.

Отрастание третьего листа. Отмечается при появлении его верхушки между первым и вторым листьями у 10%, а затем у большинства растений. Весьма характерно для проса наличие у него на листьях густых, довольно жёстких полосков, которые не только уменьшают расход воды через испарение, но, повидимому, и служат защитой от некоторых вредителей: так, например, гусеницы лугового мотылька не нападают на просо, в то же время они поедают рядом растущие сорняки.

В период отрастания второго и третьего листьев проводится первая междурядная обработка почвы и прополка в рядках, а в сухую погоду поливка.

Укоренение. В первое время просо живёт с одним стержневым корнем, лишь позднее, при достаточно влажной почве, из узла кущения у него начинают отрастать вторичные, придаточные корни. Когда они будут обнаружены у нескольких выкопанных подряд растений, отмечается укоренение (рис. 30).

При сильном иссушении верхнего слоя почвы образование вторичных корней у проса очень задерживается. В этих условиях растения выносят узел кущения на поверхность почвы. Листья их держатся на простирающемся по земле тоненьком стебельке; они складываются вдоль или свёртываются в трубку, до крайности сокращая испарение. Растения переживают засуху как бы в состоянии анабиоза. Но как только выпадут дожди, растения оживают, из лежащего на поверхности почвы узла кущения у них начинают отрастать вторичные корни. Разумеется, при надлежащей культуре проса на делянках такое явление не может иметь места.

Кущение. Отмечается при выходе на поверхность почвы первых боковых побегов сначала у 10%, а затем у большинства растений. В сравнении с колосовыми хлебами просо обладает

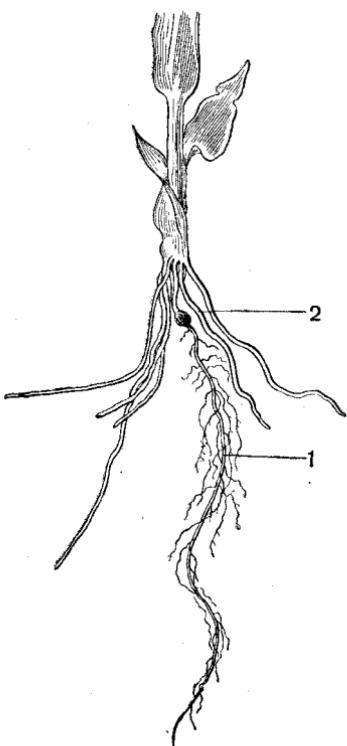


Рис. 30. Корни проса:

1 — первичный корень, развившийся из зародышевого корешка семени;
2 — вторичные корни, отросшие от подземного стебля.

большой кустистостью, что зависит, с одной стороны, от природы растения, а с другой — от особенностей культуры (широкорядные посевы). Характерно, что наряду с кущением, то есть ветвлением подземного стебля, у проса нередко бывает ветвление и надземного стебля. (У колосовых хлебов это бывает при полегании стеблей на влажную почву.)

В период кущения проводится подкормка растений и полив.

Выход в трубку. Устанавливается прощупыванием первого, нижнего узла у надземного стебля главного побега и проверяется на срезанном стебле после удаления покрывающих его листьев. Надо проследить, сколько междуузлий имеется в стебле проса и в какой последовательности происходит их рост. Вместе с тем надо проследить формирование и рост метёлки, находящейся на верхушке верхнего междуузлия и прикрытой трубкой листьев.

Если до сего времени просо росло очень медленно, то с выходом в трубку у него начинается бурный рост, в связи с чем возрастает потребность его в воде и питательных веществах. Поэтому в начале выхода в трубку проводится вторая подкормка растений. Для подкормки рекомендуется полное минеральное удобрение из расчёта одно ведро 0,5-процентного раствора на 1 кв. м. В сухую погоду после подкормки делается поливка. Как вода, так и раствор вносятся в бороздки в междурядья, которые по впитыванию жидкости заравнивают сухой землём.

Вымётывание метёлки. Отмечается при выходе верхушки её из влагалища верхнего листа сначала у 10%, а затем у большинства растений. По окончании вымётывания метёлки у главных и боковых побегов надо выкопать несколько растений и рассмотреть, как они кустятся и ветвятся. Отдельные интересные экземпляры следует засушить.

Необходимо обратить внимание на форму метёлки, по которой различают просо развесистое, пониклое и комовое (рис. 31).

Цветение. Просо — самоопыляющееся растение, причём самоопыление у него обыкновенно происходит в закрытых цветках. Лишь у некоторых растений пыльники растрескиваются по раскрывании цветков.

В связи с очень малыми размерами цветков наблюдать цветение у проса весьма затруднительно, поэтому в практике фенологических наблюдений оно обыкновенно не отмечается.

Для проса, как засухоустойчивого растения, весьма характерно его отношение к суховеям, которые бывают на юго-востоке в период цветения и созревания этой культуры. Оно переживает их гораздо более стойко, чем пшеница и другие колосовые растения.

Созревание у проса, как и у колосовых хлебов, проходит в три фазы, но наступление молочной и восковой спелости у него обыкновенно не отмечается; отмечается только наступление полной спелости по затвердеванию зёрен в верхней части метёлок главных стеблей у большинства растений.

В период созревания просо особенно требовательно к повышенной температуре. В этом сказывается особенность его природы, исторически сложившейся в условиях жизни на юге. Уже первый осенний заморозок может вконец повредить недозревшие растения.

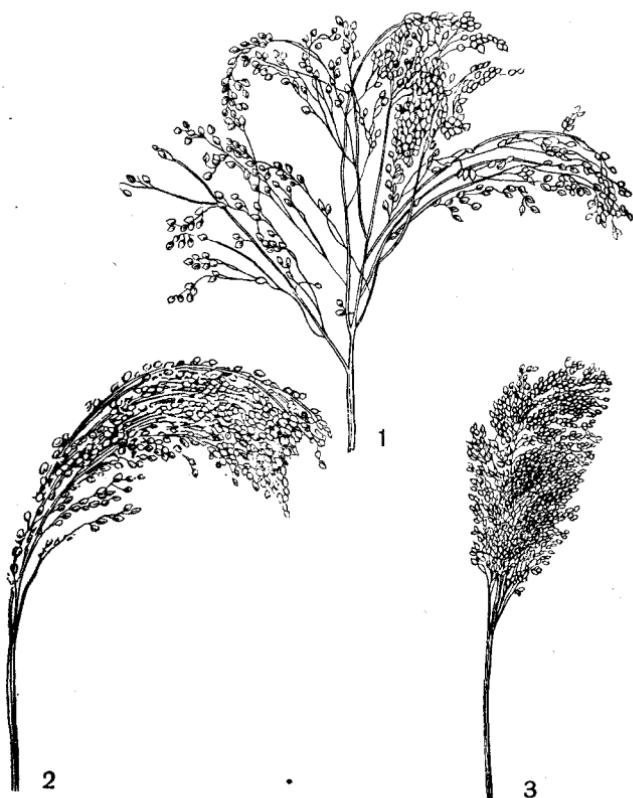


Рис. 31. Метёлки:
1 — раскидистая; 2 — поникшая; 3 — комовая.

Необходимо обратить внимание, что зерно у проса покрыто цветочными пленками, которые плотно со всех сторон замыкают его. В зависимости от цвета этих пленок у разных сортов зерно бывает белое, жёлтое, красное, коричневое и т. д.

Для проса, как засухоустойчивого растения, чрезвычайно характерно в высшей степени экономное расходование воды: так, на образование 1 кг сухого вещества у него тратится лишь 250 кг воды, это почти в два раза меньше, чем у колосовых хлебов. Вместе с тем на полив просо отзывается резким повышением урожая.

Уборка. Так как просо созревает неодновременно и зерно у него склонно к осыпанию, то уборку его производят по созреванию зерна в верхних частях метёлок. В отличие от колосовых хлебов недозревшее зерно проса в снопах «доходит» плохо.

Созревшие растения скашивают, вяжут в снопики и оставляют на делянках для просушки, а затем обмолачивают. Зерно взвешивают.

Таблица наблюдений за просом

№№ п/п	Фазы развития	Сорта проса	
0	Посев		
1	Всходы: а) 10% б) более 50%		
2	Третий лист: а) у 10% б) у большинства		
3	Укоренение		
4	Кущение: а) у 10% б) у большинства		
5	Выход в трубку: а) у 10% б) у большинства		
6	Вымётывание метёлок: а) у 10% б) у большинства		
7	Полная спелость		
0	Уборка		

Гречиха

Гречиха (*Fagopyrum sagittatum* Gilib), семейства гречишных (*Polygonaceae*), — одно из важнейших наших крупяных растений. Культура гречихи распространена у нас довольно широко; её нет лишь на севере и на юге, где гречиха страдает от засухи и жары.

Задача. В работе предлагается вырастить гречиху и ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Гречиха — теплотребовательное растение, всходы её повреждаются заморозками; вместе с тем это скороспелое растение, с коротким вегетационным периодом в 65—85 дней. В связи с этими особенностями гречиху высевают в поздние сроки, когда минует угроза возврата весенних заморозков. Вместе с тем нельзя и запаздывать с посевом гречихи, так как в районах

с коротким летом это грозит невызреванием и даже повреждением растений осенними заморозками.

Почву на делянках до посева поддерживают рыхлой и чистой от сорняков.

Для посева надо взять какие-либо из сортов, принятых в области. Под каждый сорт отводится отдельная делянка.

Гречиху обычно сеют с междуурядьями в 15 см, при этом высевают по 400—500 семян на 1 кв. м. При широкорядном

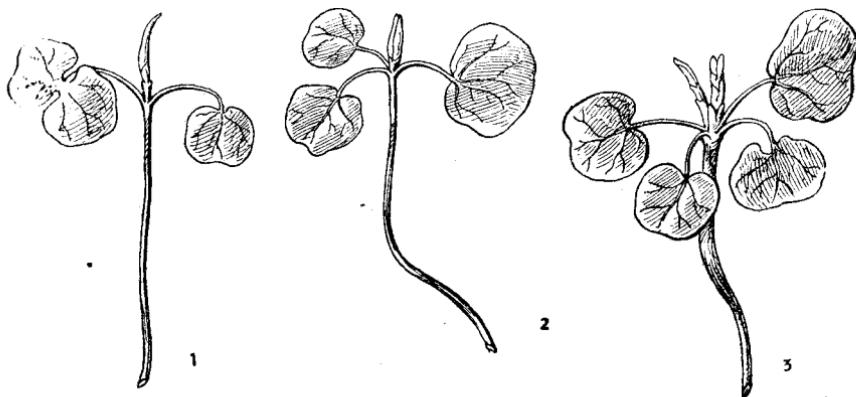


Рис. 32. Всходы гречихи:

1 — с двумя семядолями (одна из них раздвоена); 2 — с тремя семядолями; 3 — с четырьмя семядолями и двумя верхушечными почками (с натуры).

посеве со сдвоенными междуурядьями в 30 см норму высева понижают до 250—300 семян на 1 кв. м. Семена гречихи заделывают на глубину, не превышающую 3—4 см, что обуславливается как небольшой величиной семян, так и тем обстоятельством, что всходы её выносят семядоли на поверхность почвы. При сухой почве глубину заделки семян увеличивают. При посеве в сухую погоду бороздки на делянках рекомендуется предварительно полить.

Если до появления всходов образуется почвенная корка, её надо осторожно разрушить как в междуурядьях, так и в рядках. Рыхление почвы в междуурядьях производится и в дальнейшем.

Всходы. Появление всходов отмечается после того, как у 100%, а затем у более 50% проростков разъединяются семядольные листья. Следует обратить внимание на довольно интенсивный рост семядольных листьев. Любопытно, что у гречихи довольно часто встречаются всходы с тремя, а иногда даже и с четырьмя семядолями (рис. 32).

В отличие от стебля корень у гречихи развит довольно слабо, но, несмотря на это, он обладает резко выраженной способностью усваивать трудно растворимые вещества, почти недоступные для

других растений. Выкапывая время от времени отдельные растения гречихи, следует последить за ростом их корня.

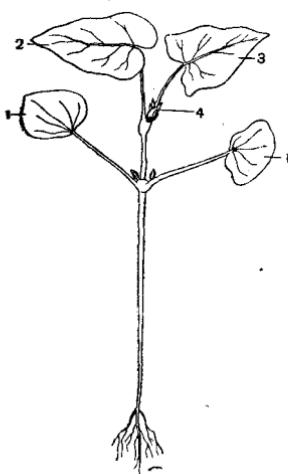


Рис. 33. Образование соцветия у гречихи:

1 — семядольные листья; 2 — первый настоящий лист; 3 — второй настоящий лист; 4 — соцветие.

Цветки гречихи богаты нектаром и охотно посещаются пчёлами, собирающими «гречишный мёд» и являющимися главными опылителями этого растения. Вместе с тем опыление гречихи возможно и при сотрясении растений, например при ветре и т. д. На этом принципе основан применяемый в последнее время приём дополнительного искусственного опыления гречихи, который состоит в том, что цветущие растения встречают протягиваемой над ними верёвкой.

Самоопыление у гречихи, как в пределах отдельного цветка, так и в пределах одного растения, считается мало возможным и чрезвычайно малопродуктивным. Интересно в этом отношении закрыть отдельные бутоны или отдельные ветки с бутонами изоляторами и проследить, образуются ли в этих условиях плоды.

Исключительно большой интерес представляет вопрос: почему при некоторых метеорологических условиях в период цветения, именно — в жаркую или, наоборот, в прохладную погоду, при засухе, или, наоборот, при длительных дождях, при резких вспышках и т. д. — гречиха, несмотря на обилие цветков, мало зацветает плодов? «Не верь гречихе в цвету» — предупреждает старая поговорка. В настоящее время установлено, что опадение завязей у гречихи является результатом плохого питания уже завязавшихся плодов. По крайней мере в этом видят главную причину низких урожаев гречихи.

В целях страховки от возможных неудач, а также для обеспечения более длительного медосбора гречиху иногда сеют в несколько сроков, с интервалами в 5—7 дней.

Созревание. Как цветение, так и созревание у гречихи начинается с нижних веток и постепенно распространяется вверх по стеблю. Созревание отмечается, когда на нижних плодоносящих ветках у 10%, а затем у большинства растений плодики приобретут буро-бурую окраску покровов и твёрдое мучнистое содержимое.

Таблица наблюдений за гречихой

№№ п/п	Фазы развития	Сорта гречихи	
			.
0	Посев		
1	Всходы:		
	а) 10%		
	б) более 50%		
2	Образование соцветий:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
3	Цветение:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
4	Созревание:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
0	Уборка		

Уборка. Уборку гречихи производят, когда созреет большая часть, примерно две трети, плодов. Если же дожидаться созревания плодов на верхних ветках, то перезревшие плоды с нижних веток начнут осыпаться, что приведёт к потерям урожая.

Скошенную гречиху на 1—2 дня оставляют для просушки на делянках, а затем вяжут в снопики и обмолачивают. Урожай взвешивают.

Горох

Горох (*Pisum sativum L.*), семейства *бобовых* (*Leguminosae*), является наиболее распространённой и важной из всех зернобобовых продовольственной культурой.

Задача. В работе предлагается вырастить горох и ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Для посева следует взять несколько сортов гороха. Каждый сорт высевается на отдельной делянке.

Горох — холодостойкое и требовательное к влаге растение, поэтому высевают его в самые ранние сроки. Наилучшим для него считается широкорядный посев с междурядьями в 30 см. Мелкосемянного гороха высевают 80—100, крупносемянного 60—70 семян на 1 кв. м.

Семена заделывают глубоко — до 6—8 см; при мелкой заделке они после дождей оказываются на поверхности почвы.

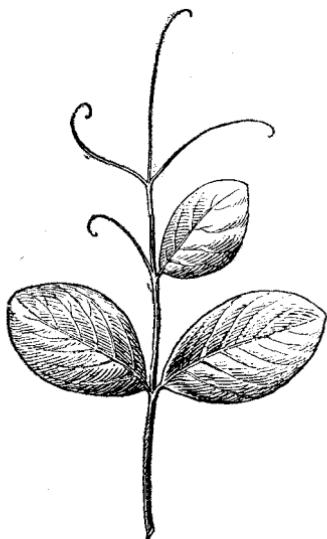
Если до появления всходов на почве образуется корка, её надо осторожно разрушить.

Рис. 35. Листья гороха с усиками (с натуры).

Всходы. Семядоли у прорастающего гороха не выносятся на поверхность почвы. По числу вышедших ростков (10% и более 50%) отмечается появление всходов.

Рост. Начиная с момента появления всходов, надо проследить за ростом стебля и образованием прилистников и листьев. Каковы первые прилистники и листья? Как постепенно усложняются листья от основания стебля к верхушке? Каковы усики, представляющие собой видоизменённые листочки (рис. 35).

Чтобы предохранить горох от полегания, к нему следует подставить тычины. Далее надо понаблюдать, как цепляются усиками стебель его за опору.



Выкапывая отдельные растеньица гороха, следует проследить за ростом его стержневого корня. Особый интерес представляют наблюдения за появлением на корнях гороха клубеньков, вызываемых внедрением в корневые волоски клубеньковых бактерий. Как скоро появляются на корнях гороха клубеньки?

Внедряющиеся через корневые волоски клубеньковые бактерии вначале питаются исключительно за счёт растений гороха и иногда, на бедной почве, сильно ослабляют их. В эту пору большое значение для растений имеет ранняя подкормка их азотным удобрением. В дальнейшем отношения между горохом и клубеньковыми бактериями складываются иначе: растения гороха начинают питаться за счёт тех азотных соединений, которые образуются клубеньковыми бактериями при фиксации атмосферного азота и которые накапливаются в тканях корня.

В период последующего роста гороха рекомендуется дать растениям две подкормки фосфатно-калийным удобрением в виде 0,5-процентного раствора, по одному ведру на 1 кв. м. В сухую погоду подкормка сопровождается поливкой. Что же касается азота, то им горох обеспечивает себя как азотособиратель за счёт деятельности сожительствующих с ним клубеньковых бактерий.

Обыкновенно горох — одностебельное растение, но при хорошем питании он ветвится при основании стебля и образует дву-, трёх- и четырёхстебельные растения.

Образование соцветий. Проследить, на высоте какого по счёту узла закладываются первые бутоны. По скольку бутонов закладывается в пазухе каждого листа? Начало образования соцветий отмечается по появлении первых бутонов у 10% растений, массовое образование — у более 50% растений.

Цветение. Цветок гороха типично мотыльковый. Начало цветения отмечается по раскрывании у первых цветков наружного (верхнего) лепестка, так называемого паруса, или флага, у 10% растений. Когда это явление охватит большинство растений, отмечается массовое цветение.

У гороха происходит самоопыление в ещё не раскрывшемся цветке. Если раскрыть бутон, то легко видеть пыльцу, уже прилипшую к мохнатому рыльцу пестика. Рекомендуется отдельно закрыть бутоны изоляторами и проследить, образуются ли при этих условиях у гороха плоды.

Посевной горох цветёт белыми цветками, но иногда в посевах его встречаются отдельные растения с фиолетово-красными цветками. Это примесь другой разновидности гороха, так называемой *пелюшки*. Конечно, пелюшку надо выпалывать.

Созревание. Начало созревания отмечается по пожелтению первых бобов, семена в которых приобретают свойственные данному сорту форму и окраску. По форме различают гладкие семена и морщинистые, или так называемые *мозговые*; по окраске же они бывают белые, розоватые, жёлтые, зелёные.

Бобы различают по форме и по строению. Весьма существенным различием является то, что лущильные сорта гороха имеют в стенках бобов кожистый, пергаментный слой, сахарные же сорта такого слоя в стенках своих бобов не имеют, вследствие этого первые выращиваются только на семена, а вторые — на семена и на «лопатку»; так называются плоские зелёные незрелые бобы с едва развившимися семенами, потребляемые как овощ.

Уборка. Горох принадлежит к числу растений с неодновременным созреванием плодов, поэтому к уборке его приступают, как только созреют нижние бобы, не дожидаясь созревания всех бобов, — иначе возможны потери урожая.

Растения на делянках срезают, просушивают, а затем обмолачивают. Таблица наблюдений за горохом такая же, как и для гречихи (см. стр. 89).

Лён

Лён (*Linum usitatissimum L.*), семейства льновых (*Linaceae*), является прядильным или масличным растением в зависимости от направления культуры. В северной и средней полосах он культивируется на волокно, как высокое одностебельное растение (лён-долгунец); на юге же — на семена, как низкорослое и ветвящееся (лён-кудряш); промежуточной формой является так называемый лён-межеумок.

Задача. В работе предлагается вырастить лён и ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Для посева отбирается несколько сортов льна. Каждый сорт высевается на отдельной делянке. Наилучшими для льна считаются ранние сроки сева, обеспечивающие более раннее появление всходов, благодаря чему они успевают окрепнуть ко времени массового появления земляной блохи, которая при позднем севе в сухую погоду может уничтожить слабые всходы льна.

При культуре на волокно лён высевают сплошным узкорядным посевом с междуурядьями в 7,5 см, по 3000—4000 семян на 1 кв. м. Такое загущение посева обеспечивает получение большего количества и более высоких и более тонких стеблей.

Глубина заделки семян на тяжёлых почвах — 1,5—2 см, на лёгких — 2—3 см. Более глубокая заделка семян льна, дающих слабые ростки, считается рискованной.

Если ко времени появления всходов на делянках образуется почвенная корка, её очень осторожно разрушают «обушком» цапки, не сдвигая с места получающиеся при этом комочки почвы.

Всходы. Появление всходов отмечается после того, как разединяются семядоли у 10%, а затем у более 50% проростков (рис. 36).

Если будет обнаружено появление земляной блохи, то для борьбы с ней рекомендуется обсыпать всходы (из марлевого мешочка) препаратом ДДТ.

Рост. Надо проследить за ростом надсемядольного колена, развивающегося из находящейся между семядолями верхушечной почки. Когда надсемядольное колено достигнет высоты 2 см, отмечается начало роста стебля.

В первое время лён растёт очень медленно, вследствие чего он может сильно угнетаться сорняками. Поэтому обязательным мероприятием по уходу за ним является полка; производится она два-три раза, в период от появления всходов до начала бутонизации.

Чтобы способствовать росту растений, в тот же период производят подкормки: первую, когда растения имеют высоту в 6—10 см, и вторую, когда они достигнут 15—20 см. Для подкормки употребляются азотные, фосфорные и калийные удобрения. Они вносятся в виде растворов, в концентрации 0,5%, по одному ведру на 1 кв. м. В сухую погоду растения на делянках надо поливать.

Если в первое время после появления всходов стебель льна растёт очень медленно, то к моменту бутонизации происходит резкий перелом и начинается бурный рост стебля; затем рост его замедляется и к окончанию цветения прекращается.

Чтобы проследить эту закономерность роста стебля, следует производить периодически, через каждые 5—10 дней, промеры высоты его у одних и тех же растений, считая её от семядольных листьев до верхушки стебля.

Образование соцветий. Для обнаружения первых маленьких бутонов надо раздвигать листья на верхушках стеблей; по появлении бутонов отмечается образование соцветий. Соцветие у льна — зонтиковидная кисть.

Цветение. Цветки у льна раскрываются рано утром, и к полудню их голубые лепестки обычно уже опадают. По появлении первых раскрытых цветков отмечается начало цветения.

Надо пронаблюдать за цветением, начиная с момента раскрывания цветка. Цветок у льна пятерного типа: с 5 чашелистками, 5 голубыми лепестками, 5 тычинками и пестиком с пятигнёздной завязью и пятилопастным рыльцем. В только что раскрывшемся цветке пыльники тычинок отдалены от рыльца пестика. Кроме того, пыльники обращены наружу, а сосочки, воспринимающие пыльцу, расположены на поверхности рыльца, обращённой внутрь цветка. Если пыльца и высыпается из пыльников, то в этих условиях она не может попасть на рыльце пестика. Конечно, в этом

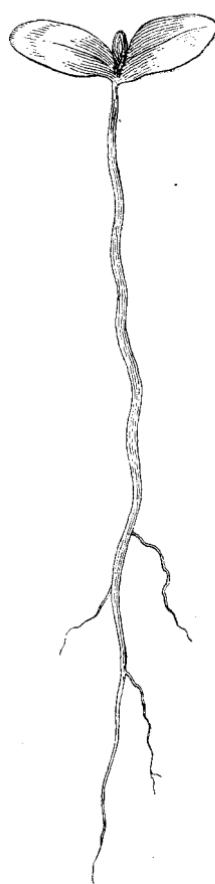


Рис. 36. Всход льна.

нельзя не видеть приспособлений, препятствующих самоопылению. Но, хотя перекрёстное опыление у льна теоретически возможно, практически происходит оно редко из-за отсутствия в раннее утро лёта насекомых-опылителей.

Дальнейшие наблюдения за цветком открывают новую картину: по мере пригревания лучами солнца тычиночные нити постепенно скручиваются, пыльники прикасаются к рыльцу. Происходит самоопыление. Обыкновенно лишь 2—3% цветков льна успевают опылить насекомые.

Надо проследить, как скоро после опыления опадают лепестки. Следует понаблюдать, как выглядит зацветший лён в пасмурное утро. Нельзя ли экспериментальным путём вызвать это явление в ясное утро?

Лён — самоопылитель, накрыв его бутоны изолятором, можно получить в них плоды.

Когда большинство растений льна уже отцвело и остались лишь единичные цветущие экземпляры, отмечается конец цветения.

Созревание. Необходимо проследить как за созреванием плодов и семян, так и за созреванием стеблей. Последовательные фазы созревания льна характеризуются следующими признаками:

зелёная спелость — коробочки уже сформировались, но ещё сплошь зелёные; семена достигли нормальной величины, но ещё мягкие и белые, лишь у некоторых из них начинается пожелтение с расширенной части; стебли зелёные, лишь при основании жёлтые, с пожелтевшими здесь листьями; общий тон делянки остаётся зелёным; при обнаружении этих признаков у большинства растений отмечается зелёная спелость;

жёлтая спелость — при ранней жёлтой спелости коробочки бурые, ещё с зелёными жилками; семена светложёлтые или светлокоричневые; стебли жёлтые до трёх четвертей высоты, с пожелтевшими листьями; при поздней жёлтой спелости коробочки сплошь бурые, семена коричневые, отвердевающие; стебли жёлтые; листья пожелтели до верхушки стебля, нижние опадают; весь тон делянки стал жёлтым; при установлении этих признаков у большинства растений отмечается поздняя жёлтая спелость;

полная спелость — стебли бурые; побурели и коробочки; семена твёрдые, коричневые, блестящие, с характерно загнутым кончиком, при потряхивании коробочек шумят.

Необходимо обратить внимание, растрескиваются ли и раскрываются ли созревшие коробочки у культивируемых сортов льна. Сколько семян образуется в коробочке?

Уборка. Уборку прядильного льна производят в фазе жёлтой спелости, причём лучшее волокно получается при более ранней уборке, при поздней же уборке оно грубеет. Масличный лён убирают в фазе полной спелости, когда семена вполне созреют.

При уборке растения выдёргивают с корнем («теребят»), связывают в споники и ставят их на 3—5 дней для просушки на дежниках. После того коробочки очёсывают редким гребнем и чем-нибудь раздавливают; семена отделяют от сора отсеиванием.

Таблица наблюдений за льном

№ № II/II	Фазы развития	Сорта льна	
0	Посев		
1	Всходы: а) 10% б) более 50%		
2	Начало роста стебля: а) у 10% б) у большинства		
3	Образование соцветий: а) у 10% б) у большинства		
4	Цветение: а) у 10% б) у большинства		
5	Конец цветения		
6	Зелёная спелость		
7	Жёлтая спелость		
8	Полная спелость		
0	Уборка		

Конопля

Конопля (*Cannabis sativa L.*), семейства коноплевых (*Cannabaceae*), культивируется у нас как прядильное и вместе с тем масличное растение. Конопля — двудомное растение; женские экземпляры (так называемая матёрка) дают волокно и семена, мужские же (посконы) — только волокно.

Конопля очень требовательна к рыхлой и плодородной почве и раньше культивировалась почти исключительно на приусадебных участках. В наше время культура конопли ведётся и на полях, главным образом в зоне чернозёма.

Задача. Предлагается вырастить коноплю и ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Из различных форм конопли распространены следующие: *северная конопля* — низкорослая, не выше 50—60 см, с коротким вегетационным периодом в 70—80 дней, культивируется на севере; *среднерусская конопля* высотой до 1,5—2 м, вегетационный период 90—100 дней, наиболее распространённая форма; *южная конопля* высотой до 3—3,5 м, с очень длинным, до 120—140 дней, вегетационным периодом, культивируется на юге.

Для посева рекомендуется взять разные формы конопли, для каждой из них отводится отдельная делянка. Почву обильно за- правляют органо-минеральным удобрением.

Семена конопли начинают прорастать при температуре около 10°, поэтому посев её производится в достаточно прогретую почву. При возделывании на волокно и семена конопли сеют обыкновенно сплошным рядовым посевом с междуурядьями в 15 см; при выращивании же на семена междуурядья увеличивают до 30—45 см.

Вследствие обычной пониженной всхожести конопля высевается по повышенной норме; среднерусская до 600—700, южная — до 400—500 семян на 1 кв. м. Семена заделывают на глубину 4—5 см.

Если после посева почва сильно уплотнится и покроется коркой, то ещё до появления всходов надо провести на делянках осторожное поверхностное рыхление.

Всходы. На поверхность почвы у конопли выносятся две довольно толстые семядоли. Когда у 10%, а затем 50% проростков семядоли развернутся, отмечается появление всходов. Следует обратить внимание на то, что семядольные листья у конопли не разрастаются, а вскоре по появлении настоящих листьев засыхают и отмирают.

Рост. Конопля характеризуется уже на первых порах своей жизни интенсивным ростом стебля и листьев, вследствие чего она, в отличие, например, от льна, перерастает и заглушает сорняки и в хозяйственных посевах обыкновенно оставляется без прополки. Однако при выращивании на делянках от прополки конопли отказываться не следует.

Конопля очень требовательна к почве, поэтому её рекомендуется подкармливать азотными, фосфорными и калийными удобрениями.

Наблюдения за ростом конопли надо начать вслед за появлением всходов. Вскоре у неё отрастает первая пара настоящих листьев; они имеют простую листовую пластинку и тем резко отличаются от типичных для конопли дланевидных листьев. Но уже у последующих листьев обнаруживается рассечённость листовой пластинки. Сначала появляются листья с тремя лопастями, затем число лопастей у листьев постепенно увеличивается и иногда доходит до 11 и даже более. Вместе с тем постепенно увеличиваются и размеры листьев.

Затем это увеличение размера листьев с одновременным увеличением у них числа лопастей прекращается, и начинают появляться листья всё уменьшающихся размеров и с постепенно уменьшающимся числом лопастей. В связи с этим интересно засушить листья, сорванные с какого-либо одного растения, расположив их в той последовательности, в какой они были расположены на стебле, и отметив, к какому по счёту узлу (от основания к верхушке) был прикреплён каждый из них.

По окончании роста надо подсчитать, какое в среднем количество междуузлий образуют растения конопли, и просмотреть, как изменяется у них величина междуузлий по направлению от основания стебля к верхушке. Вместе с тем надо обследовать и цветение растений.

У конопли, как и у очень многих других растений, в густом посеве стебель при основании обыкновенно не ветвится — ветвление происходит лишь у верхушки стебля. Иначе ведут себя растения при широкорядном посеве.

Параллельно надо провести наблюдения за особенностями роста мужских и женских растений. Эти особенности начинают проявляться уже приблизительно через месяц после посева, когда и становится возможным распознать мужские и женские растения — они приобретают свой специфический облик. Мужские растения растут быстрее женских и отличаются от них более тонким стеблем, более длинными междуузлиями и менее крупными и менее рассечеными листьями, особенно у верхушки.

Цветение. Конопля — двудомное растение, и надо наблюдать у неё зацветание как мужских, так и женских растений. Наступление цветения принято отмечать, когда у 10%, а затем у большинства мужских растений будут обнаружены лопнувшие пыльники, высывающие пыльцу.

Тычиночные цветки у конопли состоят из пятилистного околосцветника и 5 тычинок (рис. 37). Они собраны в поднимающихся над конопляником метельчатых соцветиях. Пестичные цветки состоят из однолистного околосцветника и пестика с одногнёздной завязью и двумя длинными перистыми рыльцами и располагаются в плотных колосовидных облиственных соцветиях, которые в практике называют «семенными головками». Интересно отметить, что в мужских соцветиях у конопли нередко встречаются пестичные цветки, а в женских соцветиях — тычиночные; кроме того, среди раздельнополых цветков у конопли можно найти и обоеполые. Хотя поиски таких цветков вследствие их малой величины и затруднительны, тем не менее они желательны, так как дают факты, свидетельствующие о бисексуальной природе растений конопли.

Конопля — ветроопыляемое растение. И при тихой, безветренной погоде у неё приходится применять дополнительное, искусственное опыление. С этой целью верхушки растений наклоня-



Рис. 37. Цветки конопли:

слева — тычиночный;
справа — пестичный.

няют натянутой верёвкой и как бы окутывают их высыпающейся пыльцой, которая попадает на рыльца пестиков женских растений.

Созревание. Для конопли чрезвычайно характерно неодновременное созревание мужских и женских растений. Мужские растения ко времени цветения заканчивают свой рост и желтеют, а после того, как отпылят, засыхают и отмирают. У женских же растений после цветения происходит вспышка роста, причём продолжают расти не только стебли, но и особенно корни, которые по весу и по поглощающей поверхности значительно, раз в двадцать, превосходят корни мужских растений. Созревание у женских растений продолжается ещё один-два месяца в зависимости от сорта и условий культуры. Лишь сорта одновременно созревающей конопли не обладают описанной особенностью.

Созревание начинается со средней части «семенной головки» и отмечается, когда у большинства растений здесь будут обнаружены зрелые плоды, обладающие свойственным тому или иному сорту цветом и блеском покрова. Следует иметь в виду, что плоды конопли представляют собой орешки.

Уборка. Вследствие разновременности созревания мужских и женских растений уборка поскони и матёрки производится в разные сроки: посконь убирается вскоре после начала массового цветения, а матёрка — при созревании более половины плодов: недозревшие плоды у неё хорошо дозревают в снопах. Уборка поскони, а на делянках и матёрки производится вручную, тереблением, причём корни их тщательно отряхивают от земли. Растения вяжут в нетолстые снопы, затем после просушки снопы матёрки обмолачивают.

Таблица наблюдений за коноплён

№№ п/п	Фазы развития	Сорта конопли
0	Посев	
1	Всходы: а) 10% б) более 50%	
2	Цветение: а) у 10% б) у большинства	
3	Созревание	
0	Уборка поскони Уборка матёрки	

Картофель

Картофель (*Solanum tuberosum L.*), семейства *паслёновых* (*Solanaceae*), является у нас важнейшей после пшеницы и ржи продовольственной культурой, имеющей повсеместное распространение.

Картофель — многолетнее растение, но культивируется как однолетнее.

Только в практике селекции, при выведении новых сортов, картофель размножается семенами, в производстве же его размножают исключительно клубнями. Весьма характерна для картофеля его сравнительно высокая урожайность: с единицы площади он даёт приблизительно в три раза больше сухого вещества, чем, например, пшеница или рожь. Характерна для него и сравнительная устойчивость урожая.

Задача. В работе предлагается вырастить картофель и в процессе выращивания ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Посадочный материал. Посадочным материалом картофеля являются клубни. Клубень представляет собой углущённую верхушечную часть подземного стебля — так называемого столона. В клубне необходимо различать выпуклую верхушку и основание, имеющее углубление, в котором нередко остаётся конец столона — «пуповина».

На клубне имеются глазки; каждый глазок образован недоразвитым чешуйчатым листом (так называемая «бровка») и сидящими в пазухе его почками. В глазках имеется обыкновенно по три почки.

Глазки на клубне располагаются неравномерно: большие всего их на верхушке, в средней части их меньше, а у пуповинной части совсем нет.

Молодой клубень покрыт кожицей, у зрелого же клубня под ней образуется пробка, предохраняющая мякоть от высыхания. То, что называют мякотью клубня, представляет собой видоизменённые клетки коры, древесины и сердцевины, содержащие крахмальные зё尔на. Между корой и древесиной в клубне имеется камбий, за счёт деятельности которого и происходит рост клубня.

У разных сортов картофеля клубни имеют разную свойственную им окраску — белую, жёлтую, розовую, синюю.

Для посадки на делянках следует взять клубни принятых в данной области сортов. Под каждый сорт отводится отдельная делянка.

Клубни у картофеля бывают разной величины, но для посадки обыкновенно употребляют средние по величине клубни — размером с куриное яйцо, весом 60—80 г.

Яровизация. В целях получения более раннего и более высокого урожая рекомендуется для посадки взять пророщённые клубни. Проращивание, или, как часто говорят, яровизация, начинается за 35—40 дней до посадки. Отобранные для посадки целые, здоровые, непроросшие клубни раскладывают в чистом, сухом, светлом, хорошо проветриваемом помещении, в котором поддерживается температура от 12° до 16°. Чтобы свет равномерно воздействовал на все почки, клубни, положенные в один ряд, периодически, через каждые 7—10 дней, переворачивают.

В период пребывания клубней в указанных условиях почки их трогаются в рост, и из них вырастают крепкие, толстые, зелёные ростки длиной около 0,5 см, со множеством корневых бугорков при основании (рис. 38). По окончании яровизации клубни перебирают, больные и повреждённые выбрасывают. К месту посадки яровизированные клубни доставляют с необходимыми предосторожностями, чтобы не обломать ростки.

Как показала многолетняя практика, яровизация клубней ускоряет появление всходов, способствует большему развитию корневой системы и ведёт к получению более раннего и более высокого урожая.

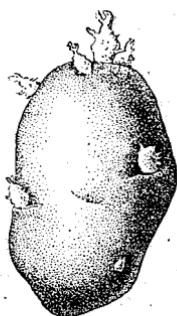


Рис. 38. Пророщенный клубень картофеля.

Посадка. Картофель требователен к теплу; клубни у него начинают прорастать при температуре выше 7—8°, а всходы могут повреждаться заморозками. Поэтому посадка картофеля в средней и северной зонах производится после того, как установится тёплая погода и почва на глубине около 10 см прогреется до 7—8°.

Для южной зоны, где имеет место выращивание картофеля, академиком Т. Д. Лысенко предложен способ летних посадок картофеля. При этом способе клубнеобразование у картофеля — растения умеренного климата — переносится с жаркого летнего периода на прохладный осенний период. В этих условиях клубни образуются крупные, здоровые.

Почва на подготовленных делянках до посадки поддерживается рыхлой и чистой от сорняков.

В последние годы широко распространяется квадратно-гнездовая посадка картофеля. Таким способом надо посадить картофель и на делянках. Предварительно при помощи зубчатого маркёра на делянках намечают лунки, расположенные как в поперечных, так и в продольных рядах на расстоянии 70 см одна от другой. Намеченные лунки расширяют и углубляют лопатой. В них кладут по две литровых банки перегноя или торфяной крошки и по столовой ложке древесной золы. Удобрения тщательно перемешивают с почвой.

В каждую лунку сажают по два клубня, на расстоянии 8—10 см один от другого. На лёгких почвах клубни заделывают на глубину 10—12 см, на связных (глинистых) — на глубину 6—8 см. Клубни должны находиться на мягким, рыхлым ложе.

Поверхность почвы на делянках после посадки рыхлится граблями. В случае последующего уплотнения почвы и образования почвенной корки ещё до появления всходов на делянках надо провести поверхностное рыхление.

Всходы. Прорастание клубней происходит уже при температуре 6—8°, при достаточной влажности почвы и доступе воздуха.

Первыми трогаются в рост почки верхушечных глазков, причём в каждом глазке прорастает обыкновенно только средняя почка. Питание ростков происходит за счёт органических веществ, притекающих из клубня. От основания ростков вскоре отрастают придаточные корни, доставляющие из почвы воду и минеральные вещества.

При прохождении через почву ростки имеют все признаки этиолияции — длинный белый стебель, недоразвитые жёлтые листья; лишь с выходом на дневную поверхность они приобретают свой нормальный вид.

Когда на делянках появятся зелёные ростки сначала у 10%, а затем у более 50% высаженных клубней, отмечается появление всходов.

После того как появившиеся всходы образуют по 2—3 листа, проводится первое мотыжение почвы как в продольных, так и в поперечных междурядьях. Оно способствует энергичному росту побегов, особенно если проводится после дождя. Через 10—15 дней проводится второе, более глубокое мотыжение почвы, также после дождя или полива. Когда стебли достигнут высоты 15—18 см, производят первое окучивание растений: к ним пригребают холмик влажной почвы (после дождя или полива).

Образование боковых побегов. От каждого клубня отрастают несколько побегов, образующих куст. Следует обратить внимание, сколько стеблей имеется у разных кустов. В дальнейшем необходимо проследить за образованием боковых побегов в пазухах листьев. Когда первые боковые побеги достигнут 2 см длины у 10%, а затем у большинства растений, отмечается наступление этой фазы развития картофельного растения.

Образование соцветий. Отмечается, когда на верхушках стеблей будут обнаружены заложившиеся соцветия сначала у 10%, а затем у большинства растений.

В период бутонизации проводится второе окучивание растений. Задача окучивания заключается в том, чтобы присыпать к растениям взятую из междурядий рыхлую и влажную почву, что будет способствовать отрастанию на засыпанных участках стеблей столонов, на концах которых затем образуются клубни. Окучивание целесообразно применять только при достаточно влажной почве; если же почва суха, то оно не только не полезно, но даже вредно, так как поведёт к иссушению почвы. При сухой почве окучиванию должен предшествовать полив.

С начала бутонизации надо начать наблюдения за образованием клубней. Для этой цели следует выделить несколько растений и, отгребая от них почву, периодически просматривать у них верхушки столонов, на которых образуются клубни. После про-смотря к растениям снова подсыпается земля. Необходимо установить, когда у картофеля начинается образование клубней.

Цветение. Отмечается, когда раскроются первые цветки сначала у 10%, а затем у большинства растений. Цветки у

различных сортов картофеля имеют различную окраску венчиков — белую, розовую, фиолетовую и т. д. Они принимают обыкновенно пониклое положение, при котором тычинки оказываются над рыльцем пестика, и поэтому при высыпании пыльцы из лопнувших пыльников она обыкновенно попадает на рыльце пестика. Так в раскрывшемся цветке у картофеля происходит самоопыление. Плод у картофеля — небольшая зелёная ягода, при созревании белеющая.

У картофеля, вегетативно размножающегося растения, часто наблюдается подавленность полового размножения — опадение цветков и отсутствие плодоношения. И как раз это явление особенно характерно для наиболее распространённых сортов. В связи с этим необходимо проследить, образуют ли выращиваемые на делянках сорта картофеля плоды и как обильно у них плодоношение.

Когда большинство растений отцветёт и на делянках останутся лишь единичные цветущие растения, отмечается конец цветения.

Разрастание и увядание ботвы. Картофель принадлежит к числу растений, отличающихся особенно обильным образованием крахмала. Когда картофельное растение уже сформировалось, то образующийся в его листьях первичный крахмал, как и ранее, превращается в сахар; но теперь последний оттекает преимущественно в клубни, где он превращается во вторичный, запасный крахмал.

Ботва у картофеля разрастается уже к концу цветения, когда обыкновенно происходит так называемое смыкание рядов и вся поверхность почвы сплошь прикрывается листвой (рис. 39). В этот период уже происходит клубнеобразование; оно зависит от интенсивности ассимиляционной деятельности листьев, которая в свою очередь зависит от внешних условий.

Картофель — светолюбивое растение и для образования крахмала в листьях требует много света; пасмурная погода для него в этом отношении неблагоприятна. Но неблагоприятна для него и жаркая погода. Наиболее энергичное образование крахмала у картофеля происходит при температуре воздуха около 20° . С повышением температуры этот процесс ослабевает, а при 40° и совсем прекращается.

Для образования клубней чрезвычайно важное значение имеет и температура почвы. И для этого процесса наиболее благоприятна температура около 20° . С повышением температуры почвы клубнеобразовательный процесс ослабевает, а при 30° прекращается. Таким образом, наибольший прирост урожая клубней происходит в солнечную, но не жаркую погоду.

По мере созревания растений ботва постепенно, начиная с нижних листьев, увядаёт. Бурые, отмершие листья опадают, происходит размыкание рядов. С отмиранием ботвы фотосинтез прекращается, прекращается и прирост урожая клубней.

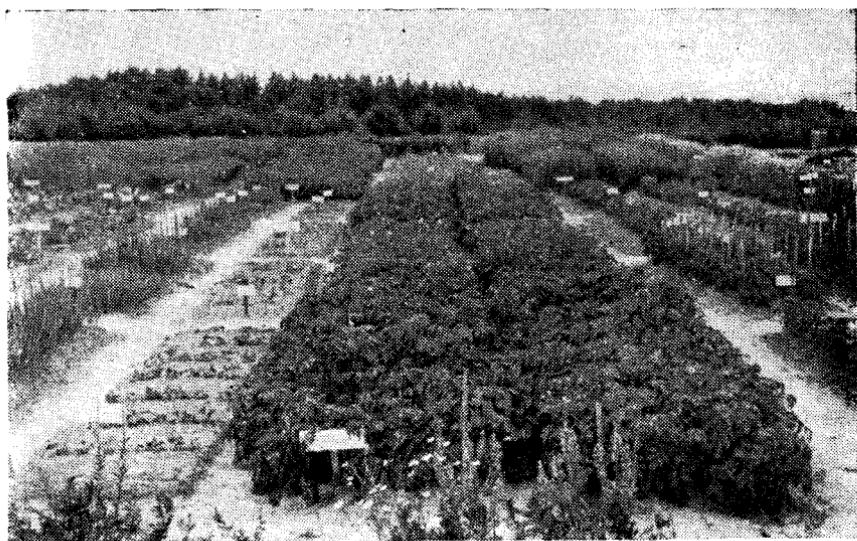


Рис. 39. Картофель на делянках:
ближние делянки — в овощном севообороте; дальние — в полевом.

Когда у 10%, а затем у большинства растений будет констатировано полное увядание ботвы, отмечается это явление. Впрочем, это касается только ранне- и среднеспелых сортов картофеля: у позднеспелых сортов, с длинным вегетационным периодом ботва ~~передко~~ остаётся зелёной вплоть до наступления осенних заморозков.

Таблица наблюдений за картофелем

№№ п/п	Фазы развития	Сорта картофеля	
0	Посадка		
1	Всходы:		
	а) 10%		
	б) более 50%		
2	Образование боковых побегов:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
3	Образование соцветий:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
4	Цветение:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
5	Конец цветения		
6	Увядание ботвы:		
	а) у 10%		
	б) у большинства		
0	Уборка		

Уборка картофеля ранних и средних сортов производится через 3—5 дней после увядания ботвы, а позднеспелых сортов, остающихся с зелёной ботвой, позже, но до первых морозов. Для выкопки выбирается ясная сухая погода. Выкопку производят лопатой. Зрелые клубни имеют окрепшую (не сдвигаемую пальцами) кожуру и легко отделяются от столонов. Выкопанные клубни рекомендуется оставить на несколько часов для просушки на делянках.

II. ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Капуста

Капуста (*Brassica oleracea L.*), семейства *крестоцветных* (*Сruciferae*), является одной из самых распространённых овощных культур. Среди них по занимаемой площади ей принадлежит первое место. Капуста — двулетнее растение: в первый год она образует лишь вегетативные органы и только на второй год выгоняет цветоносный стебель, цветёт и плодоносит. Из всех разновидностей капусты только цветная капуста является однолетним растением.

Задача. В настоящей работе предлагается вырастить капусту и в процессе выращивания ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Разновидности капусты. Капуста является собой классический пример многообразия выведенных человеком форм. Из них в овощной культуре распространены следующие разновидности (рис. 40 — рис. 40д).



Рис. 40. Кочанная капуста.



Рис. 40а. Брюссельская капуста.



Рис. 40б. Кольраби.

Кочанная капуста (var. *capitata* L.) представлена в двух формах — белокочанной и краснокочанной. Белокочанная капуста является самой распространённой. В первом году развития она образует кочан. Это — гигантская почка, состоящая из короткого утолщённого стебля (кочериги) с верхушечной почкой и множеством белых листьев, в пазухах которых сидят боковые почки. Белокочанная капуста имеет много сортов, кото-



Рис. 40в. Цветная капуста.



Рис. 40г. Листовая декоративная капуста.

рые по продолжительности вегетационного периода разделяются на ранние, средние и поздние. В связи с этим они отличаются и величиной кочанов (от 1 до 16 кг). Наибольшей величины они достигают у позднеспелых сортов. Краснокочанная капуста, в отличие от белокочанной, образует кочан с красными листьями. Для

ней характерно присутствие в клеточном соке пигмента антоциана, который и маскирует одновременное присутствие в клетках хлорофилла. Эта капуста образует обыкновенно небольшие кочаны (в 2—3 кг).

Савойская капуста (var. *savauda* L.) также образует кочан с белыми листьями, но отличается от белокочанной капусты тем, что листья у неё гофрированные, морщинистые. Кочаны у неё не крупны — обыкновенно до 5 кг весом.

Брюссельская капуста (var. *gemmifera* D.C.) характеризуется сравнительно высоким (до 70 см) стеблем (кочергой) и множеством мелких кочанчиков, сидящих в пазухах листьев.

Весьма своеобразную разновидность капусты представляет *кольраби* (var. *gongylodes* L.), которая образует довольно крупный мясистый стебель, округлой или удлинённой формы. Отходящие от стебля листья у неё зелёные или сине-фиолетовые (антоциан!). Кочана она не образует.

Цветная капуста (var. *botritis* L.) в отличие от всех перечисленных разновидностей — однолетнее растение. В урожае у неё собирают сочное соцветие (так называемую «головку»). Если же соцветие оставить, то из него разрастаются цветоносные побеги.

Особенно разнообразны формы *листовой капусты* (var. *acephala*). Её выращивают и как кормовое, и как декоративное растение.

На участке рекомендуется представить разные разновидности капусты. Выращивание их в основном производится так же, как это описано далее для белокочанной капусты (соответственно для ранних, средних и поздних сортов).

Приготовление торфоперегнойных и перегнойноземляных горшков. Для выращивания рассады необходимо предварительно изготовить потребное количество горшков — торфоперегнойных или перегнойноземляных. Основными материалами для изготовления торфоперегнойных горшков являются низинный, разложившийся торф и перегной, для перегнойноземляных — перегной и дерновая земля. В ту или иную смесь включают также коровяк

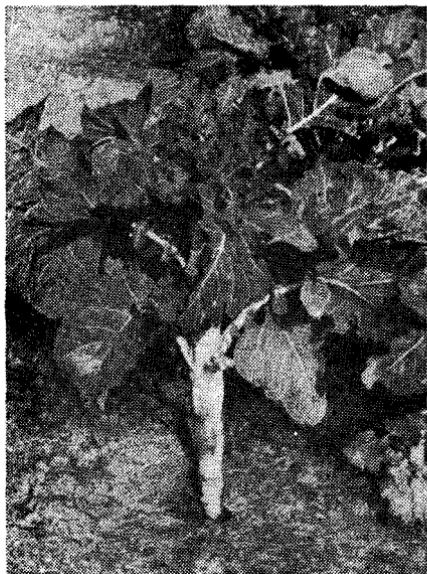


Рис. 40д. Листовая кормовая капуста.

(для связывания массы), древесные опилки (для придания массе большей рыхлости и для повышения её поглотительной способности) и древесную золу (для нейтрализации кислотности). Нормы внесения этих дополнительных веществ весьма варьируют; особенно надо быть осторожным при внесении коровяка, при избытке которого стенки горшков получаются очень плотные,

трудно проницаемые для корней. Кроме того, в приготовляемую массу добавляют некоторое количество минеральных солей — азотных, фосфорных и калийных. Нормы внесения минеральных удобрений также сильно варьируют и зависят не только от культуры, для которой изготавливаются горшки, но и от тех материалов, которые идут на изготовление их. Наконец, к составленной и тщательно перемешанной массе приливают некоторое количество воды, чтобы получилась тестообразная масса. Потребное количество воды определяется в результате пробного изготовления горшков.

Легко представить, что в связи со всем изложенным существует много рецептов составления смеси для

изготовления горшков. Целесообразно воспользоваться тем рецептом, который оправдал себя на практике в местных условиях.

Для изготовления торфоперегнойных или перегнойноземляных горшков из той или иной смеси служат специальные станки, которые бывают самых различных конструкций. Можно изготовить такие горшки и при помощи железной формы (рис. 41). Для разных культур их изготавливают разных размеров: для капусты — 6—8 см, для томата — 8—10 см в диаметре и т. д.

Наконец, для выращивания рассады можно изготовить бумажные стаканчики. Их изготавливают при помощи формы, которой может служить соответствующих размеров жестяная консервная банка. Её наполняют приготовленной смесью, с боков обёртывают раза два полосой бумаги, края которой подгибают, прикрывая ими почвенную смесь и образуя из них дно стакана. Перевернув одетую бумагой форму вверх дном, вынимают её, содержащуюся же в ней почвенную массу выбивают постукиванием в бумажный стаканчик (рис. 42).

Выращивание рассады ранней капусты. Ранняя капуста — холодостойкое растение с коротким вегетационным периодом, и рассаду её выращивают в парниках исключительно с целью получения возможно более раннего урожая.

Посев ранней капусты производится за 45—50 дней до высадки рассады в открытый грунт. Причём при выращивании рассады в горшках посев производится дней на 10 раньше, чем при выращивании без горшков (в условиях Московской области 10—15 марта).



Рис. 42. Изготовление бумажных стаканчиков:

I — наполненная почвенной смесью банка обёртывается бумагой; II — края бумаги подгибаются; III — после перевёртывания банка вынимается из обёртывающей её бумаги; IV — бумажный стаканчик, наполненный почвенной смесью.

Для посева отбирают крупные семена, как дающие более высокий урожай. Нередко применяют следующую подготовку семян к посеву. За 15—18 дней до посева семена ссыпают в стакан, замачивают небольшим (25% от веса семян) количеством тёплой воды и тщательно перемешивают. Через 3 часа ещё приливают столько же воды и вновь тщательно перемешивают. Семена в накрытом стакане оставляют на некоторое время в тёплой комнате, при температуре 15—20°, и периодически, через каждые 3—4 часа, перемешивают, чтобы увлажнение их было равномерным. Когда приблизительно у 5% семян лопнет кожура, стакан с семенами переносят на холод, в условия температуры 1—3° выше нуля, и оставляют здесь на 12—15 дней. За это время семена несколько раз перемешивают и освежают вокруг них воздух. При излишней влажности перемешивание производят чаще, при подсыхании семена слегка увлажняют. Подготовленные таким образом семена употребляют для посева.

Если рассаду предполагается выращивать в горшках, то посев производят в посевной ящик (стандартные размеры $50 \times 35 \times 8$) (рис. 43). Предварительно его набивают почвенной смесью, которая составляется из двух объёмов перегноя, одного объёма дерновой земли и одного объёма промытого песка. При помощи специального планчатого маркёра на поверхности почвы в ящике намечают бороздки с междурядьями около 5 см. В бороздках

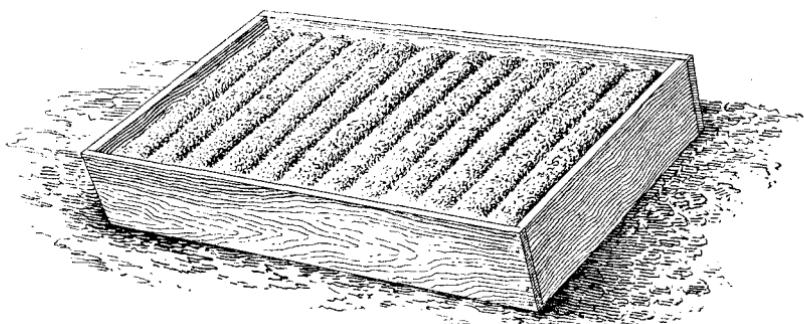


Рис. 43. Посевной ящик (размеры в сантиметрах: $50 \times 35 \times 8$).

раскладывают семена на расстоянии 2—3 см одно от другого. Их заделяют перегноем, смешанным с песком, на глубину 0,5 см. Ящик с высенными семенами выставляют в разводочную теплицу или, при отсутствии её, в комнате, на окно. Полив производят из маленькой лейки с мелкими отверстиями в ситечке. Чтобы предохранить всходы от вытягивания, чему способствуют недостаток света и повышенная температура, ящик с сеянцами надо держать в условиях хорошего освещения и несколько пониженной температуры ($10\text{--}12^\circ$). В хорошую погоду его можно выносить под открытое небо, «на волю».

Всходы у капусты с весьма характерными для крестоцветных выемчатыми семядольными листьями, которые довольно энергично разрастаются. Когда у 10%, а затем у большинства проростков семядольные листья разъединяются и займут горизонтальное положение, отмечается появление всходов. Интересно, что у капусты иногда появляются единичные всходы с тремя семядолями.

Как только появятся всходы, их пикируют (пересаживают) в горшочки, по одному в каждый. У выбранного из почвы сеянца при этом прищипывают, приблизительно на одну треть, корень. Это, во-первых, облегчает пересадку сеянца в горшок, а во-вторых, способствует более обильному отрастанию боковых корней.

Горшки с высаженными в них растениями переносят в парник с небольшим, в 3—5 см, слоем почвы и устанавливают их плотно

один к другому. Перенесённые в парник растения поливают по норме 1 лейка на раму. Парник накрывают рамами, а на ночь и матами.

Наблюдают за отрастанием первого настоящего листа. Когда это явление будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений, его отмечают в таблице. Далее ведут наблюдения за отрастанием последующих листьев.

Главное в уходе за выращиваемыми в парнике растениями — это регулирование влажности и температуры, за которой следят по почвенному термометру. Наиболее благоприятной для капусты считается температура около 13° с колебаниями в 4° в ту и другую сторону. Температура в парнике не должна опускаться ниже 5° и подниматься выше 20°, так как повышенная температура, особенно при недостатке света, способствует вытягиванию растений и изнеживает их. Регулирование температуры в парнике производится путём вентиляции. Если позволяет погода, парник следует держать открытым не только днём, но и ночью, особенно в конечный период, когда растения должны проходить закалку; в эту пору допустимо понижение температуры даже до 1°.

Поливка должна быть умеренной: нельзя допускать подсыхания почвы, но недопустимо и переувлажнение её, способствующее заболеваниям (например, «чёрной ножкой»). Влажность почвы и воздуха в парнике также регулируют путём вентиляции, причём для капусты она должна быть более интенсивной, чем для других культур. К концу пребывания растений в парнике поливка уменьшается, а за 4—5 дней до высадки почти совсем прекращается, лишь бы они не подвядали. Поливка растений производится из лейки с ситечком, по норме 1 лейка на раму.

Наряду с поливкой проводится подкормка. Обыкновенно первая подкормка даётся после появления первого настоящего листа, а вторая, а иногда и третья — через 7—8 дней. Капуста особенно требовательна к азоту, поэтому удобрительный раствор для неё составляется с преобладанием этого элемента, примерно следующего состава: 35 г сульфата аммония или 20 г аммиачной селитры, 20 г суперфосфата и 10 г калийной соли на 10 л воды. На раму вносится пол-лейки раствора, а затем пол-лейки воды.

Готовая к высадке рассада ранней капусты должна быть крепкой, приземистой; у выращенной в горшках рассады образуется 5—6 и более листьев (рис. 44).

Выращивание рассады средней капусты. В отличие от ранней капусты рассаду средней капусты выращивают не в парниках, а в холодных рассадниках. Как и парник, рассадник устраивают на защищённых участках, со склоном на юг. Он таких же размеров, как и парник: ширина 1 м, длина произвольная. По краям его огораживают досками или горбыльём, шириной около 25 см; доски или горбыль вставляют «на ребро» между парами вбитых в землю длинных колышков.

Посев отобранных семян средней капусты производится за 35—45 дней до посадки в открытый грунт (в Московской области во второй половине апреля).

Отобранные семена высеваются в посевной ящик, из которого сеянцы (в семядольном состоянии) затем пикируют (с прищипкой корня) по одному в горшочки. Горшочки с сеянцами плотно, один к другому, выставляют в рассадник.

За растениями ведут наблюдения. Появление всходов и отрастание первого настоящего листа фиксируют в таблице.

Для предохранения выращиваемых в рассаднике растений от заморозков на борта его кладут жерди и прикрывают матами или рогожей.

Полив производят в зависимости от погоды: в сухую поливают чаще, в дождливую реже.

После отрастания первого настоящего листа начинают давать подкормки. Раствор для подкормок: 36 г сульфата аммония или 20 г аммиачной селитры, 20 г суперфосфата и 10 г калийной соли на 10 л воды.

Рис. 44. Рассада капусты, выращенная в торфоперегнойном горшке.

Подкормку проводят два-три раза. При каждой подкормке выливают пол-лайки раствора и затем пол-лайки воды на каждые 1,5 кв. м.

При появлении земляной блохи растения опрыскивают препаратом ДДТ (из марлевого мешочка).

Подготовленная к высадке рассада должна иметь не менее 4—5 листьев.

Так как средняя капуста — холодостойкое растение с не очень длинным вегетационным периодом, то её возможно выращивать и при посеве непосредственно в открытый грунт, на делянках. Сеют её одновременно с ранними яровыми. Этот способ безрассадной культуры средней капусты, дающий значительную экономию труда, рекомендуется испытать на учебно-опытном участке.

Выращивание рассады поздней капусты. Поздняя капуста тоже холодостойка, но отличается очень длинным вегетационным периодом; именно этим обстоятельством и обусловливается необходимость выращивания рассады её в парниках. Лишь на юге, в районах с более долгим летом, её выращивают в холодных рассадниках.

Посев поздней капусты производится за 35—45 дней до высадки рассады в открытый грунт (в Московской области — 1—10 апреля). Сеют её в посевной ящик, а затем сеянцы пикируют в горшочки.

Агротехника выращивания рассады поздней капусты в парнике в основном такая же, как и ранней, а в холодном рассаднике та-кая же, как и средней (см. выше). Наблюдения отмечаются те же: появление всходов и отрастание первого настоящего листа. Высадка рассады производится с 5—6 и более листьями.

Высадка рассады. Прежде всего высаживают рассаду ранней капусты (под Москвой — в начале мая), затем — рассаду поздней капусты (под Москвой — с 20 по 25 мая). Последней высаживают рассаду средней капусты (в Подмосковье — в конце мая — в начале июня). При определении сроков высадки рассады разных сортов капусты следует руководствоваться «Агроуказаниями» для данной области.

Делянки для посадки капусты подготавливаются заранее. Почва на них заправляется органо-минеральными удобрениями и содержитяется рыхлой и чистой от сорняков. Перед посадкой поверхность почвы на делянках выравнивается и маркируется. При этом пло-щадь питания для разных сортов отводится разная — в зависи-мости от величины образуемых ими кочанов, а также и от плодо-родия почвы.

Таблица примерных норм квадратной посадки капусты

Сорта капусты	Расстояния между рядами (в см)	Расстояния между растениями в рядах (в см)	Число растений на 10 кв. м
Ранние . . .	50	50	40
Средние . . .	60	60	28
Поздние . . .	70—90	70—90	20—12

Таковы примерные нормы квадратной посадки капусты. Такая посадка создаёт благоприятные условия для обработки как про-дольных, так и поперечных междурядий (рис. 45).

Выбранную из парника или рассадника рассаду внимательно просматривают, слабые и больные экземпляры выбраковывают. Растения вместе с горшочками высаживают в подготовленные лунки. При этом следят за тем, чтобы верхушечная почка (так называемое *сердечко*) немного возвышалась над поверхностью почвы. При глубокой посадке после дождя или полива эта почка может затягиваться грязью (как говорят, «заливается»). С дру-гой стороны, посадка не должна быть и мелкой: в этом случае растение оказывается менее устойчивым против сильного ветра и хуже укореняется. Рассаду надо посадить в лунку до черешка перво-го настоящего листа. К горшочку, из которого обыкновенно вы-ступают наружу корни, пригребают влажную почву. Высаженнуюю

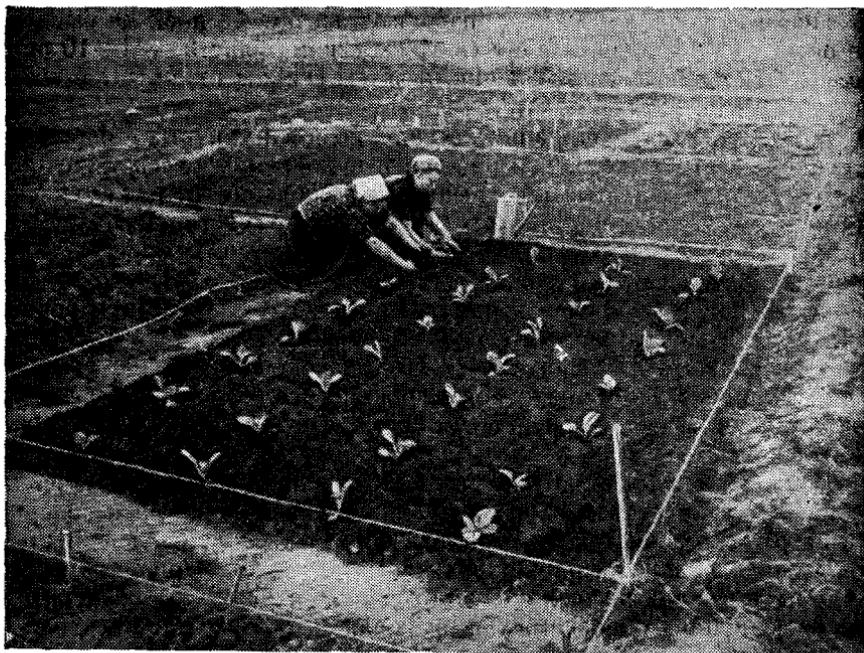


Рис. 45. Квадратная посадка капусты на делянке.

рассаду поливают примерно по 1 л воды на растение. Поверхность почвы вокруг растений мульчируют перегноем или торфяной крошкой. Утоптанную в междурядьях почву рыхлят мотыгой и граблями.

В последующие дни производится проверка состояния растений. Если среди них окажутся «выпавшие», то взамен их подсаживают другие из запаса. Так как выпад происходит главным образом от поражения подземных органов болезнями или вредителями, то посадку нового растения производят не в ту же лунку, а в свежую, на расстоянии 8—10 см от прежней.

Уход за растениями. Почву на делянках по мере надобности рыхлят: при уплотнении её, при образовании почвенной корки или в предупреждение образования её после дождя. Одновременно уничтожают сорняки, при этом нужно удалять и те из них, которые растут около самих растений.

Капуста, образующая очень большую листовую поверхность, испаряет громадное количество воды; это обуславливается также и тем обстоятельством, что устьица у капусты, расположенные на обеих сторонах листа, открыты не только днём, но и ночью (прочувствуй!). И если одно растение капусты испаряет за сутки около ведра воды, то естественно, что оно должно потреблять значитель-

но большее количество воды за это же время. Эта повышенная потребность капусты в воде при устойчивой жаркой и сухой погоде должна удовлетворяться периодической поливкой.

Поскольку поливка применяется почти ко всем овощным культурам, не лишил будет сделать по поводу неё следующие замечания. Как известно, поливку производят под вечер, после того, как спадёт жара. И это делается не без основания. Если поливать растения днём, в жару, то смачиваемая при этом кутикула листьев набухает и делается хорошо проницаемой для воды; вследствие этого кутикулярная транспирация настолько возрастает, что может повести к временному завяданию. Известно также, что для поливки употребляют согретую на солнце воду. И это имеет своё основание. Так, если поливать растения холодной водой, то с охлаждением корней понижается всасывание ими воды из почвы. Листья продолжают интенсивно транспирировать, корни же не доставляют им достаточного для возмещения количества воды, — наступает временное завядание. Наконец, необходимо иметь в виду, что поливка должна быть достаточной: нельзя ограничиваться только смачиванием поверхности почвы, надо промочить почву до глубины распространения в ней корней.

Наряду с поливкой водой рекомендуется давать удобренную поливку (подкормку). Капуста, как «листовое» растение, очень требовательна в отношении азота, поэтому подкормка ей даётся богатым этим элементом настоем «коровяка», разбавленным в 10 раз водой. Раствор вносится в бороздку, прорытую вокруг растения, а позднее посередине междуурядий; норма 1—2 л раствора на растение. После внесения раствора в бороздку вливаются столько же воды; когда впитается вода, бороздку заравнивают. Первую подкормку дают обыкновенно через 10—15 дней после посадки, вторую — как только начнёт «завиваться» кочан. Для средней капусты применяется и третья, а для поздней — и четвёртая подкормка.

В уходе за капустой применяют ещё один специфический приём — окучивание. Оно заключается в том, что к кочерыге после дождя или обильной поливки пригребают мотыгой холмик влажной земли. В этих условиях от кочерыги отрастают придаточные корни, которые усиливают снабжение растения водой и минеральными солями, а также делают его более устойчивым против ветра, что особенно важно, когда кочерыга держит тяжёлый кочан. Первое окучивание производят через 20—25 дней после посадки, второе — через 15—20 дней после первого. Раннюю и среднюю капусту окучивают дважды, а позднюю, если кочаны у неё сидят на более высокой «ноге», окучивают и в третий раз.

Отрастание листьев и формирование кочана. Известно немало растений, образующих листовую розетку, но среди них очень немного таких, которые после развёртывания розетки приступают к «завиванию» кочана. Этой интересной особенностью обладает капуста.

Прежде всего надо понаблюдать за отрастанием листьев: Первые листья у капусты черешковые, причём у ранних сортов черешки очень короткие, у средних они длиннее, у поздних наиболее длинные. Характерно, что по мере отрастания листьев черешки у них постепенно укорачиваются, а к моменту завивания кочана появляются бесчерешковые, сидячие, листья.

Первое время отрастающие листья отходят от верхушечной почки и образуют розетку, которая в дальнейшем простирается над землёй. У ранних сортов она занимает меньшее место, у средних — большее, а у поздних — наибольшее, в связи с чем под разные сорта капусты отводят различную площадь питания.

По мере отрастания листьев они всё медленнее и медленнее отходят от верхушечной почки, и, наконец, наступает момент, когда вновь образующиеся листья остаются у почки и, прикрывая её, создают над ней свод; все позже появляющиеся листья развиваются под ним: капуста приступила к «завиванию» кочана. Как видно, это общеупотребительное название («завивание») не выражает сущности явления.

Разные сорта капусты неодновременно приступают к завиванию кочана; ранняя капуста — после отрастания 10—15 листьев, средняя — по отрастании 20—22 листьев и поздняя — лишь после того как образует 25—30 листьев. Необходимо проследить, после образования скольких листьев начинается «завивание» кочана у выращиваемых сортов капусты в данных условиях культуры. Вместе с тем следует обратить внимание, что наряду с отрастанием молодых листьев у капусты происходит отмирание некоторых старых (нижних) листьев розетки, от которых наружной кочерыге остаются характерные рубцы.

Далее необходимо пронаблюдать, как с начавшего формироваться кочана «сходят» некоторые наружные листья; для удобства наблюдения их надо как-либо пометить, например сделать на них вырезку.

Та пятидневка, в которую будет обнаружено, что листья уже не сходят с почки, а остаются на ней, отмечается в таблице как дата «завивания» кочана.

Капуста развивает громадную ассимиляционную поверхность. Зелёные листья розетки образуют органическое вещество, которое затем оттекает из них и откладывается в запас в кочерыге и главным образом в листьях кочана. Таким образом, капуста является собой редкий пример растения, у которого одни листья образуют органическое вещество, а другие его запасают. Было бы интересно испытать, какое вещество откладывается в кочерыге и листьях кочана в запас.

Необходимо обратить внимание на цвет внутренних листьев кочана. Естественно, что листья, вырастающие в темноте, лишены зелёной окраски, так как в этих условиях не образуются зелёные пигменты. Но мы привыкли к тому, что такие листья имеют жёлтую окраску вследствие наличия в них жёлтых пигментов. Внутри

же кочана капусты мы находим белые листья, лишённые каких бы то ни было пигментов; лишь самые молодые, только что образовавшиеся листья жёлтые, но и у них по мере разрастания жёлтая окраска сменяется белой — происходит «отбеливание» листьев. Если сорвать наружные листья кочана и предоставить внутренние, белые листья действию света, то в них образуется хлорофилл, и они зеленеют.

Как уже говорилось, кочан представляет собой гигантскую почку, состоящую из короткого утолщённого стебля-кочерыги с верхушечной почкой, с множеством листьев, в пазухах которых расположены почки. Величина кочанов у разных сортов различна: у ранних сортов кочаны мелкие, у средних они крупнее, у поздних — наиболее крупные, достигающие 16 кг и более. В соответствии с величиной кочана стоит и число образующих его листьев, оно измеряется десятками («сорок одёжек и все без застёжек»), а у поздних сортов иногда достигает и 100. Было бы очень интересно при уборке срезать один типичный кочан и подсчитать у него число образующих его листьев.

Таблица наблюдений за капустой в первый год развития

№№ п/п	Фазы развития	Сорта капусты	
0	Посев		
1	Всходы: а) 10% б) более 50%		
2	Первый лист: а) у 10% б) у большинства		
3	Начало завивания кочана		
4	Техническая спелость		
0	Уборка		

Уборка. Уборку начинают по достижении кочанами так называемой технической спелости; у разных сортов она наступает в разное время. Наступление технической спелости отмечается той пятидневкой, в которую она констатирована для большинства растений. Спелые кочаны срезают острым кухонным ножом с 1—2 зелёными кроющими листьями и кочерыгой длиной около 1 см. Наиболее урожайные растения, с крупными кочанами, отбирают в качестве семенников. Их выдёргивают с корнем и освобождают от кроющих листьев.

У переспевших кочанов ранней капусты часто наблюдается растрескивание, т. е. разрыв листьев кочана продолжающейся растительной верхушкой стебля; росту внутренней кочерыги благоприятствует тёплая погода, обычная в период созревания ранней капусты.



Рис. 46. Второй урожай ранней капусты.

Следует иметь в виду, что у ранней капусты можно получить второй урожай кочанов от оставшихся после уборки растений. Для этого надо привести в порядок углоптанные при уборке делянки, а растения подкормить и полить. Через некоторое время почки, находящиеся в пазухах листьев, трогаются в рост; из них надо оставить лишь две верхние, все же остальные вышибать. Из оставленных почек к осени образуются кочаны, по два на каждом растении (рис. 46).

Выращивание капусты на семена

Для выращивания кочанной капусты на семена употребляются выдернутые вместе с корнем кочаны, хранившиеся при температуре около 0° . Эта температура обеспечивает не только условия хранения, но и прохождение растениями стадии яровизации, что готовит их к цветению и плодоношению. Причём у раннеспелых сортов эта стадия короче, у позднеспелых — продолжительнее.

Задача. В работе предлагается ознакомиться с развитием капусты на втором году жизни и с техникой выращивания её на семена.

Работа. Для посадки отбирают здоровые, крупные кочерыги с корнем, вырезанные из кочанов наиболее урожайных растений (рис. 47). Очень важно, чтобы они имели неповреждённую верхушечную почку, дающую в дальнейшем главный цветоносный стебель.

Часто при хранении семенные кочерыги в начале весны начинают прорастать. Так как в эту пору их нельзя ещё высадить на постоянное место из-за неготовности почвы на отведённой делянке, то их можно посадить пока по одной в большие горшки с хорошей огородной почвой.

Посадка семенников капусты на участке производится в возможно более ранний срок. Площадь питания предоставляется в зависимости от сорта, примерно следующая:

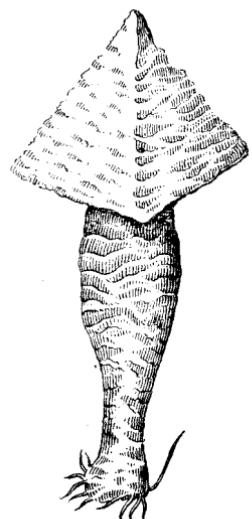


Рис. 47. Кочерыга капусты, вырезанная для посадки.

Таблица примерной посадки капусты на семена.

Сорта	Расстояния между рядами (в см)	Расстояния между растениями в рядах (в см)
Ранние	60	60
Средние	70	70
Поздние	80—90	80—90

Высаживают семенники в ямки глубиной 20—25 см с таким расчётом, чтобы кочерыги на две трети длины находились в земле. Вслед за посадкой оставшуюся над землёй часть кочерыги слегка окучивают.

Уход за участком состоит в систематическом по мере потребности рыхлении почвы и прополке. При устойчивой жаркой и сухой погоде требуется поливка. Подкормку до цветения рекомендуется вносить в виде разбавленного в 10 раз водой настоя птичьего помёта, а в начале цветения — в виде раствора суперфосфата (80—100 г на ведро воды). Подкормка вносится в бороздки, прорытые вокруг каждого растения на расстоянии 20—30 см от него. Когда раствор впитается, в бороздки подливается столько же воды, после чего их заравнивают. Норма поливки и подкормки — по 2 л на растение.

Как только у растений зазеленеют первые листья, отмечается начало вегетации. Когда у развивающихся главных побегов стебли достигнут длины 2 см, отмечается начало роста стебля. В дальнейшем по тому же признаку отмечается образование на главном стебле боковых побегов.

Наиболее деятельной у кочерыги является верхушечная почка, из которой развивается основной цветоносный побег. Вслед за ним начинают развиваться побеги из пазушных почек, расположенных на верхней части кочерыги. Что же касается почек, расположенных на средней и нижней частях кочерыги, то они образуют обычно листовые побеги (с серыми листьями), а иногда даже и небольшие кочанчики. Конечно, эти образования лишь ослабляют цветоносные побеги и понижают урожай семян, поэтому они подлежат удалению вскоре же по возникновении.

Так как семенники капусты сильно разрастаются и ветвятся, а побеги их ломки, то по достижении ими высоты 30—40 см их подвязывают (не туго!) к вбиваемым рядом с ними длинным кольям. По мере роста куста делают новые подвязки, каждую выше предыдущей (рис. 48).

Необходимо проследить за образованием соцветий. Это явление отмечается, как только оно будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений. Соцветие у капусты — кисть, и первыми в ней раскрываются нижние цветки. Когда раскрывание первых цветков будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений, делается отметка о наступлении цветения.

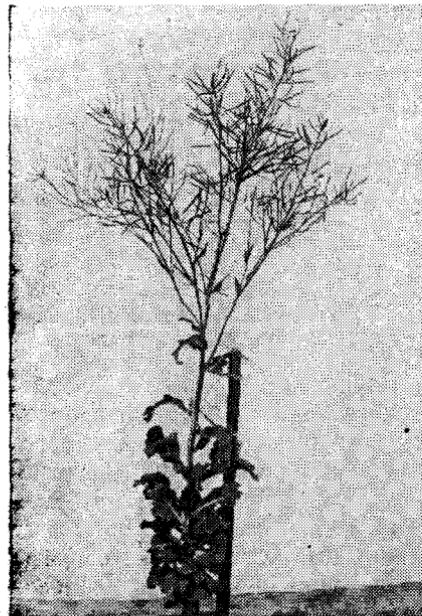


Рис. 48. Плодоносящая капуста: слева — со слабо ветвящимся; справа — с сильно ветвящимся стеблем (разные способы подвязки к кольям).

Цветок капусты, весьма характерного для крестоцветных строения, имеет 4 чашелистника, 4 жёлтых крестообразно расположенных лепестка, 4 длинные тычинки внутреннего круга и 2 более короткие наружного и один пестик.

Пронаблюдайте, какими насекомыми опыляются цветки капусты. Чтобы испытать, возможно ли у капусты самоопыление, следует покрыть ещё не распустившиеся кисти или даже отдельные бутоны изоляторами из пергаментной бумаги или марли и приследить, образуются ли в этих условиях плоды.

Плод у капусты — стручок, его часто путают с бобом. Необходимо внимательно разобраться в особенностях строения того и другого, а также проследить, как вскрываются по созреванию стручок и боб.

Первыми на растении созревают стручки на нижних кистях, а в кисти — нижние стручки. Признаком начавшегося созревания служит побурение стручков и семян. Когда этот признак будет обнаружен у большинства растений, отмечается начало созревания.

Уборка производится выборочно, в несколько приёмов, по мере созревания плодов. Срезанные ветви с побуревшими плодами пропускают в пучках над брезентом; при этом происходит дозревание семян, которые высыпаются по раскрывании створок стручков.

Таблица наблюдений за капустой на втором году развития

№№ п/п	Фазы развития	Даты наступления фаз развития
0	Посадка	
1	Начало вегетации: а) у 10% б) у большинства	
2	Начало роста стебля: а) у 10% б) у большинства	
3	Образование боковых побегов: а) у 10% б) у большинства	
4	Образование соцветий: а) у 10% б) у большинства	
5	Цветение: а) у 10% б) у большинства	
6	Созревание	
0	Уборка	

Томат

Томат, или *помидор* (*Lycopersicum esculentum* Mill), семейства *паслёновых* (*Solanaceae*), — сравнительно молодая у нас культура, получившая широкое распространение лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. Хотя томат — растение южного происхождения, очень требовательное к теплу, тем не менее благодаря методу рассады культура его возможна даже в северных районах. Среди овощных культур по занимаемой площади томат стоит на втором (после капусты) месте.

Задача. В настоящей работе предлагается вырастить томат и при этом ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Работа. Для выращивания рекомендуется взять сорта томата, принятые в данном районе. При этом интересно испытать и какой-либо сорт грунтовых томатов, которые выращивают при посеве семян непосредственно в открытый грунт.

Выращивание грунтовых томатов. Грунтовые томаты, как холодостойкие и раннеспелые, в условиях Подмосковья высеваются в начале мая. Для посева готовят делянку с хорошо разделанной почвой, обильно заправленной перегноем и фосфатно-калийными солями.

Посев рекомендуется гнездовой, при котором развивающиеся молодые растения лучше противостоят невзгодам. На делянке намечают бороздки с междуурядьями в 60 см, а в бороздках — гнёзда, на расстоянии 25 или 30 см одно от другого. В каждое гнездо высеваю по 8—10 наклонувшихся семян, их заделывают во влажную (политую) почву на глубину 1 см. Поверхность гнезда мульчируют измельчённым перегноем или торфяной крошкой. Когда у 10%, а затем у большинства проростков вынесенные на поверхность почвы семядоли разъединятся и примут горизонтальное положение, в таблице отмечается появление всходов. Затем наблюдают и отмечают отрастание первого настоящего листа.

После отрастания у растений одного-двух настоящих листьев производят первое прореживание, при котором в каждом гнезде оставляют по 3—4 наиболее мощных растения. Когда минует угроза последних заморозков (в Подмосковье 5—6 июня), производят второе, последнее, прореживание, в результате которого в каждом гнезде оставляют одно самое мощное растение. (Если удаляемые растения брать с комом земли, то их можно использовать для посадки в другом месте.)

Выращиваемым растениям предоставляется необходимый уход, за ними ведутся наблюдения (см. ниже).

Выращивание рассады томатов в парнике. Посев семян для выращивания рассады производится за 50—60 дней до высадки её в открытый грунт (в условиях Подмосковья — в начале апреля). Отобранные семена замачивают и доводят до наклёвывания, а затем высевают в посевной ящик с почвенной смесью, состоящей из двух объёмов перегноя, одного объёма дерновой земли и одного объёма промытого песка. На выровненной поверхности этой смеси специальным маркёром намечают бороздки с междуурядьями в 5 см, глубиной около 0,5 см. Семена раскладывают в бороздках на расстоянии 2—3 см одно от другого и заделывают перегноем, смешанным с песком. Ящик с высеванными семенами выставляют в разводочную теплицу, а при отсутствии её ставят в комнате, на солнечное окно. Чтобы предохранить всходы от вытягивания, чему способствует недостаток света, ящик с высеванными семенами держат на ярком свете; для томата благоприятна температура порядка 15—20°. Полив производят из маленькой лейки с мелкими отверстиями в ситечке.

Всходы у томата выносят семядоли на поверхность почвы. Они длинные и узкие. Когда у 10%, а затем у большинства проростков вынесенные семядольные листья разъединятся и примут горизонтальное положение, в таблице отмечают появление всходов.

Сеянцы в семядольном состоянии распихивают в торфо-перегнойные или в перегнойноземляные горшки, по одному в каждый. Хотя при выемке у сеянцев неизбежно обрывается верхушка корня, тем не менее при пикировке у них производят прищипку корня, укорачивая его приблизительно на одну треть. Во-первых, это облегчает пересадку, так как с коротким корнем сеянцы

сажать удобнее, чем с длинными, а, во-вторых, это вызывает обильное отрастание боковых корней.

Горшки с распикированными в них сеянцами выставляют в парник, вплотную один к другому. Парник закрывают рамами, а на ночь и матами.

За растениями ведут наблюдения. Когда у 10%, а затем у большинства растений отрастёт первый настоящий лист, это явление отмечают в таблице.

Главное в уходе за выращиваемыми в парнике растениями — это регулирование влажности и температуры, за которой следят по почвенному термометру. Томаты требовательны к теплу, и при выращивании их в парнике поддерживают температуру около 18° с колебаниями на 4° в ту и другую сторону. Температура в парнике не должна опускаться ниже 8° и подниматься выше 25°; повышенная температура, особенно при недостатке света, способствует вытягиванию растений и изнеживает их. Регулирование температуры осуществляется при помощи вентиляции. Хотя томат и теплотребовательное растение, но и его не следует излишне укрывать рамами и матами, и в тёплую погоду надо держать парник открытым не только днём, но и ночью, чтобы растения привыкали к свежему наружному воздуху и закалялись. Но если предвидится ясная ночь, обещающая «утренник», растения надёжно укрывают. Для томатов недопустимо понижение температуры ниже 5°.

Поливка должна быть умеренной: нельзя допускать подсыхания почвы, но недопустимо и переувлажнение её, способствующее заболеваниям. Влажность почвы и воздуха в парнике также регулируется вентиляцией, которая и для томата должна быть довольно интенсивной. Поливка производится по норме 1 лейка на раму. К концу пребывания рассады в парнике поливка проводится реже.

Наряду с поливкой водой и отчасти взамен её рекомендуется давать удобрительную поливку (подкормку). Первую подкормку дают после отрастания второго-третьего листа, а последующие через 7—8 дней. Томат особенно требователен к фосфору, потому удобрительный раствор для него составляется с преобладанием этого элемента, примерно следующего состава: 10 г сульфата аммония или 5 г аммиачной селитры, 40—50 г суперфосфата и 15—20 г калийной соли на 10 л воды. На каждую раму вносится пол-лейки раствора, а затем пол-лейки воды.

Готовая к высадке рассада томата должна быть крепкой, приземистой, с 9—10 листьями и бутонами на первой «кисти».

Высадка рассады. Для высадки рассады своевременно подготавливаются делянки с хорошо разделанной почвой, обильно заправленной перегноем и фосфатно-калийными солями. Почва на делянках содержитя рыхлой и чистой от сорняков.

Высадка томатной рассады производится по миновании угрозы последних заморозков (в Подмосковье — в начале июня). Перед

высадкой на делянках намечают лунки. При рядовой посадке лунки располагают рядами с междурядьями в 70 см и с интервалами в 20—50 см, в зависимости от сорта (штамбовый или кустистый) и способа культуры (с пасынкованием или без него). При гнездовой посадке лунки располагают по 3—4 по окружности гнезда, на расстоянии 20—30 см одну от другой; расстояния между ними в продольном и поперечном направлениях — 70 см. Намеченные лунки углубляют и расширяют.

Выбранную из парника горшечную рассаду просматривают; слабые и больные экземпляры выбраковывают. После высадки растения поливают, а затем окучивают влажной почвой, что способствует отрастанию у них придаточных корней, которые усиливают снабжение растения водой и минеральными солями. Кроме того, это делает растение более устойчивыми против ветра. Окучивание повторяют и в дальнейшем.

В ближайшие дни, при сухой погоде, растения поливают (по 1 л на каждое). После полива, как только впитается вода, политое место присыпают сухой землёй.

Вскоре после посадки даётся первая подкормка, а через 15—20 дней после неё — вторая. Так как томат очень требователен к фосфору, то подкормку ему рекомендуется давать настоем птичьего помёта, разбавленным в 10 раз водой; в отличие от богатого азотом «коровяка» птичий помёт богат фосфором. Подкормка вносится в бороздку, сделанную вокруг растения на расстоянии 15 см от него. Под каждое растение выливают по 0,5—1 л раствора, а вслед за ним столько же воды; после того бороздки заравнивают.

На делянках по мере надобности проводятся рыхление почвы и прополка, а при устойчивой сухой погоде также и поливка.

Рост растений. В течение всего периода выращивания за растениями ведутся наблюдения и уход. Прежде всего надо проследить за ростом стебля и образованием листьев. Если семядольные листья у томата очень невелики и весьма просты по форме, то последующие, настоящие листья всё более увеличиваются в размерах и проявляют всё большую рассечённость листовой пластинки. Так, у первого листа имеется обычно 3 основные доли, у второго 5, у третьего 5, у четвёртого 7 и т. д. У раннеспелых сортов формирование типичного листа заканчивается обычно восьмым, девятым листом, у позднеспелых — десятым-одиннадцатым. Следует собрать листья разных ярусов, от первого до вполне сформировавшегося, и засушить. Далее надо обратить внимание на то, что у томата листья бывают двух типов: у одних сортов специфического «томатного» типа, у других — «картофельного», т. е. похожие на листья картофеля. Образцы таких листьев также следует засушить.

Надо присмотреться к тому, что и стебель у томата бывает двух типов. При выращивании рассады у всех сортов мы находим прямостоячий стебель, но при дальнейшем росте у одних сортов

он полегает и становится стелющимся, у других же, штамбовых, сортов он остаётся прямостоячим; имеется и промежуточного типа стебель — полустоячий (полуштамбовый).

При культуре сортов томата со стелющимся и полустоячим стеблем через несколько дней после высадки рассады растения подвязывают к кольям. Кол (для защиты растения от северных ветров) вбивается с северной стороны, на расстоянии 10 см от растения, оно подвязывается к нему слабо, «восьмёркой». По мере роста стебля подвязка переносится выше.

Необходимо, наконец, проследить за ветвлением стебля. В пазухах каких листвьев появляются первые боковые побеги?

Когда у 10%, а затем у большинства растений первые боковые побеги достигнут 2 см, это явление отмечается в таблице.

В районах с более или менее коротким летом (северная, а также и средняя полоса Союза) боковые побеги у томата не успевают дать зрелые плоды, и здесь часто прибегают к пасынкованию. При этом либо удаляют все боковые побеги и ведут культуру в одностебельной форме, либо же оставляют только один-два верхних боковых побега, а все остальные выщипывают; в этом случае растения вырастают в двухстебельной или трёхстебельной форме. Пасынкование проводится 3—4 раза, по мере отрастания пасынков. При этом нельзя допускать, чтобы они перерастали более 5 см, так как такие пасынки будут ослаблять растения.

В условиях короткого лета и на оставленном главном стебле верхние «кисти» не дают зрелых плодов. Поэтому наряду с пасынкованием боковых побегов здесь применяют также прищипку главного стебля — в ершкование. Верхушку его прищипывают обыкновенно после образования 3—4 «кистей». В результате этой операции усиливается приток питательных веществ к оставленным плодам, и хотя плодов собирают меньше, но они получаются более крупными и более зрелыми.

При проведении пасынкования и вершкования мы особенно близко соприкасаемся ещё с одной характерной особенностью томатного растения — с его опушённостью. Покрывающий растение «пушок» состоит из железистых волосков, выделяющих маслянистую жидкость жёлтого цвета с «томатным» запахом. Именно этим веществом загрязняем мы пальцы при пасынковании томатов.

Цветение. Ещё при выращивании рассады надо понаблюдать за заложением соцветий. Образование соцветий отмечается, когда оно будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений. Соцветие томата в ботанике определяется как «завиток», в производстве же его обыкновенно называют «кистью». Характерно, что у раннеспелых сортов томата первое соцветие закладывается обыкновенно после образования 9 листьев, а последующие — через каждые 3 листа. Впрочем, среди раннеспелых сортов имеются и такие, у которых последующие соцветия образуются через один лист (например, Бизон) и даже одно за другим; такие сорта

называются детерминантными (рис. 49). У позднеспелых сортов первое соцветие закладывается позже — после отрастания 12—14 листьев, а последующие через каждые 4—6 листьев (например, у Боргезе). Закономерности в расположении соцветий надо проследить у выращиваемых сортов томата.

Далее надо пронаблюдать за цветением. Когда у 10%, а затем у большинства растений раскроются первые цветки, это явление отмечается в таблице.



Рис. 49. Чередование листьев и соцветий у некоторых сортов томата (схемы):

А — обычный тип; Б — детерминантный тип; В — максимально детерминантный тип; 0 — семядоли; 1—9 — листья ниже первого соцветия, 1—3 — листья выше первого соцветия; I—IV — соцветия (по Ильину).

результате срастания нескольких простых, об этом же свидетельствуют и утолщённые и уплощённые (фасцированные) цветоножки. Интересно собрать различные уклоняющиеся от типа цветки и консервировать их в 2-процентном растворе формалина с примесью медного купороса.

В средней и северной полосе Союза томат ведёт себя как строгий самоопылитель, на юге же у него отчасти происходит перекрёстное опыление при посредстве многочисленных трипсов. Чтобы проверить возможность самоопыления, надо обвязать отдельные бутоны изоляторами из пергаментной бумаги или марли. Образуются ли в этих условиях плоды? Чтобы проверить возможность перекрёстного опыления, надо раскрыть отдельные бутоны и тонким пинцетом выщипать из них тычинки; у выщипанных пыльников, раздавливая их пинцетом, следует посмотреть состояние

интересно, что у диких форм томата цветок пятерного типа — с 5 чашелистиками, 5 лепестками, 5 тычинками и 1 пестиком. Но у культурных сортов томата такие цветки редки, у них чаще встречаются цветки с 6—8 зелёными чашелистиками и столькими же жёлтыми лепестками, а иногда число их доходит до 20 и более (рис. 50). Вместо одного нитевидного столбика в таких цветках мы находим целый пучок сросшихся столбиков, окружённых тычинками, сросшимися краями своих пыльников; вместо нормальной двугнёздной завязи здесь имеется многогнёздная завязь (рис. 51). Полагают, что такие усложнённые цветки получились в ре-

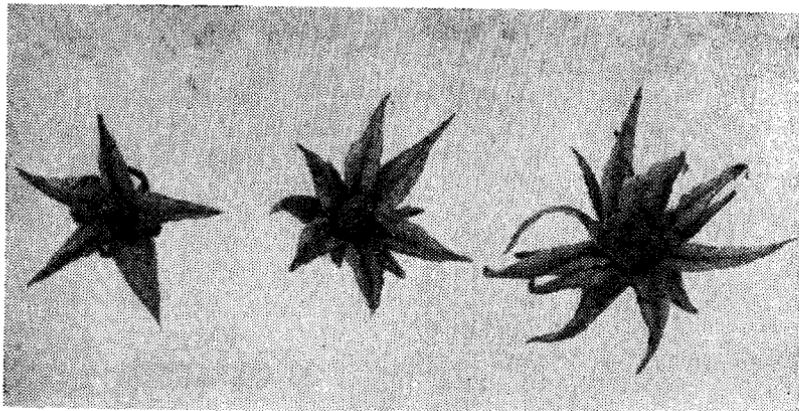


Рис. 50. Цветки томата с пятью, шестью и восемью чашелистиками и лепестками.

пыльцы. Если пыльца имеет вид молочка, то операция производится своевременно; если же пыльца приобрела уже вид мучнистой массы, это значит, что с операцией опоздали. Кастрированные цветки замечают, навешивая на них полоски цветной бумаги. Образуются ли на месте таких цветков плоды?

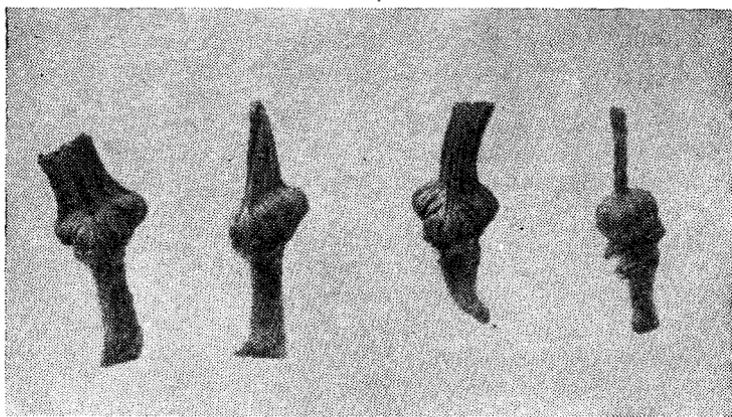


Рис. 51. Пестики томата:
справа — пятичленного цветка; три слева — многочленных цветков.

Однако и самоопыление у томата происходит главным образом в цветках с короткими столбиками, рыльца которых располагаются на одном уровне с пыльниками. В цветках же с длинными столбиками, рыльца которых возвышаются над пыльниками, самоопыление затруднено, и такие цветки часто остаются неопылёнными.



Рис. 52. Делянки с томатами на участке.

Наконец, следует обратить внимание на нередкое у томата опадение цветков. Этому способствует недостаток влаги и питательных веществ, а также тепла и света.

Наряду с раскрытием первых цветков у томата необходимо наблюдать и отцветание этих цветков, признаком чего является увядание лепестков. Когда это явление будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений, оно отмечается в таблице.

Созревание. В процессе созревания плоды томата проходят следующие три фазы: зелёную, бланжевую (желтоватую) и красную, характеризующуюся накоплением характерного для томата ликопина. Впрочем, наряду с красноплодными имеются и желто-плодные и белоплодные сорта томата, у которых последняя фаза созревания будет жёлтая или белая. Когда первые плоды у большинства растений достигнут этой фазы созревания, отмечается наступление съёмной спелости.

Плод томата — ягода, на поперечном разрезе хорошо видно его двухкамерное или чаще многокамерное строение.

Уборка плодов томата производится в несколько сроков, по мере их созревания. Плоды собирают вместе с плодоножкой, которую отламывают в месте прикрепления её к «кисти» надавливанием большим пальцем; такие плоды лучше хранятся. В последний срок собирают и недозрелые плоды; их сохраняют в тёплом месте, лучше всего при температуре около 25° на свету или в темноте — безразлично; в этих условиях они дозревают. При этом, как давно известно в практике, созревание недозрелых плодов

происходит заметно быстрее, если среди них находятся зрелые плоды. Специальными исследованиями установлено, что при созревании в мякоти плодов образуется газ этилен, который, выделяясь из зрелых плодов, ускоряет созревание рядом лежащих недозрелых плодов. После этого становится понятным и тот известный в практике факт, что созревание плодов идет быстрее, когда они находятся в замкнутом пространстве, например в ящике. Для так называемого «дозаривания» плодов применяют искусственно добываемый этилен.

Для томатного растения характерно, что оно всё время вегетирует. Оставаясь зелёным и не желтея, оно непрерывно закладывает новые цветки и образует новые плоды; и только первые осенние заморозки прекращают его жизнедеятельность. В этой особенности томата усматривают признаки многолетнего теплолюбивого растения.

Таблица наблюдений за томатом

№№ п/п	Фазы развития	Сорта томата
0	Посев	
1	Всходы: а) 10% б) более 50%	
2	Первый настоящий лист: а) у 10% б) у большинства	
3	Образование боковых побегов: а) у 10% б) у большинства	
4	Образование бутонов: а) у 10% б) у большинства	
5	Цветение: а) у 10% б) у большинства	
6	Отцветание первых цветков: а) у 10% б) у большинства	
7	Съёмная спелость	
0	Уборка (от до)	

Получение семян. Плоды-семенники собирают со здоровых, наиболее урожайных растений, обладающих всеми признаками, типичными для данного сорта. Уборка производится по достижении ими полной спелости, до первых осенних заморозков. Собранные плоды сохраняют до размягчения, затем их режут и извлекают из них семена.

Выделенные из плода семена томата покрыты слизистым эндокарпом. Чтобы освободиться от него, семена в какой-либо посуде

оставляют на 2—3 дня в тепле, при температуре около 25°. В результате брожения эндокарп разрушается. Для удаления его остатков семена перетирают в решете, промывают водой, а затем просушивают.

Огурец

Огурец (*Cucumis sativus L.*), семейства тыквенных (*Cucurbitaceae*), — наша старая овощная культура. И хотя огурец — растение южного происхождения, весьма требовательное к теплу, тем не менее он имеет чрезвычайно широкое, почти повсеместное распространение, что возможно благодаря довольно короткому вегетационному периоду этого растения.

Задача. В настоящей работе предлагается провести выращивание огурца и в связи с этим ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Для посева своевременно подготавливаются делянки, почва на них обильно заправляется навозом. До посева почва на них поддерживается рыхлой и чистой от сорняков. Для посева берутся сорта огурцов, принятые в данном районе. Под каждый сорт отводится отдельная делянка.

Сроки сева огурцов определяются их высокой требовательностью к теплу. Семена огурцов начинают прорастать при температуре не ниже 13—15°, а всходам их для нормального роста требуется около 25°; уже при температуре ниже 10° они начинают страдать, а при понижении её до 0° погибают. Поэтому посев огурцов должен производиться в достаточно прогретую почву, с таким расчётом, чтобы всходы их не попали под губительное действие весенних заморозков, возврат которых, например под Москвой, бывает в конце мая — в начале июня.

Для посева предпочитают (как и у других тыквенных) «лежалые» семена, хранящиеся 2—3 года; если же приходится употреблять семена урожая предыдущего года, то их надо основательно просушить (при температуре не выше 45°). Как показывает практика, лежалые и просушенные семена дают лучший урожай.

Нередко для посева употребляют намоченные или даже проросшие семена, но они должны высеваться обязательно в достаточно влажную почву — после дождя или полива бороздок. Посев намоченными и особенно проросшими семенами ускоряет созревание.

Огурцы высевают рядами с междурядьями в 70 см для короткоклетистых и в 90 см для длинноклетистых сортов. Семена раскладывают в бороздки глубиной 2—3 см на расстоянии 3—4 см одно от другого и заделываются почвой или — лучше — пергноем.

При уплотнении почвы и образовании корки ещё до появления всходов на делянках проводится осторожное поверхностное рыхление.

Высадка рассады. С целью получения более раннего урожая огурцов вместо посева семян в грунт применяют высадку рассады. Её начинают выращивать дней за 20 до высадки в открытый грунт. Так как огурцы плохо переносят пересадку с обнажением корней, то огуречную рассаду рекомендуется выращивать в торфоперегнойных горшочках. В каждый горшок высевают по два наклюнувшихся семени, причём один росток потом срезают. Рассада огурцов выращивается в парнике, в общем так же, как и томатная, но при повышенном тепловом режиме ($21^\circ \pm 3^\circ$) и при повышенной влажности почвы и воздуха.

Для высадки употребляется рассада с 2—3 настоящими листьями. Переросшая рассада с выходящими наружу корнями плохо приживается.

Высадка рассады в открытый грунт производится по минованию угрозы возврата весенних заморозков. Рассада короткоклещистых сортов высаживается с междуурядьями в 70 см и с интервалами между растениями в рядах в 6—8 см, длинноплетистых сортов — с междуурядьями в 90 см и с интервалами между растениями в рядах в 10—12 см. Высаживают рассаду вместе с горшком и тотчас же поливают (по 1 л воды на растение); политые лунки присыпают перегноем или торфяной крошкой.

Всходы. При посеве во влажную, хорошо прогретую почву приблизительно через неделю семена огурцов дают всходы. Когда появившиеся на поверхности почвы семядоли разъединяются у 10%, а затем у большинства проростков, отмечается появление всходов. Следует обратить внимание, что семядольные листья у огурцов в течение первых 10—12 дней интенсивно растут.

У огурца встречаются всходы с тремя семядолями, в той или иной степени обособленными. Наиболее интересные из этих экземпляров следует выкопать и консервировать в 2-процентном растворе формалина с примесью медного купороса.

По появлении всходов проводится рыхление почвы и прополка, при сухой погоде — поливка.

Рост. В первое время надо пронаблюдать за отрастанием листьев. Когда между семядольными листьями развернётся первый настоящий лист, это явление отмечается в таблице. Вслед за ним отрастают второй и третий листья. В эту пору проводится второе рыхление почвы с прополкой и в сухую погоду поливка, а затем прореживание растений. В результате его растения короткоклещистых сортов оставляют в рядках на расстоянии 6—8 см, а длинноплетистых, имеющих более крупные листья, — на расстоянии 10—12 см одно от другого. После прореживания рекомендуется дать подкормку, например, разбавленным в 10 раз настоем коровяка, который вносится в прорытые вдоль рядков бороздки, по 2 л на погонный метр. После подкормки производится поливка. Сделанные бороздки потом заравнивают.

По отрастании 4—5 листьев растения нередко окучивают. Окучивание проводится после дождя или полива; оно вызывает

отрастание придаточных корней от подсемядольного колена, благодаря чему усиливается питание растения из почвы.

Далее надо пронаблюдать за ростом и ветвлением стебля. Когда образующиеся из пазушных почек боковые побеги достигнут длины 2 см, это явление отмечают в таблице. Вместе с тем надо проследить за образованием усиков, которые у огурца представляют собой видоизменённые побеги. Благодаря наличию усиков стебель огурца следует признать ла з я щ и м, однако таким он проявляет себя только в тепличной или комнатной культуре, где он поднимается по шпагату или проволоке. В огородной же культуре слабый стебель огурца, не будучи в силах держаться самостоятельно, ложится на землю и по существу является стелющимся («плетью»). Это полегание стеблей надо своевременно проследить. Полёгшие плети удобно расположить вдоль делянки.

Как подсемядольное, так и надсемядольное колено стебля огурца легко образует придаточные корни. Чтобы вызвать отрастание придаточных корней, в практике нередко после дождя или полива прищипливают плети огурцов и засыпают их в некоторых участках влажной почвой; это не только усиливает питание растений из почвы, но и придаёт им большую устойчивость против ветра, который иногда сдвигает и перепутывает плети. В результате отрастания придаточных корней стебель огурца из стелющегося становится ползучим. В конце вегетации у нескольких типичных экземпляров следует измерить длину главного стебля и подсчитать число боковых побегов.

Цветение. Прежде всего необходимо проследить за образованием бутона. Когда у 10%, а затем у большинства растений в пазухах листьев появятся первые бутоны, это явление отмечается в таблице. Когда же будет обнаружено раскрытие первых цветков, делается отметка о наступлении цветения.

Огурец — однодомное растение, и цветки у него раздельнополые (рис. 53). Необходимо проследить, какие из них появляются раньше и какие позже. Следует обратить внимание на то, где располагаются тычиночные и пестичные цветки. Внешним признаком, позволяющим легко отличить пестичные цветки от тычиночных, является наличие у первых большой нижней завязи и отсутствие её у вторых, благодаря чему нет надобности раскрывать цветки.

Как правило, первыми у огурца появляются тычиночные цветки, располагающиеся на нижних узлах главного стебля, пестичные же цветки появляются позже; располагаются они на верхних узлах этого стебля, а также на боковых стеблях. Чтобы ускорить и увеличить число пестичных цветков, в тепличной и парниковой, а иногда и в огородной культуре применяют прищипку верхушечной почки главного стебля, обыкновенно после образования третьего листа, а иногда и позже. Этот приём ускоряет и усиливает плодоношение, особенно у длинноплетистых огурцов, у кото-

рых пестичные цветки появляются значительно позднее тычиночных.

Следует заметить, что у огурца почти всегда преобладают тычиночные цветки, что и вызывает жалобы огородников на «пустоцветы». Так, в наблюдениях А. Д. Якимович, соотношение между числом тычиночных и пестичных цветков на главном стебле огурца составляло 32:1, на осах второго порядка 15:1, на осах третьего порядка 7:1 (в среднем). Это преобладание тычиночных цветков над пестичными иногда приводит к тому, что на отдель-

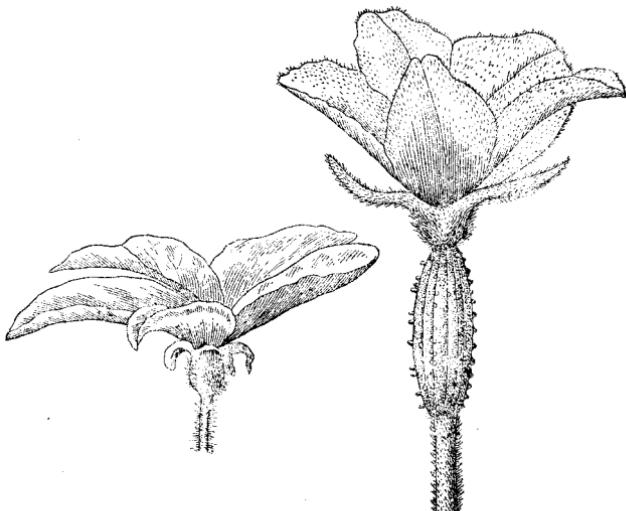


Рис. 53. Цветки огурца:
слева — тычиночный; справа — пестичный.

ных растениях совсем не оказывается пестичных цветков. Такие мужские растения огурца не столь уже редки; вместе с тем встречаются, хотя и чрезвычайно редко, и женские растения огурца, т. е. только с пестичными цветками. Само собой разумеется, что поиски таких растений, свидетельствующих о проявлении двудомности у огурцов, представляют заманчивую задачу.

Цветок у огурца в основном пятерного типа, но в строении оклоцветника у него часто встречаются уклонения от этого типа как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения числа чашелистиков и лепестков. Так, у тычиночных цветков оно колеблется от 2 до 8, а у пестичных от 4 до 9.

Следует собрать коллекцию цветков, характеризующую полиморфизм, и законсервировать их в 2-процентном растворе формалина с прибавкой медного купороса.

Пестичные цветки у огурца имеют один пестик с нижней большой завязью и столбиком с тремя рыльцами, тычиночные — 5 ты-

чинок, из которых одна свободна, а остальные срослись попарно. Но наряду с раздельнополыми цветками у огурца встречаются и обоеполые цветки, часто с развитыми пыльниками и рыльцами, но иногда у них либо то, либо другое недоразвито. Конечно, появление обоеполости у огурца представляет большой интерес, и если будут найдены такие цветки, их надо обязательно законсервировать.

Цветки у огурца раскрываются рано утром, и вскоре же у них происходит опыление, после чего они увядают. За этим явлением необходимо пронаблюдать.

В цветках у огурца выделяется нектар, и опыляются они насекомыми — пчёлами, а также муравьями. Необходимо понаблюдать посещение только что раскрывшихся цветков огурца разными насекомыми и перенос ими пыльцы на рыльца пестиков.

Интересно, что у огурцов образуются плоды и без оплодотворения (партенокарпия); конечно, такие плоды оказываются бессеменными, или, точнее, они имеют только оболочки семян, без зародыша.

Созревание. Выделив ещё до момента раскрывания отдельные пестичные цветки (на них можно повесить этикетки с номером), надо проследить последовательные изменения, происходящие в цветке: раскрытие, опыление, свёртывание и подсыхание венчика, разрастание завязи и образование плода. Через сколько дней после раскрытия цветка плоды у огурца достигают таких размеров, что их можно снимать? Когда такие плоды будут обнаружены у 10%, а затем у большинства растений, отмечается наступление съёмной спелости.

В фазе съёмной спелости плод огурца зелёный («зеленец»), затем он начинает желтеть, причём у одних сортов это пожелтение наступает рано, у других позже. На это явление также необходимо обратить внимание.

Чтобы сохранить образцы плодов разных сортов огурца, завязавшиеся плодики на длинных плодоножках вводят в склянки, положенные здесь же на делянках. Когда плод достигнет съёмной спелости, его отделяют от плодоножки, обмывают в склянке водой, а затем заливают 2-процентным раствором формалина с прибавкой медного купороса (для сохранения зелёной окраски). Через несколько дней раствор заменяют свежим. Получается занимательное пособие для демонстрации (рис. 54).

Уборка. Сбор урожая начинается с появления первого зеленца. Собираемые



Рис. 54. Плод огурца, законсервированный в склянке с 2-процентным раствором формалина, с прибавкой медного купороса.

плоды берут в руки и отрывают их от плодоножки, надавливая на неё большим пальцем, без поднимания и вытаптывания плетей. Так как с пожелтением огурец теряет свои потребительские качества, то сборы производятся часто, через 1—2 дня, до 20—40 раз в лето. При сборе доброкачественных плодов необходимо удалять уродливые, пожелтевшие, больные («крючки», «желтяки» и т. д.), так как, оставаясь на растении, они лишь ослабляют его. Сбор урожая заканчивается после отмирания ботвы. Начало и конец уборки отмечается в таблице.

Таблица наблюдений за огурцом

№№ п/п	Фазы развития	Сорта огурца	
0	Посев		
1	Всходы: а) 10% б) более 50%		
2	Первый настоящий лист: а) у 10% б) у большинства		
3	Образование боковых побегов: а) у 10% б) у большинства		
4	Образование бутонов: а) у 10% б) у большинства		
5	Цветение: а) у 10% б) у большинства		
6	Съёмная спелость		
0	Уборка (от до)		

Получение семян. На семена отбирают плоды от наиболее урожайных растений. Уборка их производится по достижении ими полной биологической спелости, но до первых осенних заморозков. Признаком созревания является усыхание плодоножки и приобретение плодом свойственных данному сорту окраски и рисунка. Собранные плоды хранят в тепле до размягчения, после чего из них извлекают семена.

Выделенные из плода семена огурца покрыты бесцветным прозрачным слизистым эндокарпом. Чтобы освободиться от него, семена складывают в соответствующую посуду и оставляют на 3—4 дня в тепле, при температуре около 25°. В результате брожения эндокарп распадается. Для удаления его остатков семена протирают на решете, промывают водой, а затем основательно просушивают.

Морковь

Столовая морковь (*Daucus carota L.*), семейства зонтичных (*Umbelliferae*), по своему значению и распространению стоит на первом месте среди всех овощных корнеплодов. Морковь — двулетнее растение; в первый год она образует только вегетативные органы, в том числе корнеплод, и лишь на второй год выгоняет стебель, цветёт и плодоносит.

Задача. Вырастить морковь и ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Для посева берут сорта, принятые в данном районе. Под каждый сорт отводится отдельная делянка.

Морковь — холодостойкое растение; семена её прорастают уже при 2—3°, а всходы выдерживают заморозки до 5° и ниже, поэтому посев её можно производить очень рано. Но так как вместе с тем семена моркови очень мелки, крайне медленно прорастают и дают всходы часто лишь через 15 и более дней, то посев их не только можно, но и должно производить возможно раньше; при запоздании с посевом семена, заделываемые очень мелко, попадают в просохший слой почвы и не прорастают до выпадения дождя. Вследствие всех этих особенностей морковь принято высевать очень рано, раньше всех других овощных культур.

В целях ускорения появления всходов и повышения урожайности семена моркови специально подготавливают к посеву. Перетёртые и очищенные от сора семена кладут в стакан и замачивают равным по весу количеством воды, затем тщательно перемешивают и оставляют в закрытом стакане на 4—5 дней в тёплой комнате; за это время их многократно перемешивают. После того как часть (около 5%) семян «наклоняется», их переносят в погреб или на ледник, в условия температуры около 0°, и оставляют там на 10—15 дней. Перед посевом семена рассыпают тонким слоем на бумаге для просушки и придания им сыпучести.

На делянках морковь высевают рядами с междурядьями в 20—25 см, примерно по 1 г семян на 1 кв. м (при обычной всхожести около 60—70%).

Перед посевом к семенам моркови иногда примешивают семена салата (около 1% по весу), они быстро прорастают и указывают направление рядов, благодаря чему облегчается уход за посевом (рыхление почвы и прополка) до появления всходов моркови; по появлении их всходы салата выпадывают.

При посеве на делянках семена моркови вносят в бороздки щепотью. Для более равномерного высева можно предварительно перемешать их с двойным количеством сухого песка. Бороздки для моркови делают глубиной от 1,5 до 3 см в зависимости от влажности почвы. Чтобы воспрепятствовать образованию почвенной корки и тем облегчить выход слабых всходов на дневную по-

верхность, семена в бороздках рекомендуется заделывать измельчённым перегноем или торфяной крошкой.

Всходы. При прорастании семени моркови разрастающееся подсемядольное колено стебля выносит на поверхность почвы две длинные узкие семядоли; вначале они сложены вместе, а затем разъединяются. Когда разъединение семядольных листьев будет обнаружено у 10%, а затем у большинства проростков, отмечается появление всходов.

Отрастание первых настоящих листьев. Вскоре после появления всходов начинается отрастание первого настоящего листа, появляющегося между разъединившимися семядолями. Когда отрастание его будет обнаружено у 10%, а затем у большинства всходов, этот факт отмечается в таблице. Вслед за первым появляется второй настоящий лист, а за ним третий.

Отрастание третьего настоящего листа у 10%, а затем у большинства растений также отмечается в таблице. Следует обратить внимание, что в отличие от семядольных настоящие листья у моркови имеют сильно рассечённую пластинку.

Морковь — тугорослое растение, с медленно отрастающей листвой; она может быть легко заглушена сорняками и поэтому требует обязательной прополки. Первую прополку проводят при отрастании у неё 1—2 настоящих листьев, не позже; запоздание с прополкой приводит к ослаблению растений и снижению урожая. Вместе с прополкой проводится рыхление междурядий.

Так как из-за известных уже особенностей семян морковь в целях страховки высевается густо, то культура её требует прореживания, или прорывки. Цель этого приёма — удалить лишние растения. Без прореживания растения дают мелкий корнеплод. Первое прореживание проводят одновременно с первой прополкой, растения при этом оставляют в рядках на 1—2 см одно от другого. Само собой разумеется, что при прорывке удаляются в первую очередь слабые растения.

Для усиления роста растений после образования у них третьего листа рекомендуется дать подкормку 0,5-процентным раствором полной смеси минеральных удобрений. Он вносится в прорытые вдоль рядков бороздки глубиной 5—6 см, из расчёта 2 л раствора на погонный метр рядка. После подкормки даётся поливка водой. Сделанные бороздки потом заравнивают. Через 20—25 дней проводят вторую подкормку и поливку.

Формирование корнеплода. Корнеплод у моркови формируется в результате утолщения надсемядольного и подсемядольного колена и примыкающего к последнему основания корня. Утолщение начинается с верхушки подсемядольного колена. Необходимо пронаблюдать и отметить это явление, указав пятидневку, в которую оно стало заметно у большинства растений. Сколько настоящих листьев имеется в эту пору у растений? Затем надо проследить, как происходит дальнейшее утолщение подсемядольного колена, а также и корня.

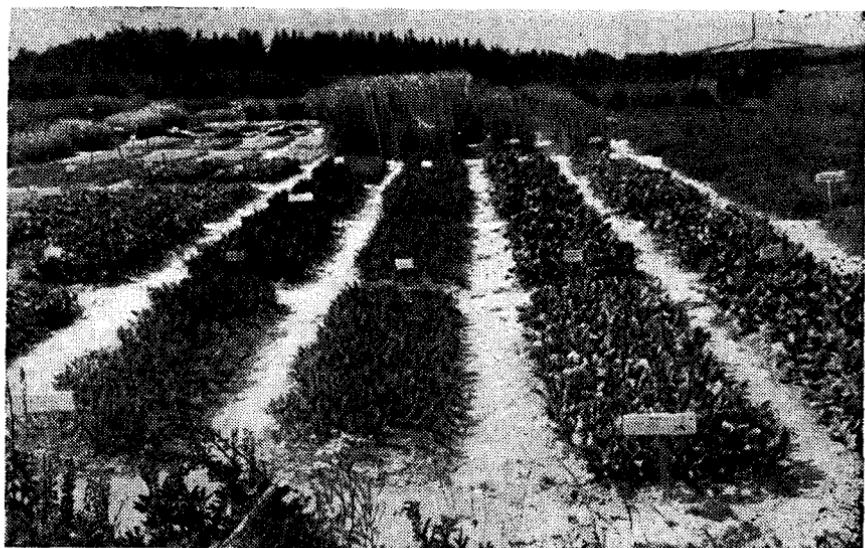


Рис. 55. Корнеплоды на участке овощных культур:
слева — делянки с морковью; справа — делянки со свёклой.

Когда подсемядольное колено достигает толщины около 1 см, проводят вторую прополку с рыхлением междурядий, а затем второе прореживание. Это прореживание имеет целью окончательно установить площадь питания.

В районах достаточного увлажнения на плодородных почвах площадь питания даётся меньшая, в засушливых же районах с бедными почвами — большая; вместе с тем сортам с тонким корнеплодом даётся меньшая площадь питания, с толстым — большая. В соответствии с этим при прорывке растения остаются в рядах на 3—4 или на 6—8 см друг от друга. С представлением растениям после прорывки нормальной площади питания у них усиливается рост корнеплода (рис. 55).

У моркови так называемая «головка» корнеплода, образующаяся из надсемядольного колена, выставляется над поверхностью почвы и обыкновенно зеленеет (стеблевая природа!). Здесь легко наблюдать, что отрастание листьев происходит из центра головки, ранее же отросшие листья по мере утолщения головки отодвигаются к её краям.

Поскольку верхняя часть корнеплода образуется из надсемядольного и подсемядольного колена, она не имеет боковых корней; боковые корни отходят от корня, который составляет нижнюю, большую, часть корнеплода. Для корня моркови весьма характерно, что боковые нитевидные корни располагаются на нём

в четыре продольных ряда; они хорошо заметны на сформировавшемся корнеплоде.

Как на продольном, так и на поперечном разрезе корнеплода моркови, проходящем через собственно корень, легко различить три части: 1) внутреннюю жёлтую древесинную часть, 2) покрывающую её оранжевую лубянную часть и 3) наружную часть — кору корня. Питательные вещества откладываются главным образом в клетках луба, в связи с чем лубянная часть и оказывается, как известно, более сладкой. Жёлто-оранжевая окраска корнеплода моркови обусловливается наличием в клетках его пигмента каротина.

Если с отрастанием листьев усиливается рост корнеплода, то, наоборот, с пожелтением и увяданием наружных (самых старых) листьев рост корнеплода ослабляется. Это служит признаком начавшегося «технического» поспевания корнеплода. Когда увядание наружных листьев будет обнаружено у большинства растений, это явление отмечается в таблице, причём здесь также указывается не день, а пятидневка.

Таблица наблюдений за морковью на первом году развития

№№ п/п	Фазы развития	Сорта моркови	
0	Посев		
1	Всходы: а) 10% б) более 50%		
2	Первый лист: а) у 10% б) у большинства		
3	Третий лист: а) у 10% б) у большинства		
4	Начало утолщения подсемядольного колена		
5	Увядание наружных листьев		
0	Уборка		

Уборка. Морковь убирается довольно поздно, но до наступления заморозков, так как «tronутые» ими корнеплоды затем плохо переносят зимнее хранение. Для уборки выбирают сухую погоду. На делянках корнеплоды выдергивают или выкапывают. Выкопанные корнеплоды отряхивают от земли. После уборки у всех корнеплодов, употребляемых для продовольствия, у самой головки острым ножом обрезается ботва, в противном случае она испаряет много воды и корнеплоды вскоре делаются дряблыми. У корнеплодов, отбираваемых на семенники, при обрезке ботвы оставляют черешки листьев длиной 1—1,5 см.

Выращивание моркови на семена

Морковь, как двулетнее растение, даёт семена лишь на второй год, при выращивании из корнеплодов. До посадки корнеплоды-семенники хранятся на холоде, при температуре немного выше 0°. Эта температура не только обеспечивает условия хранения корнеплодов, но является необходимой и для прохождения растениями стадии яровизации, подготовляющей переход их к цветению и плодоношению.

Задача. В настоящей работе предлагается ознакомиться с развитием моркови на втором году жизни и с техникой выращивания её на семена.

Работа. Для посадки отбирают здоровые, крупные, неизросшие корнеплоды наиболее урожайных растений. У головки они должны иметь остатки черешков листьев длиной до 1,5 см.

Если хранящиеся корнеплоды трогаются в рост, то их можно посадить в горшки с почвой.

В грунт корнеплоды высаживают квадратным способом, с одинаковыми продольными и поперечными межурядьями — 50×50 см.

Посадку производят в лунки, в которые предварительно вносят органо-минеральные удобрения, их тщательно перемешивают с возможно большим количеством почвы. Головка посаженного корнеплода должна находиться на уровне почвы; почва вокруг головки плотно обжимается руками. Посаженные корнеплоды поливают из расчёта 1 л воды на растение. Когда вода впитается, головки корнеплодов засыпают землёй на 2—3 см.

За посадками ведётся систематический уход — рыхление почвы, прополка, при сухой погоде — поливка.

Когда на поверхности почвы у 10%, а затем у большинства растений появится зелень, отмечается начало вегетации.

Вначале отрастают листья, затем начинает отрастать стебель, развивающийся из верхушечной почки. Когда отрастающий стебель будет ясно заметен у 10%, а затем у большинства растений, делается соответствующая отметка. Следует обратить внимание, как располагаются листья на растущем стебле. Надо проследить также за ветвлением стебля. Когда первые боковые побеги достигнут длины 2 см, это явление отмечается в таблице.

После того как более или менее отрастёт стебель, для усиления роста рекомендуется дать подкормку 0,5-процентным раствором смеси минеральных удобрений. После подкормки даётся поливка водой. Раствор и вода (по 1 л на растение) вносятся в бороздки, которые делают вокруг каждого растения на расстоянии 15—18 см от него. После внесения раствора бороздки заравнивают. Дней через 20—25 даётся вторая подкормка, при которой раствор вносят в более глубокие бороздки, прорытые посередине межурядий. Когда впитается внесённая затем вода, бороздки заравнивают сухой землёй.

Таблица наблюдений за морковью на втором году развития

№№ п/п	Фазы развития	Даты наступления фаз развития
0	Посадка	
1	Начало вегетации: а) у 10% б) у большинства	
2	Начало роста стебля: а) у 10% б) у большинства	
3	Образование боковых побегов: а) у 10% б) у большинства	
4	Образование соцветий: а) у 10% б) у большинства	
5	Цветение: а) у 10% б) у большинства	
6	Созревание	
0	Уборка	

Далее необходимо проследить за образованием соцветий; когда это явление будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений, делается о том отметка в таблице. После этого необходимо проследить, какие цветки в зонтике раскрываются первыми. Когда у 10%, а затем у большинства растений раскроются первые цветки, отмечается наступление цветения. Цветущие растения, для придания им устойчивости, надо подвязать к кольям (рис. 56).

Цветки у моркови имеют простой околоцветник с 5 белыми лепестками, 5 тычинок и пестик с двугнёздной завязью и двумя столбиками. Рыльца столбиков созревают значительно раньше пыльников. Опыление производится насекомыми, привлекаемыми выделяющимися в цветках нектаром. Заметьте, что зонтики на ночь поникают.

Семена у моркови созревают приблизительно через 4 месяца после высадки



Рис. 56. Цветущая морковь.

семенников. Признаком созревания является окрашивание зонтиков в бурый или коричневый цвет и загибание их краёв внутрь. Обнаружение этого явления отмечается как наступление созревания. Вследствие длительности развития моркови в районах со сравнительно коротким летом применяют «пасынкование», т. е. удаление боковых зонтиков, так называемых «недогонов»: это даёт лучший налив и ускоряет созревание семян в главных зонтиках.

Уборку зрелых зонтиков производят обыкновенно в два приёма с перерывом в 15—20 дней. Срезанные зонтики сушат, а затем обмолачивают. Собранные двусемянки перетирают, полученные семена освобождают от сора.

Свёкла

Столовая свёкла (*Beta vulgaris L.*), семейства *маревых* (*Chenopodiaceae*), среди овощных корнеплодов занимает второе после моркови место. Это — двулетнее растение; в первый год оно образует только розетку листьев и корнеплод с запасом сахара, а на второй год выгоняет стебель, цветёт и плодоносит.

Задача — вырастить свёклу и в процессе выращивания ознакомиться с её морфологией, биологией и агротехникой.

Посев. Свёкла в сравнении с морковью менее холодостойка и высевается несколько позже моркови, но тоже в ранние сроки. Соплодия («клубочки») свёклы, имеющие плотный одревесневший покров, набухают медленно и требуют для прорастания много воды (около 150% по весу). В связи с этим перед посевом на делянках клубочки свёклы рекомендуется намочить, продержать в течение 3—4 дней в стаканах с водой, воду при этом надо часто менять. Необходимо иметь в виду, что такие намоченные клубочки можно высевать только в достаточно влажную почву.

На делянках свёклу высевают рядами с междуядьями в 25—30 см. На 1 кв. м высевается примерно 2 г сухих клубочек или 5 г намоченных. Их раскладывают в бороздки и заделывают на глубину 2—4 см в зависимости от характера и влажности почвы.

Ещё до появления всходов на делянках необходимо провести осторожное поверхностное рыхление почвы и прополку.

Всходы. Семена свёклы также туговсходящи, хотя и не в такой степени, как у моркови: они дают всходы примерно на 10—12-й день. Подсемядольное колено выносит на поверхность почвы две семядоли, которые первоначально сложены вместе, а затем разъединяются. Когда разъединение семядольных листьев будет обнаружено у 10%, а затем у большинства проростков, отмечается появление всходов.

Для свёклы весьма характерно, что её клубочки, содержащие по нескольку семян, дают по нескольку проростков, в связи с чем всхожесть её нормально выше 100%. Следует обратить внимание,

что как подсемядольное колено стебля, так и корень у столовой свёклы имеют интенсивно красную или малиновую окраску. Это обуславливается наличием растворённого в клеточном соке пигмента антоциана.

Отрастание первых настоящих листьев. Вскоре после появления всходов начинается отрастание двух первых настоящих листьев, появляющихся между разъединившимися семядолями. Когда отрастание их будет обнаружено у 10%, а затем у большинства растений, делается отметка в таблице. Такая же отметка делается и по появлении у растений следующих двух настоящих листьев. Следует обратить внимание, что если первые настоящие листья у свёклы появляются парами (супротивные), то последующие — по одному. В отличие от моркови у свёклы как семядольные, так и настоящие листья имеют цельную, нерассечённую пластинку.

Хотя свёкла и образует более мощную, чем морковь, розетку листьев, она, особенно на первых порах, нуждается в прополке. Первая прополка с рыхлением междурядий проводится по отрастании у растений двух настоящих листьев.

Так как в целях страховки свёклы высевается довольно густо, да к тому же некоторые клубочки её дают по 2—3 проростка, то культура её ведётся с применением прореживания, или прорывки. Первое прореживание проводится вслед за первой прополкой. При первой прорывке растения оставляют на расстоянии 2—3 см одно от другого. Само собой разумеется, что удалению подлежат прежде всего слабые растения.

Для усиления роста растений после образования у них четырёх листьев рекомендуется дать подкормку 0,5-процентным раствором полной смеси минеральных удобрений. Его вносят в прорытые вдоль рядков бороздки глубиной 5—6 см, из расчёта 2 л раствора на погонный метр рядка. После подкормки даётся поливка. Созданные бороздки потом заравниваются. Вторая подкормка даётся через 20—25 дней. При этом раствор вносится в бороздки, прорытые посередине междурядий.

Формирование корнеплода. Как и у моркови, корнеплод у свёклы формируется в результате последовательного утолщения надсемядольного и подсемядольного колена и примыкающего к нему основания корня (рис. 57). Утолщение начинается с верхушки подсемядольного колена. Необходимо пронаблюдать и отметить это явление, указав пятидневку, в которую оно стало заметно у большинства растений. Сколько настоящих листьев имеется в эту пору у растений? Надо проследить, как происходит дальнейшее утолщение подсемядольного колена, а также и корня; для этого периодически, через 5—7 дней, выкапывают по 2—3 растения.

Когда подсемядольное колено достигнет толщины 1 см, проводят вторую прополку с рыхлением междурядий, а затем второе прореживание с выборкой «пучкового продукта». При второй

прорывке окончательно устанавливается площадь питания растений. На участках с плодородной и достаточно увлажнённой почвой растения в рядах оставляют на расстоянии 6—8 см одно от другого. На участках же с менее плодородной и менее влажной почвой растения оставляют в рядах на расстоянии 10 см одно от другого. С предоставлением растениям нормальной площади питания рост корнеплода у них усиливается.

На высоко выставляющейся над поверхностью почвы «головке» корнеплода свёклы легко наблюдать, что отрастание листьев происходит из центра головки, ранее же отросшие листья по мере утолщения головки отодвигаются к её краям.

Головка образуется из надсемядольного колена, которое в первый год не растёт в высоту.

Верхняя часть корнеплода образуется из подсемядольного колена и не имеет боковых корней; нижнюю же часть корнеплода образует собственно корень, от него отходят боковые корни. Для корня свёклы весьма характерно, что боковые нитевидные корни располагаются на нём в два продольных ряда под семядольными листьями; их надо рассмотреть.

Если у моркови корнеплод состоит из разросшейся древесины

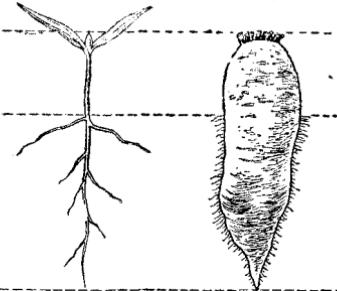


Рис. 57. Образование корнеплода у свёклы.
Верхняя часть корнеплода образуется из стебля, нижняя — из корня (схема).

и ещё более разросшегося окружающего её луба, то у свёклы древесина с окружающим её лубом занимают совсем скромное место в центре корнеплода, главную же массу его составляют особые добавочные образования, расположенные концентрическими слоями вокруг центральной части. На продольном, а ещё лучше на поперечном разрезе корнеплода хорошо видны перемежающиеся беловатые и красные слои; первые содержат сосудистые пучки, состоящие из сосудов древесины и ситовидных трубок луба, вторые — из паренхимных клеток, богатых сахаром и окрашенных антоцианом.

Интересно, что число слоёв с сосудистыми пучками находится в прямой зависимости от числа листьев прикорневой розетки. В связи с этим следует подсчитать, в каком отношении стоят эти числа у взятых сортов. В литературе имеются указания, что у таких сортов, как Египетская, Эрфуртская, это отношение составляет 1:3, а у других 1:6. Эти факты интересны в том отношении, что они особенно убедительно показывают роль листьев в формировании корнеплода.

Свёкла образует более мощную розетку листьев, чем морковь, и благодаря этому у неё при хороших условиях произрастания даже в широкорядных посевах происходит смыкание рядов. Но

затем вследствие увядания наружных листьев наступает противоположное явление — размыкание рядов, и междуурядья вновь становятся видны. Когда увядание листьев будет обнаружено у большинства растений, это отмечается в таблице, причём указывается пятидневка, в которую данное явление было констатировано. Увядание наружных листьев служит признаком начавшегося «технического» послевания корнеплода.

Уборка. Корнеплод свёклы располагается в большей своей части над поверхностью почвы и поэтому менее защищён от действия осенних заморозков, вследствие чего уборку свёклы производят раньше моркови. Для уборки выбирают сухую погоду; корнеплоды выдергивают или выкапывают, а затем у них обрезают ботву у самой головки, — иначе они много испаряют воды и вскоре делаются дряблыми. У корнеплодов, отбираваемых на семенники, при обрезке ботвы у головки оставляют черешки листьев длиной 1—1,5 см.

Таблица наблюдений за свёклой такая же, какая указана для моркови (см. стр. 139).

Выращивание свёклы на семена

Свёкла как двулетнее растение даёт семена лишь на второй год при выращивании из корнеплода. До посадки корнеплоды-семенники хранят на холоде при температуре немного выше 0°. Эта температура не только обеспечивает условия хранения корнеплода, но является необходимой и для прохождения растениями стадии яровизации, подготовляющей переход их к цветению и плодоношению.

Задача. В работе предлагается ознакомиться с свёклой на втором году развития и с техникой выращивания её на семена.

Работа. Для посадки отбираются здоровые, крупные, неизросшие, недрябые корнеплоды, типичные для данного сорта. У головки они должны иметь черешки листьев длиной 1—1,5 см. Если хранящиеся корнеплоды трогаются в рост, то их можно посадить в горшки с почвой. В грунт корнеплоды высаживают квадратным способом — 60×60 см.

Посадку корнеплодов свёклы в грунт производят так же, как это указано для корнеплодов моркови.

За посадками свёклы ведётся такой же уход и такие же наблюдения, как и за посадками моркови.

Необходимо своевременно провести наблюдения за появлением бутонов, которые располагаются вместе, по 2—6, образуя мутовки. Когда бутоны будут обнаружены у 10%, а затем у большинства растений, делается отметка об образовании соцветий. После того надо проследить за раскрыванием первых цветков. Когда у 10%, а затем у большинства растений раскроются первые цветки, отмечается наступление цветения. Цветущие растения для придания им устойчивости надо подвязать к кольям.

Цветки свёклы имеют простой оклоцветник с 5 зелёными листочками, 5 тычинок и пестик с одногнёздной завязью и трёхлопастным рыльцем. Пыльники тычинок вскрываются обыкновенно за 1—2 дня до того, как развернутся первоначально сомкнутые лопасти рыльца, что, разумеется, препятствует самоопылению.

Вскрывание пыльников происходит утром. Пыльца из них выпадает внутрь цветка слипшейся, в виде небольших комочеков. Это выпадение комочеков пыльцы заканчивается в течение 3—4 часов, после чего тычинки увядают. Выпавшая пыльца быстро просыхает, распадается на крупинки и выдувается из цветка ветром. Это интересное явление необходимо пронаблюдать.

Наряду с опылением ветром у свёклы возможно и опыление при помощи насекомых. Надо понаблюдать, какие насекомые посещают цветки свёклы.

Наконец, случается, что пыльца попадает на разомкнувшиеся лопасти рыльца того же цветка. Как показывают имеющиеся исследования, и в этом случае пыльца нормально прорастает.

При созревании плода, окружающие его листочки оклоцветника срастаются с ним, образуя ложный плод. Вместе с тем срастаются между собой и расположенные рядом плоды, в результате чего образуется соплодие — клубочек. Это интересное явление необходимо пронаблюдать от начала до конца, периодически срывая и рассматривая отдельные клубочки.

Признаком созревания служит побурение клубочков. Когда это явление будет обнаружено у большинства клубочков, отмечается начало созревания.

Созревание начинается с нижних клубочков и затем распространяется вверх по стеблю. Уборку начинают, как только созреют нижние клубочки; она производится выборочно, в два-три приёма.

Вследствие длительности периода развития свёклы в районах со сравнительно коротким летом клубочки на боковых ветках не успевают вызреть, поэтому здесь их обыкновенно своевременно пасыняют. В результате пасынкования на оставляемых ветках созревают более крупные клубочки с более крупными семенами. По созревании клубочков эти ветки срезают. Срезанные ветки просушивают, а затем обмолачивают.

Таблица наблюдений за свёклой на втором году развития такая же, как и для моркови (см. стр. 141).

Лук

Репчатый лук (*Allium* сера L.), семейства лилейных (*Liliaceae*), принадлежит к числу важнейших наших овощных растений. И хотя культура его занимает сравнительно очень небольшие площади, распространена она почти повсеместно. Лук является не только пищевым, но и целебным растением, высоко ценимым в народе. Как в листьях лука, так и в луковице его содержатся бактерицидные, т. е. убивающие бактерии, вещества — фитонциды.

Репчатый лук — двулетнее растение: в первый год он образует луковицу, а на второй год выгоняет цветочную стрелку и даёт семена. Но в производстве часто выращивание луковицы растягивают на два года: в первый год получают мелкие луковки (так называемый «лук-севок»), из которых на второй год выращивают крупные луковицы («лук-репку»); в этом случае семена получают на третий год.

Задача. В работе предлагаются вырастить репчатый лук и в процессе выращивания ознакомиться с его морфологией, биологией и агротехникой.

Выращивание лука-репки из семян в один год. Для выращивания лука-репки из семян в один год берутся малозачатковые сорта, у которых в луковице одна или две почки, например Стригуновский, Мачковский, а также Цитауский, Каба.

Лук — холодостойкое растение, весьма требовательное к влаге, поэтому высевается он в самые ранние сроки. При запоздании с посевом мелкие, поверхно заделываемые семена лука оказываются в просохшем слое почвы и плохо прорастают. Для ускорения прорастания семена лука перед посевом можно замочить в течение 3—5 дней в небольшом количестве воды, доведя их до «наклёвывания».

При выращивании лука на репку на делянках высевают по 1,5—2 г семян на 1 кв. м. Посев делают сравнительно разреженный, рядами с междурядьями в 20 см. Глубина заделки семян — 1—2 см; более глубокая заделка неблагоприятна для формирования луковицы. Чтобы воспрепятствовать образованию почвенной корки и тем облегчить выход слабых всходов на дневную поверхность, семена в бороздках заделывают перегноем.

При прорастании семени лука на поверхность почвы выходит так называемая «петелька»; она образована подсемядольным коленом и семядолей, которая своей верхушкой погружена в семя и высасывает из эндосперма содержащиеся в нём питательные вещества (рис. 58). Так как подсемядольное колено растёт быстрее, то оно изгибаёт наподобие лука, семядоля же при этом натягивается и приобретает вид тетивы. Полагают, что за это

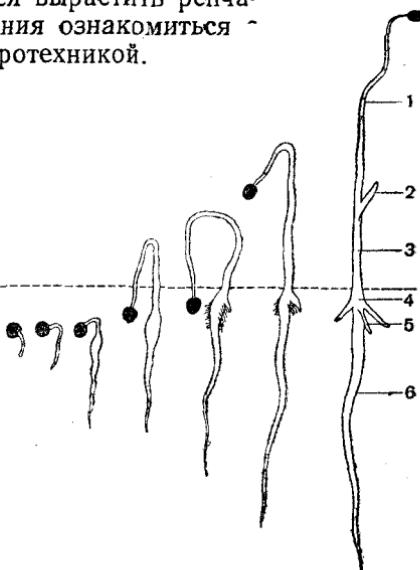


Рис. 58. Прорастание семени и появление всходов у лука:

1 — семядоля; 2 — первый настоящий лист; 3 — подсемядольное колено; 4 — формирующееся «донце»; 5 — придаточные корни; 6 — главный корень.

сходство с древним оружием растение и получило название лука (рис. 59).

Когда верхушка семядоли, несущая семенную кожуру, выйдет из почвы и подсемядольное колено распрямится, отмечают появление всходов.

Периодически выкапывая одно-два растения, надо проследить, как утолщается у них основание подсемядольного колена, обра-

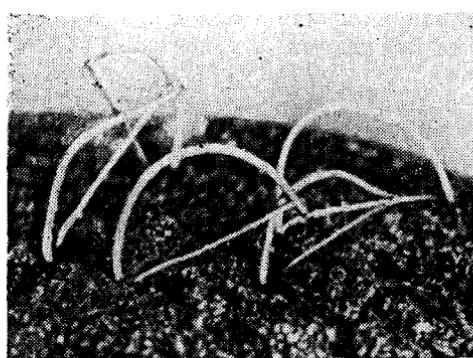


Рис. 59. Всходы лука; они очень похожи на древнее оружие — лук (*orig.*).

зующее так называемое «донце» (уплощённый стебель) и как отрастают от него придаточные корни, которые перерастают затем главный корень. Вместе с тем надо проследить за отрастанием первого настоящего листа, а затем последующих листьев; надо обратить внимание на их трубчатое строение. Какова судьба ранее появившейся семядоли?

Лук растёт очень медленно, и поэтому с момента появления всходов за

ним ведётся тщательный систематический уход: прополка и поверхностное рыхление почвы в междурядьях. Вместе с тем лук, особенно в первый период своего развития, требователен к влажности почвы, поэтому в сухую погоду проводится полив. С другой стороны, следует иметь в виду, что избыток воды вреден для лука, особенно в конце вегетации.

Одновременно с прополкой проводят прореживание. При первом прореживании, которое проводится после появления всходов, растения в рядках оставляют на расстоянии 2—3 см одно от другого; при втором прореживании — через 20—30 дней после первого; расстояния между растениями в рядках доводят до 6—8 см. При такой площади питания на 1 кв. м выращивают по 60—80 растений.

Далее, периодически выкапывая по одному-два растения, надо проследить за образованием луковицы. В начале образования её растениям даётся подкормка 0,5-процентным раствором полной смеси минеральных удобрений. Он вливается в бороздки, прорытые посередине междурядий, из расчёта 2 л на погонный метр рядка. Затем в бороздки вливают воду. Когда она впитается, бороздки заравнивают сухой почвой. При второй подкормке, через 20—25 дней после первой, вносятся лишь фосфатно-калийные удобрения; азот же при поздних сроках затягивает созревание и поэтому здесь исключается.

Естественно, что формирование луковицы прямо зависит от ассимиляционной деятельности листвы; образующийся в листьях сахар оттекает в луковицу и откладывается в запас. Крахмал же в луке не образуется и не откладывается.

Следует обратить внимание на то, что листья лука нарастают при основании (базальный рост!); и если обрезать их над основанием, то вскоре можно будет видеть, что обрезанные листья продолжают расти.

С прекращением роста листьев начинается их пожелтение и увядание, оно происходит по направлению от верхушки к основанию. В конце концов ботва полегает и засыхает. Это — признак созревания лука и готовности его к уборке.

Уборку лука-репки производят до наступления осенних заморозков, в сухую погоду. Выкопанный лук основательно просушивают и после обрезки ботвы и корешков сортируют. Вполне вызревшие здоровые крупные луковицы, типичные для данного сорта по форме и окраске чешуй, отбирают на семенники и хранят до посадки при температуре немного выше 0° . Эта температура обеспечивает не только условия сохранения лука-матки, но и условия прохождения растениями стадии яровизации, подготовляющей переход их к цветению и плодоношению.

В районах средней и тем более северной полосы выращивание лука-репки из семян в один год не всегда даёт вызревшие луковицы. Для преодоления этого здесь прибегают к предварительному выращиванию рассады лука в парниках.

Выращивание лука-репки из семян в два года. Для выращивания лука-репки в два года следует взять те же сорта лука, которые взяты для выращивания лука-репки в один год, — это даст возможность сравнить результаты испытания того и другого способа; вместе с тем можно взять и другие, многозачатковые, сорта например Ростовский репчатый, Бессоновский и др.

Выращивание лука-сева. Посев производится также в возможно более ранний срок, намоченными семенами, во влажную почву. Но норма высева в этом случае принята значительно большая. На делянках можно высевать примерно по 8—10 г на 1 кв. м. Посев делают рядами с междуурядьями в 10 см. Семена задельвают в бороздках на глубину 1—2 см измельчённым перегноем.

По появлении всходов производится прореживание, в результате которого растения в рядах оставляют на расстоянии 2—3 см одно от другого. Этим окончательно устанавливается площадь питания. При данной площади питания на 1 кв. м выращивается в среднем около 400 растений.

Таким образом, главная особенность настоящего способа выращивания заключается в том, что при нём применяется значительно более густой посев, чем при описанном ранее. Уход же за посевом (за исключением прореживания), а также все наблюдения за растениями проводятся так же, как это указано выше.

В результате густого посева растения, располагающие малой площадью питания, раньше заканчивают свой рост и быстрее созревают, образуя маленькие луковички. Признаком созревания лука-севка является полегание и засыхание ботвы.

Убранный лук-севок просушивают и после обрезки у него ботвы и корней сортируют по величине, после чего он поступает на хранение.

Условия хранения лука-севка весьма существенно отличаются от условий хранения лука-репки. Если лук-севок хранить при температуре немного выше 0°, при какой хранят лук-репку, то при этих условиях он пройдет стадию яровизации и после высадки в грунт выгонит цветочную стрелку, будет цвести и плодоносить; но он мелок и не может дать хорошего семенного материала. Поэтому лук-севок хранят при условиях, исключающих прохождение им стадии яровизации, — при температуре не ниже 18°.

Выращивание лука-репки из севка. Лучшим для посадки признается севок размером 1,5—2 см в диаметре. Посадка его производится не в столь ранний срок, как посев, иначе под действием холода он будет стрелковаться. Сажают его рядами с между рядьями в 20—25 см и с интервалами между растениями в рядах от 8 до 12 см. При такой площади питания на 1 кв. м высаживают 30—50 луковиц.

Севок высаживается на глубину 1—2 см. Почву вокруг посаженных луковиц рекомендуется мульчировать измельченным перегноем: он препятствует образованию почвенной корки, которая неблагоприятно действует на рост растений.

Когда у высаженного лука покажутся первые листья, отмечают начало вегетации. В дальнейшем ежедекадно отмечается состояние растений: количество отросших листьев, высота растений, так называемое «деткование», т. е. образование из одной высаженной луковицы нескольких луковиц, в зависимости от числа почек. Затем наблюдают пожелтение и увядание ботвы.

После того как начнется вегетация, за растениями устанавливается тщательный систематический уход: рыхление почвы в междурядьях и рядах, прополка; при сухой погоде поливка, подкормки.

Первая подкормка дается дней через 10 от начала вегетации, вторая и третья — с промежутками в 15—20 дней. При первых двух подкормках дается полная смесь, при последней исключается азот. Растворы вносятся в прорытые посередине между рядами бороздки, в количестве 2 л на погонный метр ряда; после каждой подкормки бороздки поливают, а затем заравнивают сухой почвой.

Признаком созревания лука-репки и готовности его к уборке служит полегание и засыхание ботвы. При уборке необходимо обратить внимание на то, какое количество луковиц в «гнезде» образуется у того или иного сорта лука.

После просушки у лука обрезают ботву и корешки и сортируют его по величине. Вполне вызревшие, здоровые, крупные луковицы, типичные для данного сорта по форме, а также по окраске чешуй, отбирают на семенники и хранят до посадки при температуре немного выше 0°, при которой лук-матка проходит стадию яровизации.

Выращивание лука на семена. Для посадки берётся лук-матка, выращенный в один или в два года. На делянке лук-матку высаживают рядами с междурядьями в 25 см и с интервалами между растениями в рядах в 20 см. При такой площади питания на 1 кв. м высаживают по 20 луковиц.

По выходе на поверхность почвы отрастающих листьев отмечается начало вегетации. За растениями ведётся систематический уход — рыхление почвы в междурядьях и рядках, прополка. В первый период рекомендуется дать подкормку раствором полной смеси минеральных удобрений; в последующий же из неё исключается азот. Растворы вносят в бороздки, прорытые вокруг растений: в первый раз на расстоянии 6—8 см, в последующий — на расстоянии 10—12 см от них.

Необходимо понаблюдать за отрастанием листьев и выходом цветочной стрелки: последнее явление отмечают в таблице. Далее наблюдают освобождение зонтиковидного соцветия (так называемой цветочной «шапки») от покрывающего его чехла и раскрытие первых цветков — цветение; эти явления также отмечаются в таблице.

Таблица наблюдений за луком, выращиваемым на семена

№№ п/п	Фазы растения	Даты наступления фаз развития
1	Посадка	
1	Начало вегетации: а) у 10% б) у большинства	
2	Выход цветочной стрелки: а) у 10% б) у большинства	
3	Раскрывание соцветий: а) у 10% б) у большинства	
4	Цветение: а) у 10% б) у большинства	
5	Созревание	
0	Уборка (от до.....)	

Луковицы многозачатковых сортов содержат по нескольку почек, и каждая из них образует цветочную стрелку. Однако в районах со сравнительно коротким летом позднее появившиеся стрелки не успевают дать зрелых семян, и их обыкновенно вырезают еще до цветения; в результате пасынкования у растений оставляют не более трёх наиболее развитых цветочных стрелок.

Цветки у лука имеют простой оклоцветник с 6 беловатыми листочками, 6 тычинок и пестик с двугнёздной и трёхгнёздной завязью. Надо проследить, какие насекомые опыляют цветки лука. Интересно испытать также, образуются ли у него плоды, если соцветие с ещё не распустившимися цветками накрыть изолятором

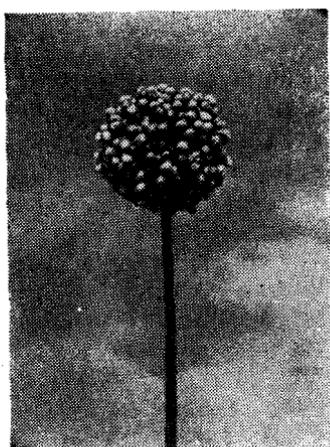


Рис. 60. Созревающие плоды лука.

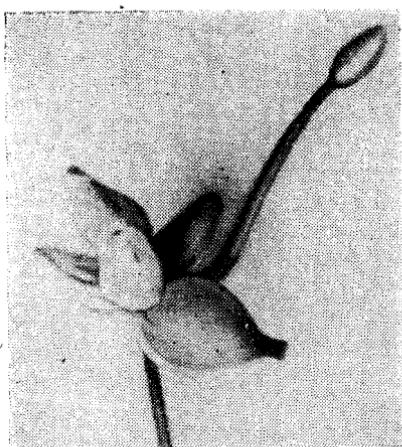


Рис. 61. «Живородящий» лук: вместо плодов у него образуются луковички.

из пергаментной бумаги или марли. Плод у лука — коробочка (рис. 60).

Признаками созревания у лука служат пожелтение цветочной стрелки, почернение семян и начавшееся растрескивание коробочек. При обнаружении этих признаков у большинства растений отмечается наступление созревания.

Уборку должны производить своевременно, не допуская осипания семян. Семенные шапки срезают с верхней частью стрелки, просушивают и обмолачивают. Недозревшие же до наступления заморозков шапки убирают вместе с маточными луковицами и держат в сухом прохладном помещении, — в этих условиях семена дозревают.

Интересно, что у так называемого «живородящего» лука вместо цветков и плодов образуются маленькие луковички (рис. 61).

III. ПЛОДОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ

(Закладка сада)

Посадка яблони, груши, вишни, сливы

Яблоня (*Malus domestica* Bokh.), груша (*Pyrus communis* L.), вишня (*Cerasus vulgaris* Mill) и слива (*Prunus domestica* L.), семейства розоцветных (Rosaceae), являются самыми распространёнными плодовыми деревьями наших садов. В размножении их много своеобразного.

Если из семян какой-либо яблони, например Антоновки обыкновенной, вырастить деревья, то они обыкновенно дают плоды различного качества, часто уклоняющиеся в сторону дикой формы. Следовательно, таким, обычным для других растений способом размножить культурный сорт плодового растения не удаётся. Поэтому в практике садоводства сначала выращивают из семян дикой или культурной формы привои, а затем к ним прививают почки («глазки») того культурного сорта, который хотят размножить. Развившиеся из этих почек, растущие на чужих корнях дерева, так называемые «саженцы», и служат для посадки в саду. Лишь для посадки вишни и сливы употребляют также корневые отпрыски.

Задача. В настоящей работе предлагается ознакомиться с техникой посадки плодового дерева и произвести посадку его.

Сорта. Предварительно из стандартного сортимента, принятого для данной области, производится подбор сортов плодовых культур, представляющих интерес для закладываемого сада. При этом принимаются во внимание скороплодность сорта, т. е. время вступления его в пору плодоношения, скороспелость, т. е. время созревания плодов (летние, осенние, зимние сорта), качество плодов и т. д. Так как по современным данным все сорта яблони и груши, а также большинство сортов вишни и сливы практически самобесплодны, т. е. дают достаточный урожай только при опылении пыльцой другого сорта, то при подборе каждый сорт должен быть обеспечен сортом-опылителем.

Посадочный материал. Саженцы плодовых культур должны соответствовать требованиям стандарта. Так, по стандарту, принятому в Московской области, первосортный привитой посадочный материал семечковых и косточковых пород должен отвечать следующим требованиям:

саженцы должны быть чистосортные, здоровые, двухлетнего возраста;

штамб (т. е. участок ствола от корневой шейки до первого нижнего сука) должен иметь высоту 50—60 см у яблони и груши, 40—50 см у вишни и сливы (в штамбовой форме); все раны от произведенной в питомнике вырезки щипика и побегов утолщения должны иметь наплысы (каллюсы), покрывающие не менее половины поверхности среза; штамб должен быть ровным, не искривлённым, без механических повреждений, без ожогов и морозобоин;

крона у саженцев, сформированных по ярусной системе, должна иметь не менее 4—5 скелетных ветвей длиной не менее 35—40 см (рис. 62); у саженцев, сформированных по изменённо-лидерной системе, в кроне должно быть не менее 3 скелетных ветвей той же минимальной длины и 5—6 побегов, оставленных между ними (рис. 63); в кроне, сформированной как по той, так

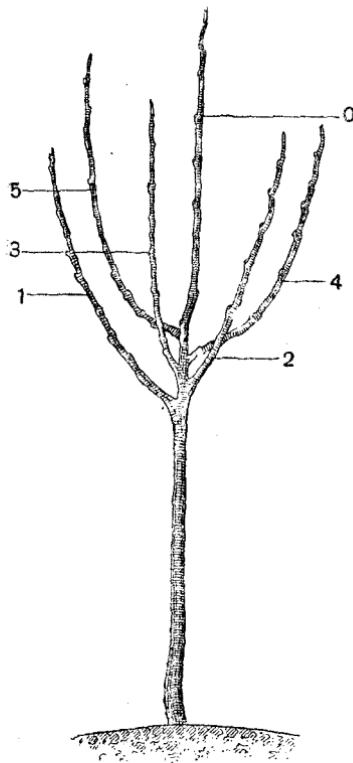


Рис. 62. Двухлетний саженец яблони, сформированный по ярусной системе:

0 — проводник; 1—5 — скелетные ветви.

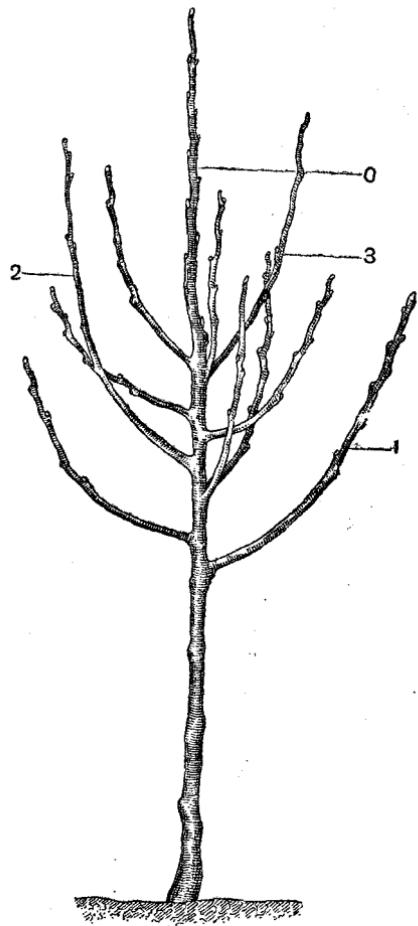


Рис. 63. Двухлетний саженец, сформированный по изменённо-лидерной системе:

0 — проводник; 1—3 — скелетные ветви.

и по другой системе, кроме скелетных ветвей, должен быть побег продолжения (проводник), направленный строго вертикально и возвышающийся над остальными ветвями не менее чем на 15—20 см; все побеги должны быть вызревшими;

корни должны иметь не менее 3 скелетных разветвлений при сильной мочковатости и не менее 4 — при средней мочковатости; скелетные корни должны быть без каких-либо механических повреждений, без раковых наплывов и подсушивания.

Порослевый посадочный материал вишни и сливы должен отвечать следующим требованиям стандарта:

саженцы должны быть чистосортные, здоровые, двух-четырёхлетнего возраста, выращенные в маточном саду или в питомнике;

штамб должен быть высотой 25—35 см, без сильных искривлений, без механических повреждений, со здоровой корой, без ожогов и морозобоин;

крона должна иметь центральный побег и не менее 3 боковых веток, расположенных равномерно по окружности, вполне развитых и вызревших, не короче 40 см;

корни должны иметь не менее 3 скелетных разветвлений, не короче 25 см, с хорошо развитыми мочками, без каких-либо повреждений.

Независимо от того, когда предполагается посадка — осенью или весной, — посадочный материал рекомендуется завезти осенью. Главная опасность весенней перевозки — в возможном подсыхании корней, что влечёт за собой плохую приживаемость саженцев.

Завезённые саженцы немедленно прикалывают, либо на несколько дней, до осенней посадки, либо на всю зиму, до весенней. Перед прикопкой поломанные и больные корни подрезают до целого, здорового места.

Временную прикопку саженцев производят в канавках глубиной около 25 см и засыпают у них землёй только корни. Для зимней прикопки роют канавы глубиной 40—45 см, причём южную сторону их делают наклонной. Саженцы помещают в канаву в наклонном положении, на 45°, кронами на юг, и засыпают у них землёй не только корни, но и нижнюю половину штамба, с таким расчётом, чтобы по оседании почвы прикопочная канава возвышалась примерно на 10 см над уровнем почвы. Прикалываются саженцы по одному, поперечными рядами, с междуурядьями в 30 см. Важно при этом, чтобы корни их плотно прилегали к почве; с этой целью почву над корнями во время прикопки притаптывают, иначе им может угрожать опасность подсыхания и подмерзания. После прикопки почву в канавке поливают.

Саженцы каждого сорта прикалываются отдельно и снабжаются этикетками. Все прикопочные канавы наносят на план с указанием пород и сортов прикопанных саженцев.

Для защиты от мышей на прикопочной канаве между саженцами раскладывают еловые ветки («клапник»), а весь участок с прикопанными саженцами ограждают со всех сторон канавой глубиной 75 см и шириной 50 см, с отвесными стенками.

За участком наблюдают. После каждого снегопада снег вокруг прикопочных канав отаптывают, а из защитной канавы выбрасывают.

Разбивка участка. Отведённый под сад участок должен быть своевременно обработан и обильно заправлен органо-минеральными удобрениями. Он должен быть защищён от господствующих ветров насаждениями высокоствольных деревьев и кустарников.

Разбивка участка производится в соответствии с планом, при этом принимаются во внимание следующие положения: 1) каждая порода должна занимать своё отдельное место; 2) сорта той или иной породы должны быть сгруппированы по времени цветения и созревания плодов (группа летних сортов и т. д.); 3) взаимоопыляющиеся сорта должны располагаться рядом один с другим; 4) насаждения одного сорта должны размещаться полосами не более чем из 4 рядов; 5) деревья должны располагаться на определённых расстояниях одно от другого, в соответствии со стандартом, принятым для данной области.

Размещение плодовых деревьев в садах варьируют по зонам. Так, в садах средней зоны принято размещать деревья яблони и груши рядами с междурядьями в 8 м и с интервалами между растениями в рядах в 6 м; деревья вишни и сливы — с междурядьями в 4—6 м и с интервалами в 4 м. Исходя из этой площади питания, на 0,1 га сада можно разместить 20 деревьев яблони и груши или 41—55 деревьев вишни и сливы.

Разбивка участка под сад производится заблаговременно, после окончательной подготовки почвы. Сначала при помощи эккера отбивают прямые углы и намечают границы участка, затем при помощи металлической мерной ленты (рулетки) и длинного шнура намечают места посадки деревьев. Для этого на шнуре, привязывая к нему лоскутки, делают метки, показывающие места посадки деревьев на требуемом расстоянии одно от другого. Натягивая шнур с одной стороны участка на противоположную, определяют по меткам на шнуре места посадки деревьев в каждом ряду, вбивая в землю колышь.

По окончании разбивки участка под сад проверяют прямoliniенность рядов как в поперечном и продольном направлении, так и по диагонали. Ряды должны быть строго прямолинейными.

Копка посадочных ям. Вслед за разбивкой участка производится копка посадочных ям. Для весенней посадки ямы приготовляют осенью, для осенней — не позже чем за 15—20 дней до посадки.

Ямы копают круглые, глубиной 60—70 см и шириной 100—120 см — для яблони и груши и глубиной 50—60 см и шириной 80—100 см — для вишни и сливы. Стенки ям делают отвесными.

Чтобы сохранить разбивку участка, при копке ям употребляют так называемую «сажальную доску». Это деревянная доска длиной около 150 см, шириной 15 см и толщиной около 2 см. В середине доски делается большая краевая вырезка, а по концам доски, на

равных расстояниях от центральной вырезки (например, на 65—70 см), либо делают две меньшие вырезки, либо просверливают два отверстия (рис. 64).

Сажальную доску прикладывают к центральной вырезкой к колу, обозначающему место посадки дерева, а в отверстия или в вырезки на концах доски вбивают небольшие контрольные колышки. Затем эту доску убирают и вычертывают окружность намечаемой ямы.

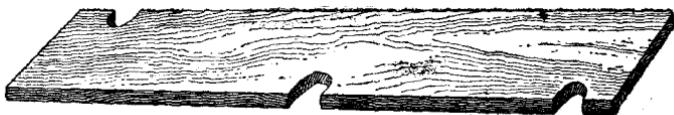


Рис. 64. Сажальная доска.

После этого центральный кол выдёргивают и приступают ккопке ямы. Контрольные колышки оставляются до конца посадки деревьев.

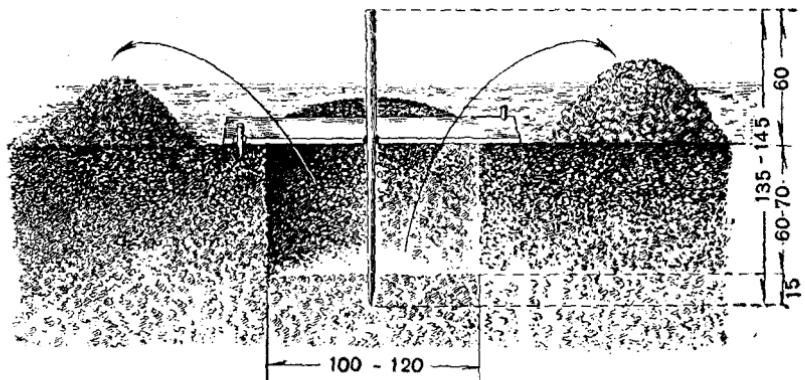


Рис. 65. Копка ямы для посадки плодового дерева. Размеры указаны в сантиметрах (схема).

Прикопе ямы верхний пахотный слой почвы откладывают на одну сторону ямы, а нижний, подпахотный — на другую (рис. 65). Когда посадочная яма требуемых размеров выкопана, дно её перекапывают на штык лопаты, с оставлением этой земли в яме.

В центр выкопанной ямы надо вбить прямой, очищенный от сучьев и коры кол длиной до 140—150 см и толщиной 4—5 см. Чтобы определить центр ямы, на неё накладывается сажальная доска таким образом, чтобы контрольные колышки входили в имеющиеся на её концах отверстия или вырезки. В центральную вырезку доски вставляется кол; он забивается на глубину 15—20 см. Этот кол служит для подвязки к нему посаженного дерева.

За несколько дней до посадки почву пахотного горизонта сбрасывают в яму, располагая её в виде отлогого холмика. Почву же подпахотного горизонта перемешивают с 20—30 кг перепревшего навоза или перегноя (а в зоне подзола и с горстью тонко измельчённой извести), затем часть её также сбрасывают в яму, чтобы холмик почвы доходил почти до краёв ямы. За время до посадки сброшенная в яму почва уплотнится и тем предохранит в дальнейшем посаженное дерево от чрезмерной осадки.

Сроки посадки. Посадка плодовых деревьев возможна лишь в период переживаемого ими покоя — либо весной, по окончании оттаивания и «поспевания» почвы и до набухания почек у высаживаемых пород, либо осенью, по окончании у них листопада и не позже чем за 20—30 дней до замерзания почвы. В областях северной и средней полосы периоды посадки очень непродолжительны, и это необходимо иметь в виду, чтобы не опоздать с посадкой. При запоздании с весенней посадкой растениям угрожает засуха; при запоздании с осенней — замерзание почвы, и то и другое приводят к плохой приживаемости растений и отражается даже на вступлении их в пору плодоношения.

В областях средней полосы чаще производят осеннюю посадку плодовых растений (обыкновенно в период с 25 сентября по 20 октября) в так называемую Неделю сада.

Посадку лучше производить в пасмурную безветренную тёплую погоду, чтобы избежать иссушающего действия солнца и ветра на недостаточно защищённые пробковой тканью молодые корни саженцев.

Посадка дерева. Саженцы берутся из прикопки в день посадки. Взятые саженцы подвергают осмотру; повреждённые и больные корни у них подрезают до целого здорового места, затем все корни обмакивают в болтушку, приготовленную разбалтыванием в воде двух частей почвы и одной части коровяка, до густоты сметаны. Чтобы предохранить корни саженцев от подсыхания на солнце и на ветру, их всё время держат укрытыми мокрой мешковиной и т. п. В таком виде саженцы доставляются к месту посадки.

Посадку дерева (рис. 66) делают двое. Один посадчик устанавливает саженец в посадочной яме, другой засыпает корни землёй. На посадочную яму снова кладётся сажальная доска и проверяется центральное положение кола. Саженец устанавливается рядом с колом с северной стороны, чтобы он предохранялся в дальнейшем штамб саженца от солнечных ожогов. Корневая шейка саженца в момент посадки должна находиться на 4—5 см выше уровня почвы с расчётом на то, что после оседания почвы в яме корневая шейка несколько опустится (на суглинистой почве больше, на супесчаной меньше) и в конце концов будет находиться на одном уровне с почвой.

Корни саженца располагают по холмику в яме; если он мал, то к нему предварительно подсыпают почвы. При засыпке корней следят за тем, чтобы к ним плотно прилегала почва и чтобы между

ними не оставалось «пустот». Для этого саженец временно от времени встрихивают, а почву вокруг корней уплотняют: сначала рукой, а потом, когда все корни будут засыпаны, — ногами. Отаптывание почвы в яме должно быть основательным и вместе с тем осторожным, чтобы не повредить кору на штамбе и не поломать корней.

Оставшуюся почву подбрасывают к дереву и делают вокруг него лунку, соответствующую диаметру ямы, с бортиками по краям

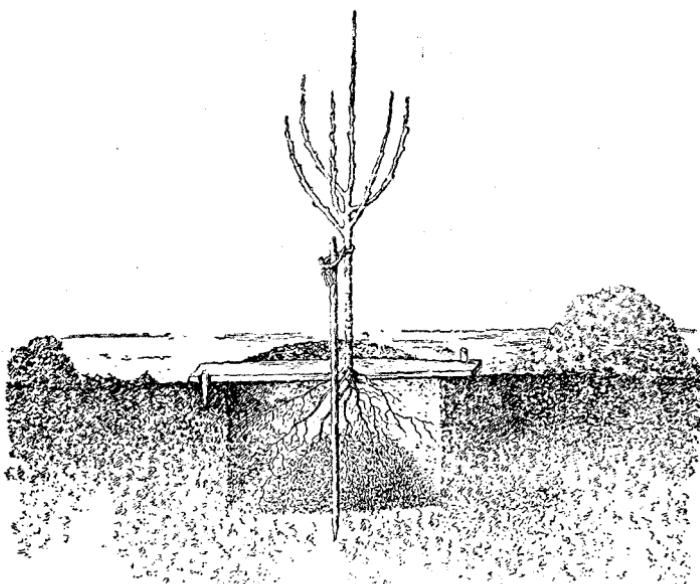


Рис. 66. Посадка плодового дерева (схема).

высотой 10—12 см (рис. 67). После посадки саженцы немедленно поливают из расчёта 2—3 ведра воды на лунку, в зависимости от влажности почвы; эта вода вносится в несколько приёмов — каждая последующая порция после того как впитается предыдущая. Поливка не только повышает влажность почвы, но и способствует более плотному смыканию её с корнями, что обеспечивает лучшую приживаемость посаженного дерева.

Когда впитается последняя порция воды, приствольный круг оправляют, присыпают сухой землёй и покрывают слоем навоза, торфа или компоста толщиной 10—15 см. Этот материал служит не только удобрением, но в первое время главным образом мульчей, сохраняющей влагу в почве. Влажность почвы является очень важным условием приживаемости растений, поэтому при сухой погоде поливку деревьев повторяют.

После посадки дерево подвязывают к колу, чтобы оно на ещё не окрепших корнях не раскачивалось при ветре. Первоначальную

подвязку делают в двух местах, при основании штамба и под кроной, не тугую, свободную, чтобы дерево могло оседать вместе с почвой. Если кол заходит в крону, то его подрезают. Окончательную подвязку делают после оседания почвы, через 30—40 дней

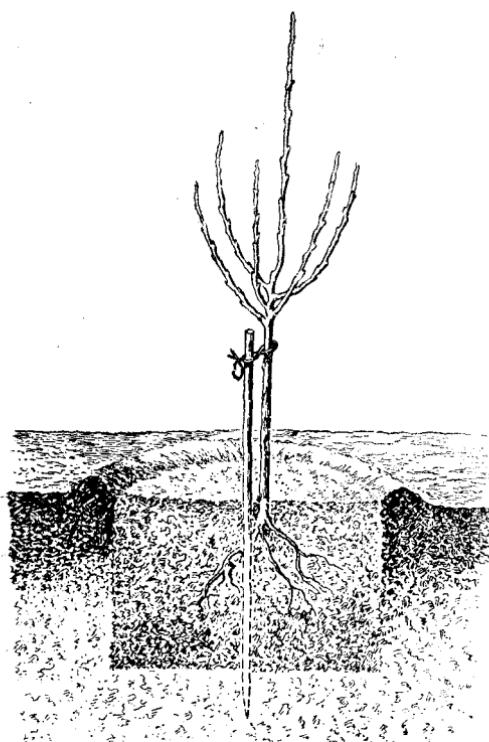
после посадки, когда корневая шейка займет свое нормальное положение; в этом случае ограничиваются подвязкой лишь в одном месте — под кроной. Для подвязки обычно употребляют мочало, скрученное в виде восьмёрки.

Уход за деревом после посадки. Если посадка производилась весной, то вслед за ней проводится обрезка кроны; при осенней посадке обрезка кроны переносится на весну. Обрезка производится до начала распускания почек, вследствие чего в последующий период роста у растений быстро застают раны. Цель этой операции — восстановить соответствие между корневой системой и кроной дерева, нарушенное обрезкой корней в процессе выкопки саженцев и подготовки их к посадке.

Обрезке подлежат как боковые ветви, так и центральный побег — проводник.

Рис. 67. Приствольный круг с бортиками вокруг плодового дерева.

Скелетные боковые ветки у яблони и груши укорачивают примерно на одну треть; у вишни и сливы, отличающихся более интенсивным ростом побегов, несколько больше, но в общем в зависимости от степени развития и положения того или иного побега в кроне; верхние и сильные побеги подрезают сильнее, нижние и слабые — слабее. Побеги, расположенные между скелетными ветвями, подвергаются значительной обрезке, чтобы они не могли конкурировать с последними. Срез всех боковых ветвей делают над почкой с таким расчетом, чтобы он проходил от основания почки к её верхушке (рис. 68); таким образом, срез получается косой. Поверхность срезов обмазывают садовым варом.



Центральный побег обрезают с таким расчётом, чтобы он на 10—15 см был выше обрезанных скелетных ветвей и сохранял свою роль проводника. У этого побега срез делается прямой, на 8—10 см выше почки, находящейся над местом вырезанного в питомнике шипа; все выше неё расположенные на этом побеге почки удаляются. Развивающийся из этой почки побег подвязывают к оставленному над ней шипу и превращают таким образом в новый побег продолжения.

Если посадка производилась осенью, то в областях с суровой зимой принимают меры подготовки молодых деревьев к перезимовке. С этой целью после первых заморозков деревья окучивают, приваливая к штамбу холмик высотой 25—30 см; почву для окучивания берут из междурядий. Рано весной деревья разокучивают. Для защиты от грызунов штамбы деревьев на зиму обвязывают ветками ели, можжевельника, камышом и т. п.

Дальнейший уход за молодым садом ведётся в соответствии с «Агроказаниями», принятыми для данной области.

Время вступления плодовых растений в пору плодоношения различно в зависимости от породы и сорта, а также и от условий культуры. Так, некоторые сорта яблони, например Антоновка обыкновенная, Анис полосатый, Боровинка розовая, Папировка, начинают плодоносить с 5—6-го года после посадки, но у большинства сортов плодоношение начинается лишь на 8—10-й год. Наиболее скороплодные сорта груши, как Бессемянка и др., дают первый урожай на 6—7-й год после посадки, но у большинства сортов первое плодоношение приходится лишь на 10—12-й год. Причём среди сортов семечковых имеются как ежегодно плодоносящие, так и плодоносящие периодически, через год.

Вишня и слива большинства сортов вступают в пору плодоношения на 3—4-й год после посадки, причём привитые деревья начинают плодоносить на один-два года раньше, чем выращенные из корневой поросли. В отличие от семечковых все сорта косточковых дают урожай ежегодно.

Продолжительность жизни в саду вишни и сливы в среднем составляет 20—25 лет, яблони и груши достигает 70—80 лет.

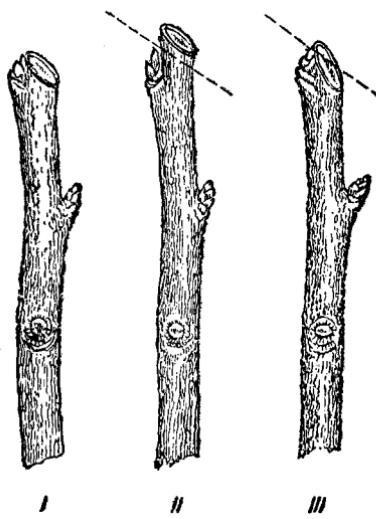


Рис. 68. Обрезка ветки
«на почку»:

I — правильная, II—III — неправильная; пунктиром показано, как должен был бы пройти срез.

Выращивание саженцев яблони, груши, вишни и сливы

Если при первоначальной закладке плодового сада приходится пользоваться саженцами, приобретёнными на стороне, то для дальнейшего расширения сада необходимо иметь уже собственные саженцы. В своём обращении «К коммунистическим детям» И. В. Мичурин рекомендовал в создаваемых при школах садах «выращивать свои дочки яблонь, груш, слив и вишен, прививать их лучшими культурными сортами, производить отбор растений на выносливость и лучшее качество плодов»¹.

Задача. В настоящей работе предлагается заложить плодовый питомник и освоить агротехнику выращивания саженцев плодовых культур.

Работа. Под питомник отводится участок, защищённый со всех сторон насаждениями высокоствольных деревьев, ровный, без бугров и впадин; он должен быть своевременно обработан и заправлен органо-минеральным удобрением.

Выращивание привитых саженцев плодовых занимает четыре года: в первые два года из семян выращивают подвой, которые к концу второго года прививают (окулируют) культурными сортами, а в следующие два года выращивают привитые саженцы (см. табл. I и II).

В средней полосе Европейской части Союза в качестве подвоев яблони используют дочки *лесной* (*Malus silvestris* Mill) и *китайской яблони* (*Malus prupifolia* Borkh), а также сеянцы некоторых культурных сортов — *Антоновки*, *Аниса* и др.; в качестве подвоев груши — дочки *лесной* (*Pyrus communis* L.), а также *уссuriйской груши* (*Pyrus ussuriensis* Maxim). Подвоями вишни служат обыкновенно сеянцы *Владимирской* (Родителевой) вишни и *Шубинки*, а для сливы — сеянцы *терносливы* (*Prunus insititia* L.) и *тёрна* (*Prunus spinosa* L.).

Семенной материал для выращивания подвоев должен быть местного происхождения или из областей с такими же или более суровыми (но не более мягкими!) климатическими условиями. Семена — из лучших плодов от здоровых и выносливых деревьев — собирают по каждой породе и сорту отдельно.

Отобранные для посева семена либо высевают в ближайшее же время осенью, либо предварительно стратифицируют, а затем высевают весной.

Более надёжным считается весенний сев стратифицированными семенами, поэтому главным образом он и применяется в северной и средней полосе Союза. Способ стратификации семян плодовых культур указан выше (см. стр. 55).

Выращивание подвоев. Стратифицированные семена высевают рано весной в питомнике, на делянках с хорошо разработанной плодородной почвой. Делянки устраивают шириной в 1 м.

¹ И. В. Мичурин, Сочинения, т. IV, Сельхозгиз, М., 1941, стр. 106.

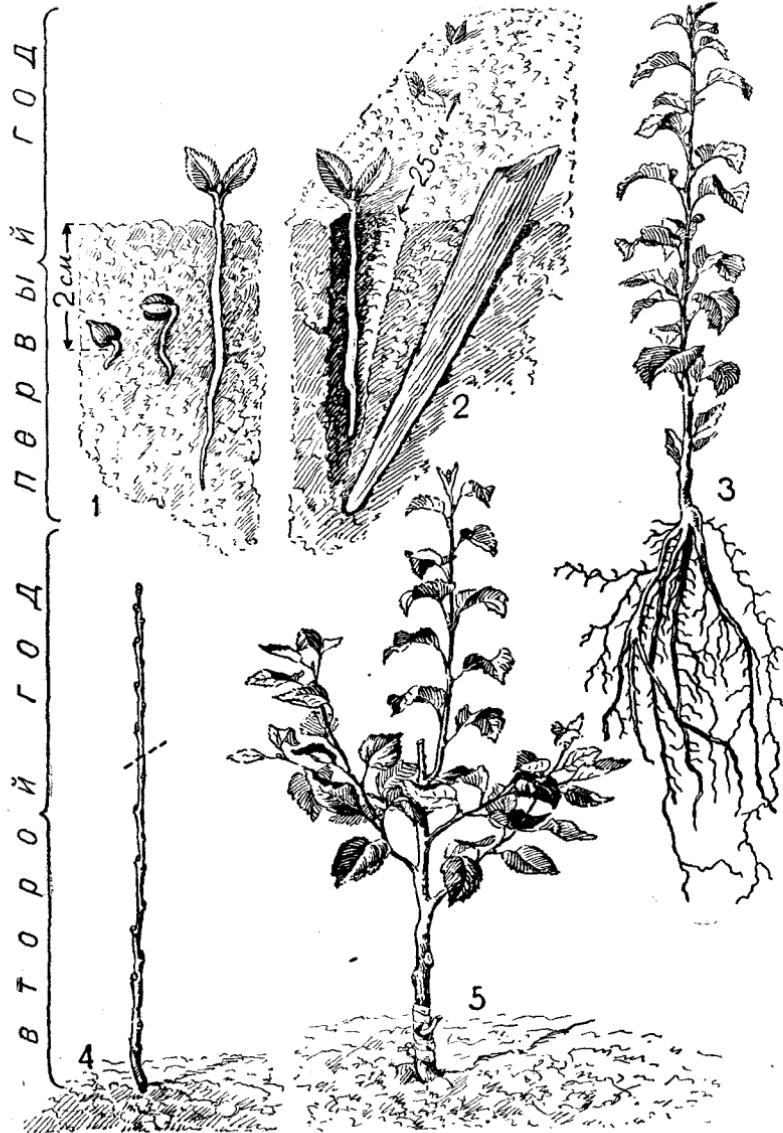


Таблица I. Выращивание подвоев яблони:

1 — прорастание семени и появление всхода; 2 — пикировка сеянцев; 3 — однолетний подвой; 4 — он же весной следующего года (чертой показано место обрезки); 5 — двухлетний подвой с привитым «глазком».

Семечковые, за исключением Китайки, рекомендуется высевать на делянках, на 15—20 см возвышающихся над уровнем почвы; всходы их в дальнейшем подлежат пикировке. Косточковые, а из семечковых — Китайку можно высевать на делянках, которые устраивают вровень с поверхностью почвы или немного, на 5—6 см возвышающимися над ней; эти растения образуют мощную корневую систему, а потому выращиваются без пикировки.

Семена плодовых культур обыкновенно имеют невысокую всхожесть, а потому высеваются густо, их раскладывают в бороздках на расстоянии 1—2 см одно от другого. Семена яблони и груши заделяют в почву на глубину 2—3 см, вишни — на 3—5 см, сливы — на 5—6 см. Бороздки мульчируют перегноем или торфяной крошкой.

При посеве к семенам плодовых иногда примешивают немного семян какого-либо растения, быстро дающего всходы, например овса. Они служат для обозначения рядков. По появлении массовых всходов плодовых всходы овса выпалывают.

Всходы плодовых рекомендуется подкармливать быстро действующим азотным удобрением, например 0,1-процентным раствором селитры или разбавленной в 6—8 раз навозной жижей. Удобрения вносят в бороздки вдоль рядков, после чего те же бороздки поливают водой, а потом заравнивают сухой почвой.

За появлением всходов и развитием сеянцев ведут систематические наблюдения.

Когда у семечковых закончится массовое появление всходов, приступают к пикировке. Почву обильно поливают, а затем последовательно выкапывают сеянцы; слабые, а также с искривлённым подсемядольным коленом экземпляры бракуют, сильные — пересаживают (пикируют) на участок. Так как сеянцы семечковых, кроме Китайки, образуют недостаточно мощную корневую систему, то для усиления отрастания боковых корней при пикировке у них производят прищипку корня, укорачивая его приблизительно на одну треть. Вынутые из грядок сеянцы после прищипки корня высаживают на подготовленных делянках рядами с междурядьями в 25 см и с интервалами между растениями в рядах по 7—8 см.

По окончании появления всходов у косточковых и у Китайки производят прореживание, оставляя между ними расстояния в 7—8 см, причём слабые экземпляры выдёргивают, а лишние сильные пересаживают на другие делянки на том же участке, соблюдая между растениями те же интервалы по 7—8 см. Перед выемкой сеянцев почву обильно поливают.

Для пикировки семечковых и для пересадки косточковых выбирают пасмурную безветренную тёплую погоду, а в жаркую погоду — ранние утренние или вечерние часы. Пикировку семечковых производят «под колышек»: в сделанную ямку опускают крешок и значительную часть подсемядольного колена, а затем при

ЧЕТВЁРТЫЙ ГОД



Таблица II. Выращивание привитых саженцев яблони:

1 — развивающийся из привитой почки побег, подвязанный к шипу; 2 — он же после вырезки шипа; 3 — формирование саженца (схема); 4 — двухлетний саженец.

помощи воткнутого под ямку колышка плотно прижимают почву к корню. Сеянцы косточковых и Китайки пересаживают с комом земли.

Все пересаженные на участке сеянцы немедленно поливают, а поливое место, как только впитается вода, мульчируют перегноем. В первые дни после пересадки растения регулярно поливают, пока они не приживутся.

Когда сеянцы приживутся, рекомендуется произвести поливку их 0,2—0,3-процентным раствором минерального азотного удобрения или разбавленной в 5—6 раз навозной жижей. Через 10—15 дней удобрительную поливку можно повторить. Всякий раз после подкормки растения требуется полить водой. Необходимо иметь в виду, что подкормка азотом усиливает ростовые процессы, поэтому её нельзя давать во второй половине лета: поздно закончившие рост, невызревшие растения страдают затем при перезимовке. Это относится ко всем плодово-ягодным культурам.

В течение всего лета почва на участке с сеянцами многократно, по мере надобности, рыхлится — при уплотнении почвы, при образовании почвенной корки или в предупреждение образования её после дождей, при появлении сорняков. Рыхление производится как в междурядьях, так и между растениями в рядах.

Выкопка подвоев: Поздно осенью, когда подвои закончат рост и одревеснеют, у них удаляют («кошмыгают») листья, стараясь не повредить почки, а затем выкалывают их, всячески оберегая при этом корни от повреждений.

Выкопанные подвои сортируют в соответствии с требованиями стандарта. При сортировке их особое внимание обращается на толщину штамба и корневой шейки и развитие корневой системы. Так, по стандарту, принятому в Московской области, подвои первого сорта у яблони и груши должны иметь корневую шейку толщиной 7—9 мм и не менее трёх скелетных корней не короче 15 см, хорошо покрытых обрастающими корнями (мочкой); подвои первого сорта у вишни и сливы должны иметь корневую шейку толщиной 6—8 мм и хорошо разветвлённый корень не короче 15 см. Подвои второго сорта отличаются несколько меньшей толщиной корневой шейки и несколько меньшим развитием обрастающих корней. Впрочем, у косточковых ко второму сорту относятся и подвои с корневой шейкой толще 8 мм, как переросшие. У всех подвоев основание штамбика должно быть прямым, неискривлённым, а корни здоровыми, не поражёнными корневым раком.

Не удовлетворяющие этим требованиям подвои выбраковывают.

Отсортированные подвои подвергают обрезке: корни у них укорачивают до 10—15 см длины, стебли — до 20—25 см высоты.

Подготовленные подвои без промедления прикалывают на зиму в канавку глубиной около 30 см. Способ прикопки указан выше (см. стр. 155).

Посадка подвоев. Высадку подвоев на новый участок производят рано весной, до начала распускания почек. Участок подготовляют ещё с осени и заправляют удобрением, весной его перекапывают и выравнивают. Посадка производится рядами с междуурядьями в 1 м и с интервалами между растениями в рядах в 35 см. Места посадки определяются по натянутому шнуру и обозначаются колышками. Сажают подвой под лопату, в ямы, соответствующие размерам их корневой системы. Корни при посадке сначала обмакивают в глиняную болтушку, а затем расправляют в яме и засыпают землёй, которую сильно приминают, чтобы вокруг корней не оставалось пустот. Посаженные подвой тотчас же поливают, а затем окучивают, пригребая к основанию их холмики почвы высотой 10—12 см.

После посадки почву в междуурядьях, а также и в рядках рыхлят.

Когда подвой приживутся, рекомендуется дать им первую подкормку азотным удобрением (по 1 л 0,3—0,4-процентного раствора на растение), а затем полить. Недели через две даётся вторая подкормка с поливкой.

В течение лета почва на участке, в междуурядьях и рядках многократно рыхлится.

Окулировка подвоев. Окулировка, т. е. прививка на подвой глазков (почек) культурных сортов, производится в конце лета, когда на однолетних побегах привоеv уже сформировались почки, а у стволиков подвоев кора легко отделяется от древесины вследствие летнего сокодвижения. В условиях Московской области лучшим временем для окулировки считается конец июля — первая половина августа, причём готовность к окулировке у косточковых наступает раньше, у семечковых — позже.

За несколько дней до окулировки подвой разокучивают, стволики их протирают тряпкой, растения обильно поливают.

Для окулировки выбирают ясный тёплый безветренный день. В дождливую погоду или при сильном ветре эту работу производить нельзя. В жаркую погоду для работы следует предпочесть вечерние часы.

В день, выбранный для окулировки, прежде всего заготовляют черенки; лишь в крайнем случае их можно заготовить накануне, с вечера. На черенки берутся сильные однолетние, хорошо вызревшие побеги (но не «волчки»!), их срезают со здоровых, хорошо зимующих и высокоурожайных деревьев принятых для данной области сортов.

У срезанного черенка тотчас же обрезают листья, оставляя от них только основания черешков длиной около 1 см. Заготовленные черенки, каждого сорта отдельно, связывают в пучок с соответствующей этикеткой и завёртывают в мешковину с влажным мхом. Если их нужно сохранить до следующего дня, то их держат в прохладном месте, чтобы они не подсохли. К месту работы черенки (каждого сорта отдельно) доставляют в ведре с неболь-

шим, около 2 см, слоем воды, в которую они погружены своими нижними концами.

Перед окулировкой чистой влажной тряпичкой тщательно протирают основание стволика подвоя.

На подготовленном стволике подвоя на высоте 5—6 см от поверхности почвы остро отточенным окулировочным ножом надо сделать Т-образный надрез коры (рис. 69). Он должен быть на

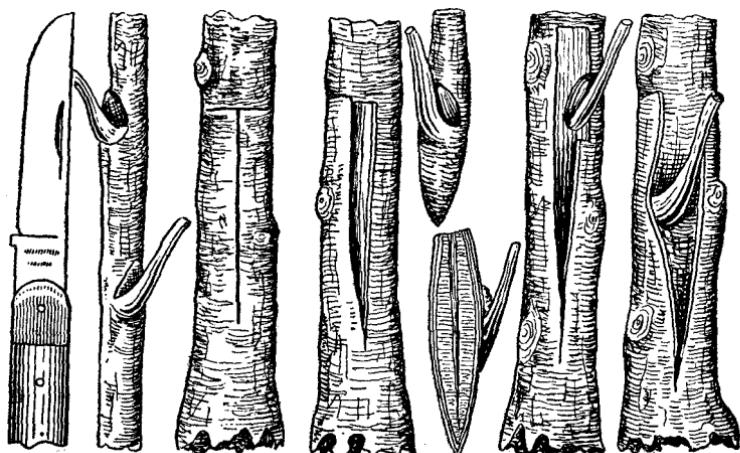


Рис. 69. Окулировка подвоя (по И. В. Мичурину).

обращённой к северу стороне подвоя. При этом сначала на основании подвоя делают ножом поперечный надрез коры длиной немного более 0,5 см, а затем — продольный надрез её длиной около 3 см. В месте встречи надрезов края коры осторожно отделяют от древесины и отворачивают в стороны.

После того тем же ножом с приготовленного черенка, с его средней части, срезают почку с остатками черешка и с так называемым щитком, т. е. с корой и тонкой и узкой полоской древесины. Ширина щитка — 0,5 см, длина — около 3 см.

Держа щиток за остаток черешка, вставляют его за отогнутую кору таким образом, чтобы наружу оставалась лишь почка. Ко вставленному щитку отогнутую кору прижимают пальцами и приступают к обвязке.

Обвязку производят длинной (около 25 см) и узкой полоской чистого мягкого мочала таким образом, чтобы почка оставалась незакрытой. Обвязка должна быть достаточно тугой («внатяжку»). Концы ленты завязывают петлей.

Само собой разумеется, что детали окулировки, весьма существенные для освоения техники, должны быть показаны практически.

После окулировки утоптанную на участке почву рыхлят.

На прирастание щитков требуется 12—15 дней, поэтому по истечении этого срока проводится проверка приживаемости их. Если при лёгком прикосновении к находящемуся у почки листовому черешку он опадает, то это значит, что щиток прижился. На таких подвоях надо либо ослабить обвязку, либо заменить её новой. Если же листовой черешок при прикосновении к нему не опадает, то это показатель того, что щиток не прижился и усыхает. У таких подвоев надо сделать переокулировку в другом месте стволика.

Если стоит тёплая и влажная погода, при которой подвои продолжают расти, необходимо вторично осмотреть обвязку (не превозносится ли она в кору подвоя?) и в случае надобности ослабить её или заменить новой. Особенно это относится к отличающимся интенсивным ростом косточковым.

Осенью рекомендуется глубоко взрыхлить почву на участке и подкормить растения фосфатно-калийным удобрением: последнее способствует их лучшей перезимовке.

В районах с суровыми условиями перезимовки привитые растения на зиму необходимо окучить на 12—15 см выше места прививки.

Выращивание саженцев. Рано весной прежде всего привитые подвои разокучивают, а затем освобождают от повязок. Также своевременно, ещё до начала весеннего сокодвижения, надо произвести обрезку подвоев, иначе их побеги будут препятствовать развитию побегов из привитых почек. Побеги у подвоев срезают не полностью, а на высоте 15—20 см над привитой почкой, оставляя пенёк, к которому в дальнейшем подвязывают развивающийся из привитой почки побег. Эта операция, называемая обрезкой «на шип», производится секатором или садовым ножом (рис. 70).

С наступлением тепла вышедшие из состояния покоя привитые почки трогаются в рост, и из них развиваются побеги. Когда побег отрастёт на 5—6 см, его подвязывают мочалом к шипу, чтобы он рос прямо вверх. Чтобы побег не уклонился в сторону при последующем росте, через 15—20 дней его подвязывают к шипу в другом месте, на 10—15 см выше первого (рис. 71).

Все побеги, отрастающие на подвое, как при основании его, так и на шипе, систематически вырезают в самом начале их развития.

В конце лета (примерно в начале августа) при хорошем развитии побегов, когда они уже достаточно одревеснели и не нуж-

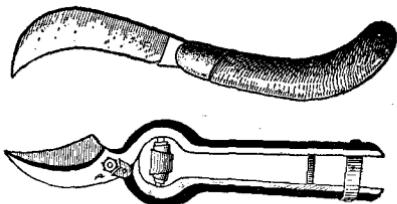


Рис. 70. Секатор и садовый нож.

даются в подвязках, шип вырезают. При недостаточном развитии побегов вырезку шипа переносят на следующую весну. При правильной вырезке шипа поверхность среза должна иметь наклон примерно в 45° в сторону от побега.

Участок с однолетками в течение всего периода выращивания многократно рыхлят. Весной для усиления роста растения подкармливают азотным удобрением, а в конце лета для ускорения созревания — фосфатно-калийным.

В течение первого года развивающиеся из привитых почек побеги достигают высоты 1 м и более. Следующей весной, как только стает снег, приступают к закладке кроны выращиваемых саженцев. Для этой операции отбирают нормально развивающиеся однолетки, отставшие же в развитии обрезают «на обратный рост».

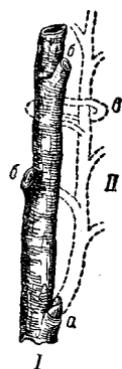


Рис. 71. Подвязка побега к шипу (по И. В. Мичурину):

I — подвой; II — развивающийся из почки привоя (обозначен пунктиром); a — привитая почка; б — рубцы от удаленных почек подвоя; в — подвязка побега к шипу.

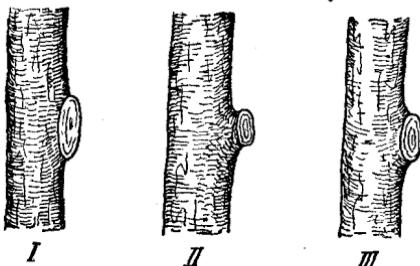


Рис. 72. Вырезка побега утолщения «на кольцо»:

I — срез сделан слишком глубоко, получилась большая поверхность раны; II — срез сделан слишком поверхностно, остался пеньки; III — срез сделан правильно.

При закладке кроны по ярусной системе поступают следующим образом. На высоте 50—70 см от корневой шейки (в зависимости от желаемой высоты штамба) отсчитывают 6 почек, на 5—6 см выше шестой почки побег обрезают на шип. Из нижних пяти почек выращивают боковые сучья, а из верхней, шестой — побег продолжения, который, чтобы он не отклонялся в сторону, подвязывают к оставленному шипу. Из почек, находящихся ниже отсчитанных, развиваются побеги утолщения (способствующие утолщению штамба). Чтобы воспрепятствовать их чрезмерному разрастанию, в течение лета их прищипывают, а в конце лета (в период летнего сокодвижения) вырезают совсем. Эта вырезка делается особым приёмом — «на кольцо» (рис. 72). В этот же период вырезают и шип (с наклоном примерно в 45° в сторону

от проводника). В результате формируется двухлетний саженец, с пятью сучьями и проводником (см. рис. 62).

При закладке кроны по изменённо-лидерной системе однолетки обрезают на высоте 80—90 см, оставляя над верхней почкой шипик высотой 5—6 см. Развившийся из верхней почки побег продолжения, когда он отрастёт на 5—6 см, подвязывают к шипику. Из побегов, развившихся из ниже расположенных почек, отбирают три или четыре наиболее развитых (15—20 см высоты) и превращают их в скелетные сучья. Они должны находиться на расстоянии 10—20 см один от другого с разных сторон и отходить от стволика под тупым углом. Такая форма кроны придаётся сортам с ломкой древесиной. Остальные побеги прищипывают, превращая их в побеги утолщения. В конце лета (в период летнего сокодвижения) побеги утолщения, расположенные ниже первого скелетного побега, вырезают на кольцо. В этот же период производится и вырезка шипа (с наклоном в 45° от проводника). В результате формируется двухлетний саженец с проводником, тремя-четырьмя скелетными сучьями и равномерно расположеными между ними побегами утолщения (см. рис. 63).

В течение периода выращивания двухлеток, до конца лета, почву на участке по мере надобности рыхлят. Отстающие в росте растения подкармливают.

Осенью вполне развившиеся саженцы, со сформировавшейся верхушечной почкой и вызревшей древесиной, выкапывают и сортируют в соответствии с требованиями стандарта (см. стр. 153—155). Отобранные саженцы употребляют для посадки в саду.

Посадка смородины

Смородина — кустарник, из семейства камнеломковых (*Saxifragaceae*). В культуре распространены два вида — *смородина чёрная* (*Ribes nigrum L.*) и *смородина красная* (*Ribes rubrum L.*), к последнему принадлежит и белая смородина. Чёрную смородину в производстве размножают стеблевыми черенками, а красную и белую — черенками и отводками.

Задача. В настоящей работе предлагается ознакомиться с техникой размножения смородины черенками и заложить плантацию этого растения.

Сорта. Из стандартного сортимента данной области отбирают для посадки несколько сортов. Наиболее распространёнными у нас сортами чёрной смородины являются среднеспелый сорт *Лия плодородная* и позднеспелый сорт *Неаполитанская*, но ягоды этих сортов не вполне удовлетворительны. Лучшего качества плоды дают раннеспелый сорт *Боскопский великан*, среднеспелый сорт *8-й Девисона* и др.

Чрезвычайно распространённым у нас сортом красной смородины является позднеспелый сорт *Голландская красная*; этот

сорт даёт кислые ягоды, но зато совершенно не поражается антракнозом — болезнью, которая в некоторых районах совершенно опустошает плантации других сортов красной смородины. Наоборот, новый у нас среднеспелый сорт Красный крест обладает сладкими ягодами, но сильно страдает от антракноза. Сорта с белыми ягодами распространены значительно меньше.

Особый интерес для выращивания представляют новые сорта смородины, выведенные местной зональной плодово-ягодной станцией.

При подборе сортов необходимо иметь в виду, что чёрная смородина лучше плодоносит при опылении пыльцой чужого сорта, в то время как красная и белая дают хорошее плодоношение и при опылении пыльцой своего сорта. Следовательно, посадка чёрной смородины должна быть обязательно многосортной, тогда как плантации красной или белой смородины могут быть и односортными.

Выращивание посадочного материала. Черенки смородины заготавливают на маточном участке не старше 7—10 лет, из однолетних одревесневших побегов, после того как они сбросят листву и перейдут в состояние покоя, главным образом осенью, а иногда и весной, до набухания почек. Такие черенки в отличие от летних, зелёных, называют зимними. Черенки режут длиной 20 см и толщиной при основании не менее 5—6 мм, причём нижний срез у них делается косой, под почкой, а верхний — прямой, на 1—2 см выше почки.

Посадка черенков чёрной смородины производится осенью (в условиях Московской области — в начале октября) или рано весной (в конце апреля). Для весенней посадки черенки сохраняют в пучках либо в подвале, прикопанными во влажном песке, либо снаружи, прикопанными в земле. С потеплением черенки переносят в кучу снега, которую прикрывают толстым слоем навоза. При осенней посадке черенки лучше приживаются, чем при весенней.

Черенки красной и белой смородины значительно труднее окореняются и дают низкий процент приживаемости как при обычной осенней, так и в особенности при весенней посадке (до 25%). Для них рекомендуется раннеосенняя посадка (в условиях Московской области — в начале сентября).

Все черенки высаживают в питомнике на так называемом «черенковом участке», хорошо заправленном удобрением, с почвой огородного типа. Посадку делают лентами в две строки, с расстоянием между лентами 80 см, между строками в ленте 30 см и между черенками в строке 15 см — это составляет 1200 черенков на 0,01 га питомника.

Черенки сажают при помощи колышка или, если почва достаточно рыхла, просто втыкают наклонно под углом в 45°. Глубина посадки должна быть такова, чтобы на поверхности почвы оставалась лишь верхушка черенка с 1—2 почками. Верхушки всех

черенков должны быть обращены в одну сторону вдоль ряда, на юг. Почва вокруг черенков обжимается, а затем поливается из расчёта одно ведро воды на погонный метр ленты. После полива почву рыхлят и вокруг черенков раскладывают перегной.

Когда черенки приживутся, им дают подкормку, поливая их раствором минерального азотного удобрения (в концентрации 0,2—0,3%) по 0,5 л на черенок. Дней через 15 подкормку повторяют. Всякий раз после подкормки почву около черенков обильно поливают.

Почва на черенковом участке всё время поддерживается рыхлой и чистой от сорняков.

Посадочный материал на черенковом участке выращивается в течение двух лет. В течение первого года у черенков отрастают побеги, которые после перезимовки, рано весной, обрезают, оставляя от них пеньки с 2—3 почками. К концу второго года, осенью, двухлетние кустики смородины выкапывают, сортируют и либо употребляют для осенней посадки, либо сохраняют в прикопке до весны.

Посадка смородины. Посадочный материал должен удовлетворять требованиям стандарта, принятого для данной области. Так, по стандарту Московской области саженцы смородины первого сорта должны представлять собой выращенные из черенков двухлетние кусты, чистосортные, не менее как с четырьмя здоровыми побегами высотой 50—60 см, с хорошо разветвлёнными корнями не короче 20 см. Посадочный материал должен быть совершенно здоровым, не заражённым смородинным клещиком и переносимой им болезнью — махровостью цветков.

Посадка смородины производится на участке, защищённом от ветра, своевременно обработанном и хорошо заправленном органо-минеральными удобрениями.

Посадку лучше производить осенью, с таким расчётом, чтобы саженцы успели прижиться и окрепнуть до замерзания почвы. Весной смородину высаживают рано, до распускания почек. Доставленные к месту посадки саженцы либо немедленно высаживают на плантации, либо на 1—2 дня прикалывают близ ней.

Саженцы приготавливают к посадке: обрезают у них побеги, оставляя пеньки с 2—3 почками, подрезают повреждённые и больные корни и обмакивают их в почвенную болтушку, чтобы они не подсыхали во время посадки.

Посадка производится по шнуру, рядами, с междурядьями в 2 м и интервалами между растениями в рядах в 1 м. При такой площади питания на 0,1 га плантации размещается до 500 растений.

Сажают смородину в заранее приготовленные ямы глубиной 40—50 см и шириной 60—75 см. Оставленную у ямы почву перемешивают с 6—8 кг перегноя или перепревшего навоза или компоста и употребляют для засыпки дна ямы, а затем корней, которые перед тем расправляют.



Рис. 73. Плантация смородины.

Кустики смородины сажают внаклон, на 5—6 см глубже, чем они росли в питомнике; при этих условиях у них лучше развиваются прикорневые побеги и придаточные корни. При посадке кустики встряхивают, чтобы вокруг корней не оставалось «пустот», а после посадки почву около кустиков притаптывают.

Посаженную смородину тотчас же поливают из расчёта ведро воды на одно растение и обкладывают навозом.

По окончании посадки углоптанные междурядья рыхлят.

Уход за смородиной после посадки. Основным мероприятием по уходу за смородиной является поддержание почвы рыхлой и чистой от сорняков. Рано весной, как только позволит состояние почвы, производят рыхление её: в междурядьях на глубину 10—12 см, а между растениями в рядах не глубже 6—8 см, чтобы не повредить корней. В дальнейшем проводится поверхностное рыхление почвы при уплотнении её, при образовании почвенной корки, при появлении сорняков. Осеню почву вновь перекапывают: в междурядьях на глубину 12—15 см, а около кустов — на 6—8 см.

При осенней перекопке в почву вокруг кустов вносят смесь органо-минеральных удобрений (из расчёта 6 кг перепревшего навоза, 60 г суперфосфата и 30 г калийной соли на куст). Минеральное азотное удобрение, как легко вымываемое, вносят при весенней перекопке (из расчёта 30 г аммиачной селитры или 45 г сульфата аммония на куст).

В первый год после посадки двухлетних саженцев смородины у них отрастает по нескольку побегов, которые развиваются из почек, как находящихся над поверхностью почвы, так и скрытых в ней. На этих побегах закладываются плодовые почки, которые у смородины являются смешанными и дают побеги с листьями и цветками.

На второй год, рано весной, в каждом кусте оставляют по 3—4 наиболее сильных побега, отстоящих друг от друга на некоторых расстояниях, при которых ослабляется их взаимное затенение в дальнейшем. Остальные побеги вырезают до основания, чтобы тем самым вызвать отрастание новых прикорневых побегов.

Цветёт смородина во второй половине весны. В отличие от других ягодников цветки её бедны нектаром и неохотно посещаются насекомыми. Кроме того, лёту насекомых в этот период может препятствовать ветер. В связи с этим на открытых участках у смородины нередко наблюдается массовое опадение завязей.

Созревание плодов у ранних сортов смородины происходит в июле, а у поздних — в августе и даже в сентябре. Плод смородины — ягода; у чёрной смородины она очень богата витамином С.

Сбор урожая проводится в один-два приёма, причём у красной и белой смородины ягоды собирают с кистями, а у чёрной обыкновенно без кистей.

Полные урожай смородина начинает давать на 5—6-й год после посадки, когда окончательно сформируются кусты.

Уход за плантацией смородины ведётся в соответствии с «Агроказаниями», принятыми для данной области.

Посадка крыжовника

Крыжовник (*Grossularia reclinata* Mill) — кустарник, из семейства камнеломковых (*Saxifragaceae*). У наиболее распространённых у нас сортов крыжовника черенки очень плохо окореняются, поэтому его размножают более сложным способом — отводками.

Задача. В настоящей работе предлагается ознакомиться с технологией размножения крыжовника отводками и заложить плантацию этого растения.

Сорта. Из стандартного сортимента области следует подобрать различные сорта крыжовника. Наиболее распространены у нас: раннеспелый сорт Английский зелёный, среднеспелые сорта Английский жёлтый, Зелёный бутылочный, Авенариус и позднеспелые Варшавский и Финик. Все эти сорта крупноплодны, но обладают тем недостатком, что значительно поражаются так называемой мучнистой росой (сферотекой), оставляющей на ягодах

серые и бурье плёнки. Наоборот, сорт Хаутон устойчив против сферотеки, но мелкоплоден. Очень интересны для испытания новые выведенные нашими селекционерами сорта, достаточно крупноплодные и относительно устойчивые против сферотеки.

Выращивание посадочного материала. Посадочный материал крыжовника получают от маточных кустов, которые должны быть чистосортными и не старше 7—10 лет.

Наиболее простым является способ размножения крыжовника дуговидными отводками. Ранней весной вокруг выбранного маточного куста перекапывают почву и вносят в неё перегной. У куста выбирают несколько наружных ветвей с сильным однолетним приростом, их пригибают и укладывают в канавки глубиной 8—10 см. Среднюю часть каждой ветки пришипливают деревянными рогульками и засыпают почвой, а верхнюю поднимают над поверхностью почвы и подвязывают к колышку. Утоптанную вокруг кустов почву рыхлят.

Через 10—15 дней маточным кустам дают подкормку разбавленным в 5—6 раз настоем коровяка, по одному ведру на куст. Подкормку вносят в канавку, прорытую вокруг куста, за пределами отведённых ветвей. Для усиления ростовых процессов через 12—15 дней подкормку повторяют.

У отводков из почек развиваются побеги, а на стебле в почве — придаточные корни.

В течение всего лета почву вокруг маточных кустов несколько раз поверхностно рыхлят. В жаркую и сухую погоду производится поливка отводков.

Осенью, в конце сентября — в начале октября, развившиеся отводки отрезают от ветвей и осторожно выкапывают, без повреждения корней. Полученные отводки немедленно прикапывают, каждый в отдельности, до весны.

Рано весной прикопанные отводки пересаживают в питомник на отводочный участок, с хорошо разработанной и удобренной почвой огородного типа. Отводки высаживают двухстрочной лентой с расстояниями между лентами 80 см, между рядами в ленте — 30 см и между растениями в рядах — 30 см; это даёт до 600 отводков на 0,01 га питомника. Посадка производится в ямки, по шнуре. Перед посадкой стебли у отводков обрезают, оставляя пеньки с 3—4 почками; подрезают повреждённые и больные корни. Посаженные отводки поливают из расчёта 1—2 ведра воды на погонный метр ленты. После посадки почву на участке рыхлят, а вокруг кустов притеняют навозом или перегноем.

Когда отводки приживутся, им дают подкормку в виде минеральных азотных удобрений (в концентрации 0,2—0,3%) по 2 л на куст. Для усиления роста дней через 15 подкормку повторяют. Всякий раз после подкормки почву под кустами обильно поливают водой.

Почва на отводочном участке всё время поддерживается рыхлой и чистой от сорняков.

После перезимовки, весной, у отводков снова обрезают отросшие побеги, оставляя пеньки с 2—3 почками с целью вызвать более обильное ветвление.

Осенью, в конце второго года пребывания в питомнике, отводки выкапывают и сортируют.

Выкопанные трёхлетние отводки либо употребляют для осенней посадки, либо сохраняют в прикопке до весны.

Посадка крыжовника. Посадку крыжовника производят либо рано весной, до распускания почек, либо осенью, по прекращении роста, но с таким расчётом, чтобы кустики прижились до замерзания почвы.

Посадочный материал должен отвечать требованиям стандарта, принятого для данной области. Так, по стандарту Московской области первосортный посадочный материал крыжовника должен представлять собой двух-трёхлетние кусты, чистосортные, с 5—6 здоровыми ветками, с густой мочкой корней не короче 20 см, не заражённые мучнистой росой и не поражённые тлёй.

Полученный посадочный материал, если он немедленно не высаживается, на 1—2 дня прикапывают.

Участок под плантацию крыжовника должен быть своевременно подготовлен: обработан и обильно заправлен органо-минеральным удобрением.

Сажают крыжовник рядами с междурядьями в 2 м и интервалами между растениями в рядах в 1,25 м; при такой площади питания размещается 400 растений на 0,1 га плантации.

При подготовке саженцев к посадке у них подрезают побеги, оставляя пеньки высотой 15—20 см, немного укорачивают корни и обмакивают их в почвенную болтушку.

Посадка крыжовника производится в заранее заготовленные ямы глубиной в 40—50 см и шириной в 60—75 см. Оставленный у ямы пахотный слой почвы смешивается с 6—8 кг перегноя или перепревшего навоза или компоста; он служит для засыпки дна ямы и корней.

При посадке расправляют корни и несколько разводят в стороны ветки. Кустики сажают на 3—4 см глубже, чем они росли в питомнике. После посадки почву вокруг растений притаптывают.

Посаженный крыжовник поливают из расчёта одно ведро воды на куст; политое место присыпают сухой землёй и затем притечняют навозом или компостом. По окончании посадки утоптанные междурядья рыхлят.

Уход за крыжовником после посадки. Основная работа по уходу за новосадками крыжовника — это поддержание почвы на плантации рыхлой и чистой от сорняков. Оно проводится так же, как и на новосадках смородины.

После посадки из почек на кустах крыжовника развиваются побеги. Осенью или следующей весной из них оставляют три-четыре наиболее сильных и наиболее удалённых один от другого, а остальные вырезают с целью формирования куста. На второй

год оставленные побеги разветвляются, и на этих разветвлениях закладываются плодовые почки, которые у крыжовника, как и у смородины, смешанные. На третий год развившиеся из плодовых почек побеги дают первый урожай.

Крыжовник цветёт весной раньше других ягодников. Цветки его богаты нектаром и охотно посещаются пчёлами.

Плод крыжовника — ягода. Созревание ягод почти одновременное; у среднеспелых сортов оно заканчивается к концу июля. Сбор ягод производится либо в фазе технической спелости, когда они достигли нормальной величины, но зелены и жёстки, либо в фазе полной биологической спелости, когда они стали мягкими и приобрели свойственную тому или иному сорту окраску — белую, жёлтую, красную и т. д.

Полный урожай крыжовник начинает давать на 6—7-й год после посадки, когда закончится формирование его кустов. При надлежащем уходе плантация крыжовника плодоносит в течение 20—25 лет.

Уход за плантацией крыжовника ведётся в соответствии с «Агроказаниями», принятыми для данной области.

Посадка малины

Малина (*Rubus idaeus L.*) — полукустарник, из семейства розоцветных (Rosaceae). Это многолетнее растение, но каждый побег его живёт два года. В производстве малину размножают главным образом корневыми отпрысками, т. е. побегами, развивающимися из придаточных почек, возникающих на поверхности расположенных корнях (рис. 74); размножают её и корневыми черенками, но этот способ имеет второстепенное значение.

Задача. В настоящей работе предлагается ознакомиться с технологией размножения малины корневыми отпрысками и заложить плантацию этого растения.

Сорта. Для закладки плантации малины из стандартного сортиента данной области подбирается несколько сортов. Наиболее распространёнными у нас сортами малины являются раннеспелый сорт Мальборо и среднеспелый Усанка. Эти сорта хорошо плодоносят и в односортных насаждениях, но многие другие сорта лучше плодоносят при опылении пыльцой другого сорта и нуждаются в соседстве сортов-опылителей, чаще всего тех же Мальборо и Усанки. Из других сортов малины можно рекомендовать: раннеспелые сорта — Волжанку и особенно Новость Кузьмина и среднеспелые — Викторию Корнуэльскую и Сеянец Спирина, оба с кремовыми плодами прекрасного вкуса.

Выращивание посадочного материала. Корневые отпрыски малины получают от маточных кустов, которые должны быть не старше 7 лет.

Придаточные почки у малины закладываются на поверхности расположенных горизонтальных корнях в конце лета, но развивающиеся из них побеги обыкновенно не успевают до наступления холода выйти на поверхность почвы; зелёные прикорневые побеги появляются главным образом весной. Вначале они растут медленно, но в июне рост их становится очень интенсивным, и в эту пору они особенно нуждаются в подкормке и поливке.

Затем рост побегов замедляется, и в тёплое, нормально влажное лето он обыкновенно заканчивается в августе. На таких побегах отрастает до 20 листьев, которые уже с середины лета начинают желтеть и опадать по направлению от основания к верхушке стебля. Закончившие рост побеги одревеснивают и покрываются пробкой, и их первоначально зелёная или буровато-коричневатая окраска становится серой, коричневой, красной в зависимости от сорта.

Однолетние вызревшие корневые отпрыски малины отделяют от маточных кустов и выкапывают вместе с отрезком маточного корня.

Недоросшие отпрыски тоже выкапывают и пересаживают для доращивания в питомник.

Посадка малины. Посадочный материал должен удовлетворять требованиям стандарта, принятого для данной области. Так, по стандарту Московской области первосортный посадочный материал малины должен представлять собой однолетние корневые отпрыски, чистосортные, со стеблем толщиной не менее 10 мм при основании, с густой мочкой корней не короче 15 см, не поражённых корневым раком.

Посадка производится либо рано весной, до того, как тронутся в рост почки, либо осенью, по окончании роста. Запоздание с посадкой недопустимо, так как оно ведёт к плохой приживаемости растений; в первом случае — из-за сухости почвы, во втором — из-за холода.

Полученный посадочный материал или немедленно высаживают на плантации, или предварительно прикалывают на 1—2 дня. Для этого близ места посадки роют канавку глубиной 25—30 см; одну стенку канавки делают отвесной, другую — наклонной. На

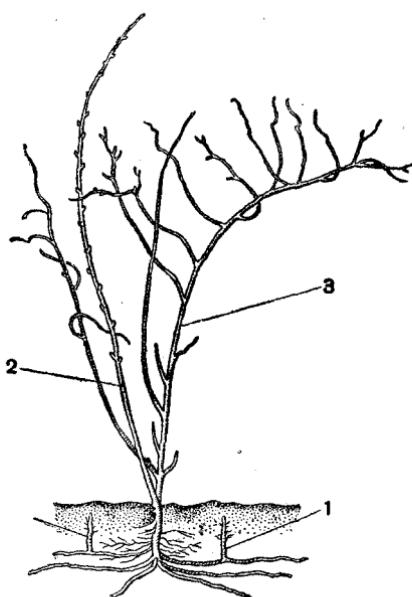


Рис. 74. Куст малины:

1 — корневые отпрыски; 2 — однолетний побег; 3 — двухлетний побег, засыхающий после плодоношения.

эту сторону кладут саженцы и засыпают их корни в канавке земли. Землю притаптывают и обильно поливают.

Участок под посадку малины должен быть своевременно подготовлен (обработан и обильно заправлен органо-минеральным удобрением) и иметь защиту от ветров. На нём не должно быть впадин: к ним притекает холодный воздух, и поэтому побеги малины здесь не успевают вызреть и подмерзают при перезимовке.

Перед посадкой у саженцев укорачивают стебель, оставляя пеньки высотой около 20 см, и обрезают повреждённые и больные корни до здорового места. Чтобы корни не подсыхали, их обмакивают в почвенную болтушку.

Посадку делают по шнуру, рядами, с междуурядьями в 2 м и с интервалами между растениями в рядах в 75 см. При такой площади питания на 0,1 га плантации размещается около 650 растений.

Сажают малину в заранее приготовленные ямы, глубиной 40—50 см и шириной 50—60 см. Почву, вынутую из ямы, перемешивают с 6—8 кг перегноя и употребляют для засыпки дна ямы, что делается ещё до посадки, а затем для засыпки опущенных в яму корней. Малина должна быть посажена лишь на 2—3 см глубже, чем она росла на маточном участке или в питомнике. Корни при посадке расправляют, чтобы они не скучивались и не загибались кверху, а растение встриживают, чтобы между корнями не оставалось «пустот». Посаженные растения должны прочно держаться в почве, поэтому почву вокруг них притаптывают.

После посадки производят поливку из расчёта полведра воды на растение. Когда вода впитается в почву, политое место присыпают сухой землёй. Вслед за тем почву вокруг растений притягают навозом. Так как посадка связана с утаптыванием междуурядий, то по окончании работы их рыхлят.

При сухой погоде поливку посаженных растений повторяют, пока они не приживутся. Подсадку растений взамен неприжившихся проводят при весенней посадке осенью, при осенней посадке — весной.

Уход за малиной после посадки. Вырастающие из придаточных почек на корнях побеги у малины живут два года: в первый год они растут и закладывают плодовые почки, а на второй — цветут, плодоносят и после того засыхают (рис. 74). Если высаживать однолетние корневые отпрыски малины не обрезанными, то в первый же год они дадут некоторый урожай, но, отмирая после плодоношения, они могут не оставить после себя побегов замещения, что приведёт к гибели этих растений. Поэтому в практике садоводства обыкновенно жертвуют первым ничтожным урожаем в интересах будущего плантации, и однолетние корневые отпрыски малины высаживают обрезанными. Главная забота в уходе за ними заключается в том, чтобы обеспечить условия для развития побегов как из почек при основании стебля, так и из придаточных

почек на маточном корне, что важно для формирования сильного куста.

Основной операцией по уходу за посадками малины является многократное рыхление почвы как в междурядьях, так и в рядах. Если малина посажена осенью, то первое рыхление проводят рано весной, как только позволит состояние почвы. В междурядьях рыхление проводят на глубину 10—12 см, а в рядах — на 5—6 см, причём вокруг растений почву рыхлят совсем поверхностно, чтобы не повредить корней. В дальнейшем в течение всего лета проводится поверхностное рыхление почвы при уплотнении её, при образовании почвенной корки или в предупреждение образования её после сильных дождей, при появлении сорняков.

Осенью почву в междурядьях перекапывают на глубину 12—15 см, а в рядах поверхностно рыхлят. При осенней обработке почвы вокруг растений вносят смесь органо-минеральных удобрений (из расчёта 4 кг перепревшего навоза, 40 г суперфосфата и 90 г калийной соли на куст). Внесённые удобрения заделывают поверхностно. Минеральное азотное удобрение, как легко вымываемое, вносят также поверхностно, при весенней обработке почвы (из расчёта 20 г аммиачной селитры или 30 г сульфата аммония на куст).

Первый урожай малина даёт на второй год после посадки. Зацветает она в начале июня. Цветки у неё богаты нектаром и охотно посещаются пчёлами. В начале июля созревают первые плоды. Плодоношение затягивается на 30—45 дней. Ремонтантные сорта малины дают два урожая в год — один летом, на двухлетних побегах, другой осенью, на развивающихся к тому времени однолетних побегах, но в условиях северной и средней полосы второй урожай часто не вызревает.

Так называемая «ягода» малины представляет собой сложную костянку. Сбор плодов производится по мере созревания — через 1—2 дня, к концу плодоношения реже. Плоды собирают вместе с плодоножкой.

Полные урожаи малина начинает давать с 4—5-го года после посадки, когда вполне сформируются кусты. При хорошем уходе она даёт такие урожаи в течение 10—15 лет, а затем урожайность растений резко падает и зимостойкость их понижается.

Уход за плантацией малины ведётся в соответствии с «Агроказаниями», принятыми для данной области.

Посадка земляники

Крупноплодная садовая земляника (*Fragaria grandiflora* Ehrh.) — многолетнее травянистое растение с зимующими листьями, из семейства розоцветных (Rosaceae). В производстве землянику размножают усами, т. е. ползучими побегами, отрастающими у неё из пазух листьев.

Задача. В настоящей работе предлагается ознакомиться с техникой размножения земляники и заложить плантацию её.

Сорта. Для посадки из стандартного сортимента данной области надо отобрать несколько сортов. Широко распространёнными у нас сортами земляники являются Рощинская и Мысовка — раннеспелые сорта, Коралка — среднеспелый сорт, Саксонка — позднеспелый сорт и др. При подборе сортов необходимо иметь в виду, что некоторые из них, как Комсомолка и др., имеют цветки с недоразвитыми тычинками и могут плодоносить только при посадке около них одновременно с ними цветущих сортов-опылителей. Интересно взять для испытания новые перспективные сорта земляники, особенно из выведенных местной плодово-ягодной станцией.

Выращивание посадочного материала. Посадочный материал земляники получают на специальных маточных участках, служащих для размножения растений.

Усы у земляники начинают отрастать после цветения и особенно разрастаются после уборки урожая. В узлах усов образуются розетки листьев, легко укореняющиеся на рыхлой и влажной почве. В связи с этим в период окоренения усов на маточном участке производят рыхление почвы, поливку и подкормку растений. Чтобы получить более сильные розетки, концы усов прищипывают, прекращая тем самым дальнейшее образование у них новых, слабых розеток.

Выкопка розеток на маточном участке производится во второй половине августа. Сильные, хорошо окоренившиеся розетки используются как готовая рассада для посадки на плантации. Слабые же экземпляры пикируют на грядках с рыхлой, богатой перегноем почвой для подращивания и после этого употребляют для посадки.

Посадка земляники. По своему происхождению земляника — лесное растение, в естественных условиях произрастающее на полянах, под защитой деревьев и кустарников, поэтому и для культуры садовой земляники требуется участок, надёжно ограждённый от ветров полосами насаждений кустарников и деревьев. Земляника зимует с зелёными, живыми листьями и поэтому особенно нуждается в укрытии на зиму толстым сугревым покровом, без которого в областях с суровой зимой она может вымерзнуть совершенно. В этих областях для задержания снега на участке земляники рекомендуется устраивать дополнительную защиту от ветров из высокостебельных однолетних растений — подсолнечника, кукурузы и др. Эти растения ежегодно высеваются параллельно рядам земляники полосами в 3—4 ряда, так называемыми *кулисами*, повторяющимися через каждые 8—10 м. Их располагают перпендикулярно направлению господствующих зимних ветров. Земляника может хорошо расти в междурядьях плодового сада.

Участок под посадку земляники должен быть своевременно обработан и заправлен органо-минеральным удобрением; он дол-

жен быть совершенно очищен от пырея, осота и других корне-иницных и корнеотпрысковых сорняков. Почва на участке не должна быть заражена личинками майского хруща и проволончика.

Посадка земляники производится либо ранней весной, либо ранней осенью; при запоздании с весенней посадкой растениям угрожает засуха, а при запоздании с осенней посадкой — вскоре начинающееся похолодание. И в том и в другом случае растения плохо приживаются и дают большой выпад.

Посадочный материал земляники должен удовлетворять требованиям стандарта, принятого для данной области. Так, по стандарту Московской области первосортная рассада земляники должна быть чистосортной, однолетней, взятой с молодых — однолетних или двухлетних — маточных участков, не менее чем с тремя вполне развитыми, на коротких черешках листьями, со здоровой верхушечной почкой, с густой мочкой корней не короче 5 см, без каких-либо признаков поражения земляничным клещиком.

Полученную рассаду немедленно высаживают на участке. Если же посадка почему-либо задерживается, то рассаду, прямо в пучках, прикалывают в притенённом месте в неглубокую канавку; корни в канавке засыпают почвой, которую прижимают к ним и затем поливают, листья же прикрывают соломой. В прикопке рассаду держат не более 3—4 дней, иначе у неё начинают отрастать корни, а такая рассада потом плохо приживается.

Для посадки наиболее благоприятна пасмурная безветренная тёплая погода. К месту посадки рассада доставляется в ящике или корзине, выложенных на дне влажным мхом.

Посадка земляники производится разными способами. Можно посадить её рядами с междурядьями в 70 см и с интервалами между растениями в рядах в 20 см. При этом на 0,1 га плантации размещается более 7 тысяч растений.

Посадка производится по шнурку, на котором на расстоянии 20 см одна от другой делаются метки. Идя вдоль шнурка, при помощи совка против меток на шнуре делают небольшие лунки. Кустик рассады берут за корневую шейку и опускают в лунку так, чтобы шейка корня была на уровне поверхности почвы (рис. 75). Если корни длинны, их подрезают до 5 см. Корни в лунке расправляют, чтобы они не скручивались и не загибались кверху, а затем засыпают почвой. Почву обжимают вокруг корневой шейки, а затем плотно придавливают к корням, чтобы вокруг них не оставалось «пустот». Высаженную рассаду тотчас же поливают из расчёта одно ведро воды на 10 растений.

Особое внимание обращается на глубину посадки. Она должна быть такова, чтобы верхушечная почка (так называемое «сердечко») была над поверхностью почвы и после поливки не затягивалась грязью; вместе с тем посадка не должна быть и мелкой, чтобы корни растений не обнажались после поливки.

После первой поливки, когда вся вода впитается в почву, осматривают и оправляют растения, а затем лунки вокруг них присыпают сухой землём и обкладывают растение перегноем, торфом или торфо-навозным компостом; этот материал служит не только мульчой, но в дальнейшем и удобрением. Так как посадка сопряжена с утаптыванием междуурядий, то по окончании работы почву в них рыхлят.

При сухой погоде поливка повторяется два-три раза, пока растения не приживутся.

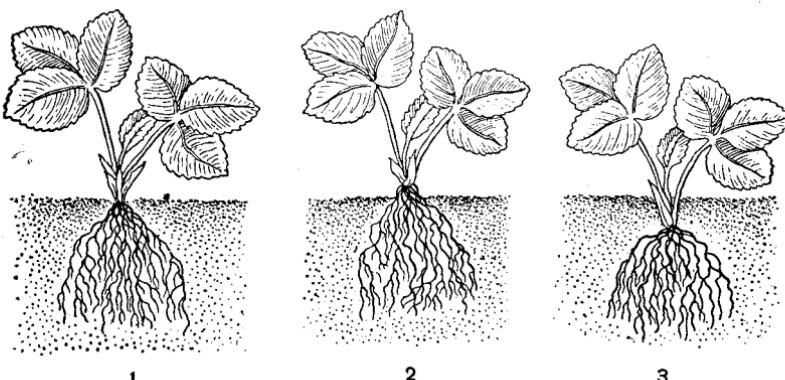


Рис. 75. Посадка земляники:

1 — правильная; 2 — неправильная, мелкая (корни обнажены); 3 — неправильная, глубокая («сердечко» заделано в почву).

Уход за земляникой после посадки. Главная операция по уходу за земляникой — это многократное рыхление почвы как в междуурядьях, так и в рядах. Почва на плантации должна поддерживаться рыхлой и чистой от сорняков.

Рыхление проводят по мере потребности — при уплотнении почвы, при образовании почвенной корки или в предупреждение образования её после дождей, при появлении сорняков. Это рыхление должно быть мелким: в междуурядьях на 8 см, в рядах на 4—5 см, а вокруг кустиков совсем поверхностным, чтобы не повредить растения.

Для подкормки земляники употребляют удобрения с преобладанием азота, как минеральные, так и органические, например навозную жижу, которую в 4—5 раз разбавляют водой и вносят по 0,5 л на растение.

Уже в первый год, особенно при осенней посадке, земляника выбрасывает цветоносы. С ними поступают двояко: если растения достаточно сильны и условия погоды благоприятны для цветения, цветоносы оставляют, в противном случае их обрывают, чтобы не ослаблять ещё не окрепшие растения.

Бутоны и цветки земляники очень чувствительны к понижению температуры, и, чтобы предохранить их от губительного действия заморозков, которые случаются в период цветения земляники, надо быть готовым к укрытию её соломой. Укрывают растения на ночь, а утром солому сбрасывают в междурядья, чтобы она не мешала опылению насекомыми цветков, которые остаются открытыми лишь 2—3 дня.

Ранние сорта земляники созревают уже к концу июня. Земляника плодоносит раньше других ягодников. Как известно, так называемая «ягода» земляники — ложный плод, представляющий собой разросшееся сочное цветоложе, на поверхности которого находятся настоящие плодики-семянки. Под созревающие плоды для предохранения их от загрязнения землёй рекомендуется подкладывать солому. Сбор плодов производят через один-два дня, в конце плодоношения — реже.

Лучшее время для сбора — утренние часы, когда уже сошла роса, но плоды ещё не сильно нагрелись на солнце. Плоды срывают, не прикасаясь к ним руками, вместе с концом плодоножки.

После уборки урожая проводится прочистка плантации от за сохших и повреждённых листьев, а также удаление на ней излишних, вызывающих загущение усов (их можно использовать для закладки новой плантации).

Земляника даёт урожай в течение 4—5 лет, более старые растения страдают при перезимовке и резко снижают урожайность. Поэтому по прошествии 4—5 лет земляничную плантацию распахивают, к этому времени должна быть заложена новая. Таким образом, на примере земляники легко ознакомить учащихся со строением растения.

Уход за плантацией земляники ведётся в соответствии с «Агроказаниями», принятными для данной области.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ОПЫТЫ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ

I. ПОСЕВ

Посев крупными и мелкими семенами

Задача. Как известно, в практике сельского хозяйства для посева употребляют отсортированные, наиболее крупные и тяжёлые семена. В настоящей работе предлагается испытать, при посеве какими семенами — крупными или мелкими — вырастают более мощные растения, дающие более высокий урожай.

Для опыта пригодны различные сельскохозяйственные растения, но из них следует предпочесть те, у которых семена сильно варьируют по своей величине. Желательно проделать такого рода опыты с семенами и двудольных и однодольных растений.

Работа 1. Опыт с горохом. Из имеющегося запаса семян отбирают 150 самых крупных и 150 самых мелких. Конечно, это должны быть семена одного и того же сорта. При этом, чем больше запас семян, тем легче отобрать из него резко различающиеся по величине. Отсчитанные семена необходимо взвесить. Подготовленные порции семян сохраняют в пакетиках до посева.

Примечание. Вместо семян гороха для опыта можно взять семена бобов или фасоли. В сравнении с горохом эти растения удобнее в том отношении, что урожай их легче сохранить для точного учёта (рис. 76).

Для посева подготавливают две делянки, площадью по 2 кв. м (ширина 1 м и длиной 2 м). В почву вносят удобрения.

Посев гороха производят ранней весной. На одной делянке высевают крупные семена, на другой мелкие. На каждой делянке с помощью планчатого маркёра намечают по 6 поперечных рядков, с междурядьями в 30 см. Бороздки углубляют колышком до 5—6 см и раскладывают в них по 25 семян, на расстоянии 4 см одно от другого. Разложенные семена слегка вдавливают в дно бороздки; это предохраняет их от вымывания дождём на поверхность почвы. Высеванные семена заделывают перегноем вровень с краями бороздки. У каждой делянки ставится соответствующая этикетка.



Рис. 76. Делянки с конскими бобами:
слева — из мелких семян; справа — из крупных семян.

Прежде всего ведутся наблюдения за появлением всходов. По окончании этого процесса надо подсчитать, сколько появилось всходов из крупных и мелких семян. Результаты подсчётов вносятся в таблицу.

Далее надо сравнить высоту растений, развившихся из крупных и мелких семян. С этой целью через 20 дней после посева избирают по 10 растений, растущих посередине той и другой делянки, и при помощи линейки измеряют их высоту, а затем отдельно вычисляют среднюю высоту одного растения с каждой делянки.

Полученные результаты вносят в таблицу.

За выращиваемыми растениями ведутся одинаковые наблюдения и уход: рыхление почвы, прополка, подкормка, в сухую погоду поливка, своевременная подстановка тычин (см. «Горох»). Уход за растениями на опытной и контрольной делянках должен быть одинаков.

При выращивании гороха особенно важно сохранить весь урожай плодов и семян.

Перед уборкой с каждой делянки, из середины её, надо выдернуть 10 растений, измерить их высоту и вычислить среднее арифметическое. Какова средняя высота растений, выращенных из крупных и мелких семян? Затем выдёргивают и сосчитывают растения на каждой делянке. Сколько растений выращено на той и другой делянках?

У убранных растений, отдельно по каждой делянке, обрывают все плоды, вылущивают из них и взвешивают семена. Чемов урожай семян на той и другой делянках?

Теперь можно вычислить средний урожай семян на одно растение с той и другой делянки.

Все результаты опыта вносятся в таблицу.

Таблица результатов опыта с горохом.

Делянка	Число высеваемых семян	Вес высеваемых семян	Появилось всходов	Средняя высота стебля в см через 20 дней	Выращено растений	Средняя высота стебля в см при уборке	Общий вес семян в г	Средний вес семян на 1 растение в г
№ 1								
№ 2								

Так как крупные семена гороха имеют более крупный зародыш и в семядолях содержат больше питательных веществ, чем мелкие, то вследствие этого из крупных семян развиваются более мощные растения, которые дают более высокий урожай.

Работа 2. Опыт с кукурузой. Как известно, у кукурузы для посева употребляют только крупные зё尔на, взятые из средней части початков. Но для опыта наряду с крупными можно высевать и мелкие зёрна кукурузы, взятые из верхней части початков.

Примечание. Подобный опыт можно поставить с пшеницей или ячменём, у которых крупные зёрна образуются в средней части колоса, а мелкие в верхней и нижней. Такие зёрна можно отобрать прямо из колосьев, а после обмолота — из мешочка. Опыт с этими растениями также даёт весьма отчётливые результаты (рис. 77).

Для опыта надо иметь 3—4 початка кукурузы раннеспелого сорта. Из верхней части початков отбирают 140 самых мелких зёрен, а из средней части тех же початков — 140 самых крупных. Обе порции семян взвешивают и сохраняют в пакетиках до посева.

Для посева своевременно подготавливают две делянки (шириной 2,8 м и длиной 4,9 м). В почву вносят органические и минеральные удобрения. До посева почву на делянках раза два поверхность рыхлят с целью сохранения влаги и уничтожения сорняков.

Посев кукурузы производят, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12° (в условиях Подмосковья в период 20—30 мая). Способ посева — квадратно-гнездовой.

Предварительно на выровненной поверхности делянок при помощи зубчатого маркёра намечают четыре продольных ряда лунок, по 7 в каждом ряду, по 28 лунок на делянке (рис. 78). Расстояния между лунками как в продольном, так и в поперечном



Рис. 77. Делянки с пшеницей:
слева — из крупных семян; справа — из мелких семян.

направлении — 70 см. На одной делянке надо высевать крупные зёرна, на другой мелкие.

Обозначенные лунки расширяют и углубляют. В каждую лунку высевают по 5 зёрен, располагая их по окружности лунки, на рас-

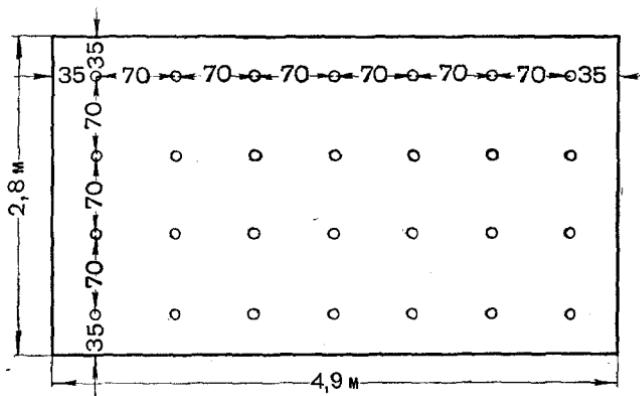


Рис. 78. Маркировка делянок для посева кукурузы.

стоянии 8—10 см одно от другого. На плотных глинистых почвах зёरна кукурузы достаточно заделать на 4—5 см; на рыхлых супесчаных глубину заделки семян можно увеличить до 6—7 см.

После посева лунки следует полить и мульчировать перегноем, а утоптанные междуурядья взрыхлить. На делянках ставятся этикетки.

Ведутся наблюдения за появлением всходов. По окончании его надо сосчитать число всходов на каждой делянке. Полученные данные записывают в таблицу. Следует обратить внимание на величину всходов на той и другой делянках.

Когда у растений отрастёт третий лист, производят прореживание: в каждом гнезде оставляют по два самых мощных растения.

За выращиваемыми растениями ведутся дальнейшие наблюдения и уход: рыхление почвы, прополка, подкормка, полив, окучивание (см. «Кукуруза»). Уход за растениями на обеих делянках должен быть одинаков.

Уборку кукурузы, в зависимости от взятого сорта и района возделывания, производят в той или иной фазе спелости. Перед уборкой сосчитывают число растений, выращенных на той и другой делянках, вычисляют их среднюю высоту и среднее число листьев у растения. При уборке сначала вырезают початки, а затем срезают стебли у поверхности почвы — отдельно на каждой делянке. Собранные початки, а затем срезанную вегетативную массу взвешивают — также отдельно по каждой делянке. Все результаты опыта вносят в таблицу. Одинаков ли урожай кукурузы, выращенной из крупных и мелких семян?

Таблица результатов опыта с кукурузой.

Варианты	Число высевянных зёрен	Вес высевянных зёрен	Появились всходов	Выращено растений	Средняя высота растений	Среднее число листьев на растении	Вес початков		Вес вегетативной массы	
							в кг	в %	в кг	в %
Крупные зёरна (из середины початка)										
Мелкие зёрна (из верхушки початка)										

Так как крупные зёра кукурузы имеют более крупный зародыш и больше питательных веществ в эндосперме, чем мелкие, то вследствие этого из них развиваются более мощные растения, которые дают более высокий урожай.

II. ПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЕМ ИЗ ПОЧВЫ ВОДЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ

Рыхление почвы

Задача. Как известно, рыхление почвы является обязательным приёмом в уходе за растениями. И несмотря на то, что оно производится каждым, кто выращивает растения, этот простой приём оказывается, пожалуй, более трудным для понимания с точки зрения значения его для растения, чем какой-либо другой более сложный агротехнический приём. Несомненно, что многообразное значение рыхления почвы особенно резко проявится, если выращивать растения с применением рыхления почвы и без него. В этом и состоит задача опыта.

Работа. Для опыта рекомендуется взять растение, особенно отзывчивое на рыхление почвы, например столовую свёклу.

Посев производится в нормально ранний для данной культуры срок, на двух небольших делянках площадью по 2 кв. м, с восемью рядками на каждой, с междурядьями в 25 см; в каждом рядке высеваются по 20—25 клубочков, которые заделываются на глубину около 3 см.

В первое время по мере потребности на обеих делянках проводится рыхление почвы и прополка.

Когда у появившихся всходов отрастёт по два настоящих листа, производится прореживание, при котором растения оставляют в рядках на расстоянии около 8—10 см одно от другого. Вслед за тем число растений на делянках уравнивают, оставляя по 10 растений в рядке, по 80 растений на делянке.

За растениями ведётся одинаковый уход, за исключением рыхления: на одной делянке оно проводится, на другой нет. Прополка проводится на обеих делянках путём выдергивания сорняков; подкормка на той и другой делянках вносится в междурядья без предварительного прорывания бороздок.

За растениями ведутся систематические наблюдения сравнительного характера (см. «Свёкла»). Важно отметить, когда впервые обнаруживаются различия у растений, выращиваемых при различном уходе.

Уборка производится в нормальный для данной культуры срок. Прежде всего надо подсчитать число убранных с каждой делянки растений. Затем с той и другой делянки берут по 10 растений, сосчитывают у них число листьев в розетках и вычисляют среднее арифметическое. После обрезки ботвы определяют вес корнеплодов отдельно по каждой делянке и вычисляют средний вес корнеплода с той и другой делянки. Все полученные данные вносят в таблицу и обсуждают их.

Систематически проводимое рыхление существенно улучшает водно-воздушный режим почвы. Как известно, в почве имеются капилляры, по которым вода, как по фитилю, поднимается из

более влажного в менее влажный поверхностный слой почвы. Разрушая при рыхлении в этом слое капилляры, мы тем самым препятствуем поднятию капиллярной воды на поверхность почвы и испарению её; рыхлением мы «закрываем влагу» в почве и предохраняем её от иссушения, которому неизбежно подвергается уплотнённая почва. Поэтому рыхление почвы нередко называют «сухой поливкой». Вместе с тем рыхлением мы облегчаем доступ в почву воды и воздуха, необходимого для дыхания подземных частей растений, а также для жизнедеятельности почвенных бактерий. Таким образом, при отсутствии рыхления почвы растения страдают как от недостатка воды (при сухой погоде), так и от недостатка воздуха в почве (при любой погоде). Естественно, что это отражается на урожае.

Таблица результатов опыта с рыхлением почвы.

Варианты	Выращено растений	Среднее число листьев в розетке	Общий вес корнеплодов (в кг)	Средний вес корнеплода (в г)
С рыхлением почвы . . .				
Без рыхления почвы . . .				

Полив растений

Задача. Как известно, овощные растения выращивают обыкновенно с поливом; без полива часто невозможно получить хорошего урожая овощей. Чтобы отчётливо видеть значение полива для растений, надо провести выращивание их с поливом и без него. С этой целью предлагается следующая работа.

Работа. Для опыта рекомендуется взять растение, особенно требовательное к воде и отзывчивое на полив, например капусту. Конечно, здесь пригодны и среднеспелые и позднеспелые сорта, но более удобна раннеспелая капуста, которая даёт результат ещё до окончания практики.

Для опыта подготавливают две делянки площадью по 10 кв. м (ширина 2,5 м и длиной 4 м). Их отделяют дорожкой шириной в 1 м, которая будет препятствовать, во-первых, проникновению корней растений, произрастающих по краям делянок, а во-вторых, воды по капиллярам почвы с одной делянки на другую.

Для посадки выращивают в торфоперегнойных или в перегнойноземляных горшочках не менее 80 экземпляров рассады ранней капусты.

Посадка производится в нормальный для данной культуры срок. Предварительно на делянках при помощи зубчатого маркёра намечают 5 продольных рядов лунок с междурядьями в 50 см и

с интервалами между лунками в рядах также в 50 см, — по 40 лунок на делянке (рис. 79). Намеченные лунки расширяют и углубляют. Высаженную рассаду поливают, поверхность лунок мульчируют перегноем или торфяной крошкой. На одной делянке растения выращивают с поливом, на другой — без полива. У делянок ставят этикетки.

За выращиваемыми растениями на обеих делянках ведётся уход: рыхление почвы, удаление сорняков, уничтожение вредителей, окучивание (см. «Капуста»). Что же касается полива, то он

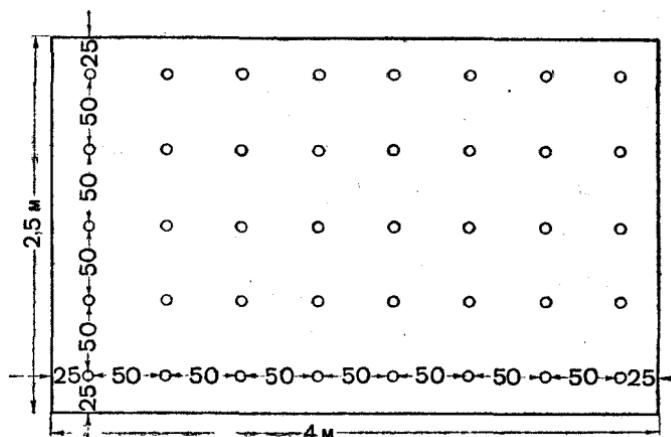


Рис. 79. Маркировка делянок для посадки ранней капусты.

проводится только на одной делянке, 15—20 раз в течение периода выращивания. При первых поливах вокруг каждого растения делают бороздку на расстоянии 10—12 см от стебля, глубиной 5—6 см и вливают в неё 1 л воды. Затем, когда растения станут более мощными, бороздки делают на расстоянии 15—20 см от растения и глубиной 6—8 см и вливают в неё уже по 1,5 л воды. При последующих поливах бороздки делают уже посередине междурядий глубиной 8—10 см и на каждое растение вливают по 2 л воды. Когда после того или иного полива вода впитывается, бороздки заравнивают сухой почвой.

В течение всего периода выращивания за растениями ведутся систематические наблюдения. Особое внимание следует обратить на величину растения и образуемого им кочана, а также на окраску наружных листьев. У поливаемой капусты растения и кочаны крупнее, а листья приобретают фиолетовый оттенок. У неполиваемой капусты, страдающей от недостатка влаги, растения и кочаны мельче, а листья становятся сизыми от обильного воскового налёта. Особенно резкие различия обнаружаются в засушливую погоду, дожди же несколько сглаживают их.

Уборка капусты производится, когда у выращиваемых растений созреют кочаны. Кочаны, отдельно на каждой делянке, срезают с двумя наружными листьями, сосчитывают и взвешивают. Вычисляют средний вес одного кочана. Все полученные данные вносят в таблицу.

Таблица результатов опыта с поливом растений.

Варианты	Дано воды на 1 растение	Высажено растений	Убрано растений	Средний вес 1 кочана (в г)	Общий вес кочанов (в кг)
С поливом .					
Без полива .					

На основании результатов опыта делается вывод о высокой потребности в воде и необходимости полива для получения высокого урожая капусты.

Удобрение

Задача. Как известно, из всех необходимых растениям минеральных солей в почве часто недостаёт азотных, фосфорных и калийных. Чтобы удовлетворить потребности растений в минеральных солях и получить более высокий урожай, в почву вносят удобрения. В настоящей работе предлагается испытать, как влияет предпосевное внесение удобрений на урожай.

Для опыта можно взять разные сельскохозяйственные растения, но из них следует предпочесть более важные для хозяйства и более отзывчивые на удобрения. При этом желательно поставить опыт как со сплошным внесением удобрений, так и с местным (очаговым) внесением.

Работа 1. Опыт с кукурузой. Для опыта своевременно подготавливают две делянки с одинаково плодородной почвой, шириной 2,8 м, длиной 4,9 м. На одной делянке надо вырастить кукурузу с удобрением, на другой — без удобрения. Чтобы воспрепятствовать проникновению корней растений, произрастающих по краю одной делянки, в почву другой делянки, а также проникновению растворов по капиллярам почвы с удобренной делянки на неудобренную, между ними устраивают дорожку шириной в 1 м. До посева почву на делянках при уплотнении её и появлении сорняков, поверхность рыхлят.

Перед посевом приготовляют смесь органо-минеральных удобрений примерно в следующих количествах: 40 кг перегноя, 250 г аммиачной селитры, 500 г суперфосфата и 250 г калийной соли (в зависимости от местных условий названные удобрения могут быть заменены другими, а нормы изменены). После тщательного перемешивания удобрения равномерно разбрасывают по одной делянке, а затем путём перекопки заделывают в почву. Таким об-

разом, на этой делянке применяется сплошное внесение удобрений. Другую делянку оставляют без удобрения, но почву на ней также перекапывают. У каждой делянки ставится этикетка.

Посев кукурузы производят в нормальный для данного района срок (в условиях Подмосковья между 20—30 мая). На делянках при помощи зубчатого маркёра намечают 4 продольных ряда лунок, по 7 лунок в каждом, на расстоянии 70 см одну от другой (см. рис. 78). Зерно для посева берётся из средней части початков одного и того же сорта. В каждую расширенную и углублённую лунку высевают по 5 зёрен, располагая их по краям её, на расстоянии 8—10 см одно от другого. Глубина заделки зёрен от 4 до 7 см в зависимости от характера почвы. После посева лунки поливают и мульчируют перегноем; почву в междурядьях рыхлят.

Ведут наблюдения за появлением всходов. Когда у растений появится третий лист, производят прореживание: в каждом гнезде оставляют по два наиболее мощных растения.

За выращиваемыми растениями ведутся наблюдения и уход: рыхление почвы, прополка, в сухую погоду поливка, окучивание, пасынкование (см. «Кукуруза»). Что же касается подкормки растений, то в данном опыте она исключается, чтобы получить более заметный эффект от предпосевного внесения удобрений. Разумеется, уход за растениями на обеих делянках должен быть одинаков. В процессе наблюдений следует обратить внимание на мощность растений на той и другой делянке, а также на окраску их листьев: растения, получившие удобрения, вырастают более мощными и имеют более интенсивно окрашенные листья.

Уборка кукурузы производится в той фазе спелости, какой достигли растения взятого сорта в условиях данного района. Перед уборкой следует измерить высоту 10 растений из пяти гнёзд среднего ряда каждой делянки и вычислить среднее арифметическое. Надо вычислить также среднее число початков на растении. Уборку, отдельно на каждой делянке, проводят в два приёма: сначала вырезают початки, затем срезают стебли у поверхности почвы. Собранные початки, а вслед затем и вегетативную массу взвешивают. Все полученные данные записывают в таблицу.

Таблица результатов опыта с удобрением кукурузы.

Варианты	Внесено удобрений	Выращено растений	Средняя высота растения	Среднее число листьев на растении	Вес початков		Вес вегетативной массы	
					в кг	в %	в кг	в %
С удобрением								
Без удобрения								

На основании полученных результатов делается вывод о влиянии предпосевного внесения органо-минеральных удобрений на урожай кукурузы.

Работа 2. Опыт с картофелем. Для опыта своевременно подготавливают две делянки с одинаково плодородной почвой, шириной 2,8 м и длиной 4,9 м. Делянки отделяют одну от другой дорожкой шириной в 1 м. Почву на делянках по мере надобности рыхлят.

К посадке картофеля приступают в нормальный для данной культуры срок. При помощи зубчатого маркёра на делянках намечают 4 продольных ряда лунок, по 7 в каждом, на расстоянии 70 см одну от другой (см. рис. 78). Лунки расширяют и углубляют мотыгой.

На одной делянке перед посадкой в каждую лунку вносят смесь органо-минеральных удобрений: 1—1,5 кг перегноя или торфяной крошки, 10 г аммиачной селитры, 10 г калийной соли и 20 г суперфосфата. Внесённые в лунки удобрения тщательно перемешивают с почвой. На другой делянке удобрения не вносят. Таким образом, в данном опыте применяется уже не сплошное, а местное (очаговое) внесение удобрений.

Посадка производится квадратно-гнездовым способом. В каждую лунку высаживают по два клубня картофеля на расстоянии 8—10 см один от другого и заделывают их на глубину 6—8 см на тяжёлых и на 10—12 см на лёгких почвах. Лунки поливают, а затем мульчируют перегноем или торфяной крошкой.

После посадки утоптанную в междурядьях почву рыхлят. У делянок ставят этикетки.

За выращиваемыми растениями ведётся необходимый уход: рыхление почвы, удаление сорняков, в сухую погоду полив, окучивание (см. «Картофель»). Чтобы отчётливее видеть влияние предпосевного внесения удобрений, подкормка не проводится. Уход на обеих делянках должен быть одинаков.

В процессе наблюдений за выращиваемыми растениями особое внимание следует обратить на высоту стеблей и окраску листьев. У растений, выращиваемых с удобрением, стебли выше и листья имеют более интенсивную зелёную окраску.

Ещё задолго до уборки, например в конце июля, надо подсчитать стебли у 10 растений (в 5 гнёздах) на каждой делянке и вычислить, какое число стеблей приходится на одно растение. Полученные данные характеризуют среднюю кустистость растений.

Затем надо измерить высоту стеблей у тех же 10 растений на обеих делянках и вычислить среднюю высоту стебля растений на той и другой делянке. Все полученные данные вносятся в таблицу.

Уборка производится одновременно на обеих делянках по увядании ботвы, в сухую погоду. Сначала выкапывают клубни из 5 гнёзд (от 10 растений) на каждой делянке, их сосчитывают и взвешивают, а затем вычисляют среднее количество и средний вес

клубней на одно растение на той и другой делянке. После того выкапывают клубни из остальных гнёзд на обеих делянках.

Весь урожай клубней с той и другой делянки взвешивают отдельно. Все полученные данные вносят в таблицу.

Таблица результатов опыта с удобрением картофеля

Варианты	Выращено растений	Внесено удобрений в 1 гнездо	Среднее число стеблей у 1 растения	Средняя высота стеблей	Среднее число клубней на 1 растение	Средний вес клубней у 1 растения	Общий вес клубней на делянке	
							в кг	в %
С удобрением								
Без удобрения								

Сравнивая данные, полученные по опытной и контрольной делянкам, выясняют, как повлияло предпосевное внесение органико-минеральных удобрений на урожай картофеля.

Подкормка растений

Задача. Наряду с предпосевным внесением удобрений широко применяется внесение удобрений в период роста и развития растений — так называемая «подкормка». В настоящей работе предлагается испытать влияние подкормки на урожай растений.

Работа. В практике сельского хозяйства подкормка растений обыкновенно применяется в дополнение к предпосевному внесению удобрений. Но в опыте следует применить подкормку без предпосевного внесения удобрений, так как на неудобренных делянках действие её будет более заметным.

Для опыта могут быть взяты разные растения, но наиболее подходят особенно отзывчивые на подкормку. Очень удобным объектом является, например, капуста. Причём если опыт закладывается с ранней капустой, то уже в середине лета (т. е. ещё в период практики) можно будет видеть результат.

Для опыта надо предварительно вырастить в торфоперегнойных или в перегнойноземляных горшках рассаду ранней капусты, не менее 60 растений.

Высадка рассады ранней капусты производится в нормальный для данной культуры срок, на двух делянках площадью по 10 кв. м (2,5 м шириной и 4 м длиной). Между делянками оставляется дорожка шириной в 1 м, которая будет препятствовать проникновению корней растений, прорастающих по краям делянок, а также почвенных растворов с одной делянки на другую. На каждой делянке

лянке при помощи зубчатого маркёра намечают 5 продольных рядов лунок с междурядьями в 50 см и с интервалами между лунками также в 50 см (см. рис. 79). Следовательно, посадка рассады производится квадратным способом. На делянках ставятся этикетки.

За выращиваемыми растениями ведутся наблюдения и необходимый уход: рыхление почвы, удаление сорняков, уничтожение вредителей, полив, окучивание (см. «Капуста»). Что касается подкормки, то она проводится только на одной делянке; на другой делянке растения выращиваются без подкормки. Поскольку на первой делянке подкормка даётся в виде удобрительной поливки, то на второй делянке с целью уравнения условий влажности всякий раз производится поливка тем же количеством воды.

В данном опыте можно провести трёхкратную подкормку. Первая подкормка даётся через 10—12 дней после высадки рассады. Предварительно готовится раствор: в ведро с водой вместимостью 10 л всыпают 30 г аммиачной селитры или 50 г сульфата аммония, 80 г суперфосфата и 30 г калийной соли и тщательно размешивают палкой. При этом удобрения удобнее отмеривать какой-либо меркой — чайной или столовой ложкой, спичечной коробкой и т. п. Надо, конечно, заранее определить, сколько по весу вмещает взятая мерка того или иного удобрения. Приготовленный раствор вливают в бороздки глубиной 4—6 см, прорытые вокруг растения на расстоянии 10—12 см от стебля. Под каждое растение вносят по 1 л раствора. В сухую погоду в те же бороздки выливают по 1 л воды. На контрольной делянке вокруг каждого растения прорывают такие же бороздки и выливают в них по 2 л воды. Когда впитается вода, бороздки на обеих делянках заравнивают сухой почвой.

Через 10 дней проводят вторую подкормку. Так как за это время растения достаточно разрослись, то концентрацию раствора для подкормки их несколько повышают. На ведро воды (10 л) берут 60 г аммиачной селитры или 90 г сульфата аммония, 70 г суперфосфата и 50 г калийной соли и тщательно размешивают. Так как боковые корни к этому времени более разрослись и вширь, и вглубь, то бороздки вокруг растений делают на расстоянии 15—20 см от стебля и углубляют их до 8—10 см. Под каждое растение вносят по 1 л раствора, а затем по 1 л воды. На контрольной делянке делают такие же бороздки и под каждое растение вливают по 2 л воды. Затем бороздки заравнивают.

Спустя 10 дней проводят третью подкормку. Нормы удобрений и воды берутся те же, что и при второй подкормке, но и раствор, и вода вносятся в бороздки, прорытые посередине как продольных, так и поперечных междурядий.

В процессе наблюдений за растениями особое внимание следует обратить на мощность растений на опытной и контрольной делянках, а также на окраску их листьев.

Уборка растений производится одновременно на обеих делянках. Кочаны срезают острым ножом, сосчитывают и взвешивают отдельно с каждой делянки. Вычисляют средний вес одного кочана с той и другой делянки. Все полученные данные вносятся в таблицу.

Таблица результатов опыта с подкормкой растений.

Выращено	Выращено растений	Число подкормок	Внесено удобрений	Общий вес кочанов		Средний вес 1 кочана	
				в кг	в %	в г	в %
С подкормкой . . .							
Без подкормки . . .							

На основании результатов опыта делается вывод о влиянии подкормки на урожай капусты.

III. ОБРАЗОВАНИЕ И НАКОПЛЕНИЕ РАСТЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

Зелёное растение и альбинос

Задача. Среди зелёных хлорофиллоносных растений изредка встречаются лишённые хлорофилла, белые экземпляры, так называемые «альбиносы». В настоящей работе предлагается заняться поисками альбиносов и по отыскании проследить за их жизнью.

Работа. Для выполнения поставленной задачи необходимо просмотреть всходы различных растений, высеванных в теплице, в парниках, рассадниках и на разных делянках. Разумеется, чем многочисленнее просматриваемый материал, тем больше шансов найти интересующие нас редкие экземпляры альбиносов.

Альбиносы встречаются как среди однодольных, так и среди двудольных растений. Альбинизм проявляется лишь после прорастания семян. Среди нормальных проростков альбиносы, поскольку они совершенно лишены хлорофилла, резко выделяются своей белизной. Нам приходилось встречать единичные экземпляры альбиносов у пшеницы и кукурузы, у капусты и свёклы. Не раз приходилось встречаться с несколькими альбиносами у бобов; по-видимому, все они развились из семян одного боба. По нашим наблюдениям, от нормальных, зелёных проростков альбиносы отличаются сравнительно слабым развитием побегов, причём с возрастом это различие становится более резким. Несомненно, это стоит в связи с отсутствием у них фотосинтеза. Вместе с тем в развитии корневой системы альбиносы не только не уступают нормальным проросткам, но как будто даже превосходят их. Почвенным питанием альбиносы вполне обеспечены.

Отсутствие фотосинтеза и является причиной того, что по исчерпании запасов органического вещества в семени альбиносы погибают, одно почвенное питание не может обеспечить их существование. Голодная смерть — неизбежный удел альбиносов.

Наблюдая за различными развивающимися из семян альбиносами, необходимо проследить, как долго они могут существовать только на запасах органического вещества, полученных от материнского растения.

Из сопоставления с альбиносами особенно убедительно обрисовывается величественная роль зелёных растений как образователей первичного органического вещества и накопителей солнечной энергии на нашей планете.

Накопление растением органического вещества в зависимости от площади питания

Задача. При выращивании того или иного растения в поле или на огороде ему можно предоставить различную площадь питания, т. е. большее или меньшее место на поверхности почвы, под солнцем, а вместе с тем и больший или меньший объём почвы.

При какой же площади питания данное растение накапливает больше органического вещества и образует больший урожай? Для выяснения этого вопроса предлагается следующая работа.

Работа. Для опыта можно предложить столовую свёклу. Посев её производится в нормально ранний срок на трёх делянках площадью по 2 кв. м. Она высевается в восьми рядках с между рядьями в 25 см, по 75 клубочков в рядке, и заделывается на глубину около 3—4 см. Заделка производится почвой в смеси с перегноем.

По появлении всходов производится прореживание, в результате которого на делянках оставляется разное количество растений: на первой делянке по 50 растений в рядке, с интервалами в 2 см, на второй делянке по 20 растений в рядке, с интервалами в 5 см, и на третьей по 10 растений в рядке, с интервалами в 10 см. На делянках ставятся этикетки.

За выращиваемыми растениями ведутся наблюдения и уход, как это указано выше (см. «Свёкла»).

После уборки надо подсчитать количество убранных с каждой делянки растений; у нескольких типичных для той или иной делянки растений следует подсчитать число листьев в розетке — находится ли число и величина листьев в какой-либо связи с размерами корнеплода. После обрезки ботвы определяется вес урожая корнеплодов по каждой делянке и вычисляется средний вес одного корнеплода. Все данные вносятся в таблицу.

Как показывают опыты, чем большей поверхностью и большим объёмом почвы располагает растение, тем больше накапливает оно

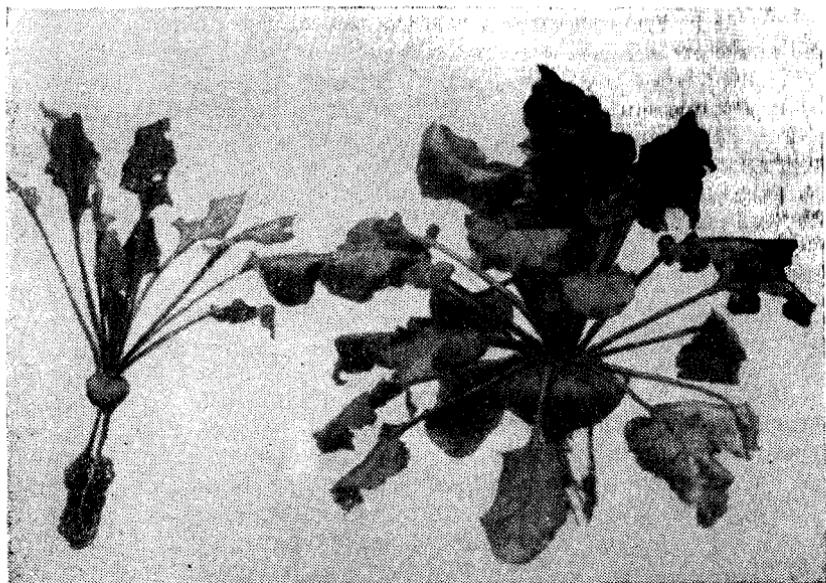


Рис. 80. Столовая свёкла:

слева — при меньшей; справа — при большей площади питания.

органического вещества и даёт больший урожай; следовательно, с увеличением площади питания урожай с одного растения повышается (рис. 80). Однако следует иметь в виду, что это повышение урожая происходит только до известного предела; если растению предоставить чрезмерно большую площадь питания, которую оно ни своими корнями, ни листьями не может использовать полностью, то оно даст такой же урожай, как и при несколько меньшей, но полностью используемой площади питания. Само собой разумеется, что с точки зрения производства такое явление недопустимо: оно ведёт к понижению урожая с единицы площади.

С другой стороны, уменьшение площади питания ведёт к понижению урожая с одного растения, но, осуществляющееся до известного предела, приводит к повышению урожая с единицы площади, так как при некотором загущении растения вполне используют и свет, и почву на этой площади. Однако и чрезмерное уменьшение площади питания в производстве недопустимо: оно ухудшает питание растений, которые в этих условиях дают продукцию низкого качества — мелкие плоды и семена, мелкие корнеплоды и т. д.

При определении наилучшей площади питания для того или иного растения в производстве решающим фактором является урожай с единицы площади — наибольший по количеству и наилучший по качеству.

Таблица результатов опыта с определением площади питания растений.

Варианты	Выращено растений	Среднее число листьев в розетке	Общий вес корнеплодов		Средний вес корнеплода	
			в кг	в %	в г	в %
№ 1						
№ 2						
№ 3						

Определение состояния устьиц

Задача. Как известно, устьица в зависимости от внешних условий могут открываться и закрываться. Для определения состояния устьиц в полевых условиях наиболее удобным является так называемый *инфилтратационный метод*. В настоящей работе предлагается при помощи этого метода обследовать состояние устьиц у различных растений в изменяющихся условиях их существования.

Работа. Для определения состояния устьиц можно пользоваться такими веществами, как абсолютный спирт, бензол, ксиол, серный эфир, петролейный эфир, бензин, керосин и др. Причём одни из этих жидкостей, как спирт, проникают только в широко открытые устьичные щели, а другие, как ксиол, и в узкие. Серный эфир занимает в этом отношении промежуточное положение.

Для определения состояния устьиц при помощи пипетки наносят на лист 1—2 капли, например, серного эфира; лист при этом не отрывается от растения. Если на этой поверхности листа имеются устьица и они открыты, то капля жидкости проникает через устьичную щель в межклетники и заполняет их. В тех местах листа, куда проникла жидкость, тотчас же появляется тёмное пятно или тёмные точки; впрочем, так воспринимается это явление только в отражённом свете. Но если рассматривать этот лист в проходящем свете, т. е. «на свет», то то же пятно или те же точки кажутся прозрачными. Если же на испытуемой поверхности листа устьиц нет или они закрыты, то нанесённая на неё капля жидкости очень быстро испаряется, не оставляя никаких следов.

Очевидно, что прежде чем перейти к определению состояния устьиц у разных групп растений, необходимо знать, на какой стороне листа располагаются они у каждого из этих растений. Как правило, у растений, листья которых занимают более или менее горизонтальное положение, устьица располагаются либо только на нижней стороне листа, либо в значительно большем количестве на нижней стороне, чем на верхней. Резким исключением из этого правила являются водные растения с плавающими листьями, у которых устьица имеются только на верхней стороне листа, а на

нижней их совсем нет. У растений, листья которых занимают более или менее вертикальное положение, устьица находятся на обеих сторонах листа и в приблизительно одинаковых количествах.

Предварительно рекомендуется ознакомиться с расположением устьиц у разных представителей разных групп растений, в том числе и у интересующих нас сельскохозяйственных растений. Для этой цели у испытуемых растений капли жидкости наносятся на обе поверхности листа; испытания проводятся утром в ясную теплую погоду, когда устьица у растений обычно открыты.

Определение состояния устьиц у избранных для наблюдения растений производится в разные часы суток, чтобы проследить суточный ход изменений в состоянии устьиц. При определении состояния устьиц вочные часы рекомендуется пользоваться карманным электрическим фонариком.

Интересно проследить далее за состоянием устьиц у одних и тех же растений в разную погоду. Это позволит выяснить влияние её на устьичный аппарат разных растений.

В ясную, но не сухую погоду у большинства растений устьица открываются на рассвете и закрываются с наступлением темноты, но вместе с тем имеются растения, у которых устьица остаются более или менее открытыми и ночью; так, по нашим наблюдениям, устьица бывают открыты и в полночь у картофеля, свёклы, капусты, ржи, гороха, тыквы, огурца, подсолнечника, гречихи, белой горчицы, репы, томата, лопуха, одуванчика, сирени и у других растений.

В жаркую и сухую погоду устьица также открываются рано утром; но к полудню, в связи с недостатком влаги в листьях, они закрываются и остаются закрытыми либо до спадения зноя, либо даже до утра. Сильную же засуху растения переживают с закрытыми устьицами.

В пасмурную погоду устьица у растений открыты весь день, но вследствие недостатка света не так широко, как в ясную несухую погоду.

Все данные о состоянии устьиц в ту или иную пору суток в условиях той или иной погоды вносятся в таблицу, при этом отмечают состояние устьиц как на нижней, так и на верхней поверхности листа; для краткости открытые устьица обозначаются знаком плюс (+), закрытые — знаком минус (-).

Таблица результатов опыта с определением состояния устьиц у растений

Название растений	Дата	6 час.		9 час.		12 час.		15 час.		18 час.		21 час.		24 час.	
		и	в	и	в	и	в	и	в	и	в	и	в	и	в

IV. РОСТ РАСТЕНИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Ветвление льна при разной густоте посева

Задача. Как известно, лён-долгунец даёт одностебельные растения, а лён-кудряш, наоборот, образует ветвящиеся растения. Но зависит ли это различие в росте льна-долгунца и льна-кудряша только от природы растений или же и от условий культуры? Как будет вести себя один и тот же лён (долгунец или кудряш), если выращивать его при разной густоте посева? Выяснение этого вопроса составляет задачу настоящей работы.

Работа. На двух подготовленных делянках с хорошо удобренной почвой, площадью по 1 кв. м в нормальный для данной культуры срок высеваются семена льна (долгунца или кудряша): на одной делянке — 400 семян, на другой — 4000. Семена высеваются в 13 рядках с междурядьями в 7,5 см; на первой делянке — по 33 семени в рядке, на второй — по 333. Следовательно, на первой делянке площадь питания растений будет в 10 раз больше, чем на второй. Глубина заделки семян — 2—3 см.

Выращиваемым растениям обеспечивается необходимый уход, над ними ведутся соответствующие наблюдения (см. «Лён»).

Особое внимание необходимо обратить на рост и ветвление льна, растущего в середине делянок. Когда впервые обнаруживается различие в высоте растений на той и другой делянке? Когда начинается отрастание побегов из пазух семядольных листьев (так называемых котиледонарных побегов) у растений в разрежённом стеблестое? Происходит ли оно у растений в загущённом стеблестое? На какой высоте отрастают побеги из пазух настоящих листьев у растений в густом и разрежённом стеблестое?

Вместе с тем необходимо сравнить внешний облик растений, растущих внутри и по краям той и другой делянок. Наблюдается ли у них различие в росте и ветвлении?

После уборки необходимо подсчитать и разобрать все растения, отдельно по каждой делянке, на следующие группы: одностебельные растения, двустебельные (т. е. с одной нижней ветвью), трёхстебельные и т. д. Все полученные данные вносятся в следующую таблицу.

Таблица результатов опыта с разной густотой посева льна

Варианты	Высевено семян	Убрано растений	Одностебельных растений		Двустебельных растений		Трёхстебельных растений		Четырёхстебельных растений	
			абсолютное число	%	абсолютное число	%	абсолютное число	%	абсолютное число	%
№ 1 . .	400									
№ 2 . .	4000									

Многочисленные опыты согласно показывают, что при густом посеве, а следовательно, и при густом стеблестое вырастают одностебельные растения; при разрежённом же посеве — двустебельные и многостебельные растения, т. е. с одной или несколькими нижними ветвями, отрастающими из пазух семядольных листьев. Вместе с тем установлено различие и в образовании верхних ветвей, отрастающих у верхушки стебля из пазух настоящих листьев: при разрежённом стеблестое их образуется значительно больше, чем при густом.

Различное ветвление растений льна при густом и разрежённом стеблестое объясняется различиями в условиях их жизни: густо растущие растения менее обеспечены водой и минеральными солями, они меньше получают солнечного света и меньше образуют органического вещества, чем растения, растущие более или менее простиорно.

Кущение проса при узкорядном и широкорядном посевах

Задача. Как известно, просо довольно энергично кустится. Но как будет вести себя просо, если его выращивать при загущённом, узкорядном и разрежённом широкорядном посевах? Зависит ли кущение проса от условий культуры? Выяснение этого вопроса составляет задачу настоящей работы.

Работа. На двух подготовленных делянках площадью по 1 кв. м в нормальный для данной культуры срок высевается просо. На одной делянке высевают 100 семян в четырёх рядках с между рядьями в 25 см, по 25 семян в рядке; на другой делянке высевают 1000 семян в 10 рядках с между рядьями в 10 см, по 100 семян в рядке. Таким образом, на первой делянке площадь питания составляет около 100 кв. см, на второй — около 10 кв. см, т. е. в десять раз меньше. Семена высеваются в увлажнённые бороздки на глубину около 3 см.

Выращиваемым растениям обеспечивается необходимый уход, за ними ведутся соответствующие наблюдения (см. «Просо»). В наблюдениях особое внимание необходимо обратить на рост и особенно на кущение и ветвление проса. Когда обнаруживается различие в высоте растений на той и другой делянках? Когда начинается кущение у растений в разрежённом стеблестое? Происходит ли оно у растений в загущённом стеблестое? Наблюдаются ли ветвление у тех и других растений?

После уборки необходимо подсчитать и разобрать все растения, отдельно по той и другой делянке, на следующие группы: одностебельные (т. е. некустящиеся), двустебельные (т. е. с одним боковым, отходящим от подземного узла побегом), трёхстебельные и т. д. Все полученные данные вносятся в следующую таблицу.

Таблица результатов опыта с разными способами посева проса.

Варианты	Высеяно семян	Убрано растений	Одностебель- ных растений		Двустебель- ных растений		Трёхстебель- ных растений		Четырех- стебельных растений	
			абсо- лют- ное число	%	абсо- лют- ное число	%	абсо- лют- ное число	%	абсо- лют- ное число	%
№ 1 . .	100									
№ 2 . .	1000									

Как ветвление у льна, так и кущение у проса (а также и у других зерновых) находится в большой зависимости от условий культуры. При узкорядном, загущённом посеве и, следовательно, при густом стеблестое просо даёт одностебельные некустящиеся ра-



Рис. 81. Просо:
слева — при узкорядном; справа — при широкорядном посеве.

стения; при широкорядном же посеве оно, наоборот, энергично кустится и образует многостебельные растения. Вместе с тем при широкорядном посеве у проса наблюдается и ветвление, т. е. отрастание побегов из узлов надземного стебля (рис. 81).

Считается, что причиной различного кущения проса при густом, узкорядном и разрежённом, широкорядном посевах является различная обеспеченность растений питательными веществами.

Формирование луковицы репчатого лука при разной площиади питания

Задача. Как известно, при посеве семян лука в первый год получают либо мелкую луковку — севок, либо крупную луковицу — репку; причём в первом случае посев производится загущённо, при втором — разрежённо. Очевидно, что эти различия в величине получаемых луковиц зависят от площиади питания.

В настоящей работе предлагается выяснить вопрос, как будет формироваться луковица у одного и того же сорта лука при разной площиади питания?

Работа. На двух делянках площиадью по 1 кв. м в нормально ранний для данной культуры срок высеваются семена какого-либо малозачаткового сорта лука; из острых луков можно взять Стригуновский, Мячковский, из сладких — Каба, Цитауский. На первой делянке высевается 1 г семян в 5 рядках с междуурядьями в 20 см; на второй 10 г семян в 10 рядках с междуурядьями в 10 см. Глубина заделки семян — 1—2 см; семена в бороздках рекомендуется прикрыть перегноем. На первой делянке всходы прореживаются дважды, причём окончательные расстояния между растениями в рядках оставляются в 7—8 см; на второй делянке в результате прореживания растения оставляются на расстоянии 1—2 см одно от другого. При такой площиади питания на первой делянке выращивается 60—70 растений, на второй — 600—700 растений, т. е. в 10 раз больше.

За выращиваемыми растениями ведутся наблюдения и уход, как указано выше (см. «Лук»).

Периодически выкапывая по одному-два растения, надо пролеть за формированием луковицы, а затем за её созреванием. Признаками созревания лука являются, во-первых, завядание ботвы, а во-вторых, подсыхание и потемнение первоначально сочных и белых наружных чешуй луковицы. Уборка производится по обнаружении указанных признаков.

Растения, располагающие малой площиадью питания ($10 \times 1,5$ см), созревают значительно раньше тех, которые располагают большей площиадью питания ($20 \times 7,5$ см); в условиях короткого лета, особенно при благоприятствующей росту дождливой погоде, последние могут вообще не вызреть; в этом случае растения убирают невызревшими до наступления первых осенних заморозков.

После уборки надо выяснить, как влияет площиадь питания на рост луковицы. Прежде всего взвешивают урожай и подсчитыва-

вают число луковиц, а затем вычисляют средний вес луковицы с каждой делянки. Как разнятся по весу эти луковицы?

Вместе с тем следует обратить внимание на количество почек («зачатков»), заложившихся в луковицах. С этой целью делают поперечные разрезы нескольких наиболее типичных луковиц с той и с другой делянки. Как разнятся в отношении зачатковости эти луковицы?

Все полученные данные вносятся в таблицу.

Таблица результатов опыта с определением площади питания лука

Варианты	Высено семян (в г)	Выращено растений	Время уборки	Убрано луковиц		Средний вес луковицы (в г)	Среднее количество зачатков в луковице
				в шт.	в г		
№ 1 . . .							
№ 2 . . .							

Как показывают опыты, размеры луковицы и количество зачатков в ней находятся в прямой зависимости от площади питания, представленной выращиваемому растению лука: при большей площади питания луковица вырастает более крупной и образует большее количество почек («деток»), чем при меньшей.

V. РАЗМОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Самоопыляющиеся и перекрёстноопыляемые растения

Задача. Известно, что среди культурных растений имеются как самоопыляющиеся, так и перекрёстноопыляемые. В настоящей работе предлагается выяснить, какие из выращиваемых на участке растений являются самоопылителями и какие перекрёстниками.

Работа. Для выяснения поставленного вопроса надо использовать выращиваемые на участке различные сельскохозяйственные растения. Можно, конечно, для этой цели и специально вырастить те или иные растения. Поставленный вопрос выясняется посредством изоляции ещё не раскрывшихся цветков. У одних растений изолаторы надевают на отдельные цветки, у других — на целые соцветия.

Одиночные, ещё не раскрывшиеся цветки можно изолировать у гороха, фасоли, льна, томата, капусты, земляники, мака и других растений. На изолируемый цветок надевают марлевый мешочек. Если этому мешают другие цветки, находящиеся в том же

соцветии, то их можно оборвать. Мешочек должен быть таких размеров, чтобы в нём впоследствии мог поместиться созревший плод. Снизу мешочек обвязывают вокруг цветоножки, а сверху его подвязывают к рядом вбитому колу (рис. 82).

Через 10—15 дней осматривают, завязались ли у растений в изоляторах плоды. Затем изоляторы оставляют до созревания плодов на соседних растениях.

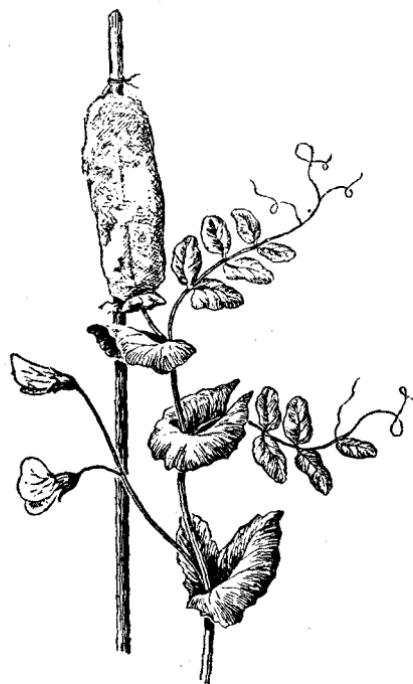


Рис. 82. Изоляция цветка.



Рис. 83. Изоляция соцветия.

После снятия изоляторов выясняется, у каких растений в результате изоляции цветков образовались плоды и у каких не образовались. Те растения, у которых в этом случае образуются плоды, надо признать самоопылителями. Что же касается растений, у которых при тех же условиях плоды не образуются, то их нельзя признать самоопылителями: у них самоопыление либо совсем не происходит, либо же происходит, но не приводит к образованию плодов. Следовательно, эти растения являются перекрёстниками.

Результаты опыта заносятся в «Дневник». Растения с сухими плодами рекомендуется срезать и сохранить вместе с покрывающими эти плоды изоляторами как натуральные пособия.

Колосья пшеницы, ячменя, ржи изолируют колпачками, которые можно изготовить из пергаментной или даже из обыкновенной плотной бумаги. Для изготовления изоляторов берут круглую деревянную палочку длиной 16—18 см, толщиной 2,5—3 см и раза два обёртывают её полосой бумаги, которая на 6—8 см должна быть длиннее палочки. На одном конце бумагу сминают и тугозавязывают прочной ниткой. Изолятор готов.

Изоляцию колосьев производят до начала цветения, т. е. до того, как из раздвинувшихся цветочных чешуй выступят пыльники тычинок. На колос надевают изолятор. Если у колоса длинные ости, то их можно подрезать, чтобы весь колос входил в изолятор. Нижний конец его обвязывают под колосом вокруг соломинки, а верхний привязывают прочной ниткой к рядом вбитому колу (рис. 83). В ближайшие дни надо проследить, не продолжает ли растя стебель. В этом случае кол следует вынуть и затем вбить менее глубоко. Изоляторы на колосьях препятствуют заносу пыльцы с других растений. Они остаются на колосьях вплоть до полного созревания зёрен.

Когда у соседних растений вполне созреют зё尔на, изолированные колосья срезают. Одновременно срезают столько же неизолированных колосьев каждого вида растений.

Затем надо выделить зёрна из одного изолированного и из одного неизолированного (такой же величины) колоса пшеницы или ячменя. Подсчитать, сколько зёрен в том и другом колосе. Сравнить, одинаковы ли по величине зёрна из того и другого колоса. Так как и у пшеницы, и у ячменя пыльца частично высыпается ещё в закрытом цветке и там попадает на рыльце пестика, то у них и в изолированном и в неизолированном колосьях одинаково образуются зёрна. Каких-либо заметных на глаз различий в числе и величине зёрен, образующихся в тех и других колосьях, обнаружить не удается. Пшеница и ячмень — самоопыляющиеся растения. Рекомендуется зёрна, вынутые из того и другого колоса, сложить в разные пробирки и снабдить соответствующими этикетками.

Теперь надо выделить все зёрна из одного изолированного и одного (такой же величины) неизолированного колоса ржи. Подсчитать, сколько зёрен образовалось в том и другом колосе. Сравнить по величине зёрна из того и другого колоса. Обыкновенно оказывается, что в изолированном колосе зёрен гораздо меньше и они значительно мельче, чем в колосе неизолированном. Надо иметь в виду, что у ржи пыльца высыпается не внутрь цветка, а наружу, поэтому в изолированном колосе она попадает на рыльца пестиков ниже расположенных цветков. Но, как видно, при опылении пыльцой цветков с того же соцветия у ржи образуются «щуплые» зёрна. Нормальные зёрна у неё образуются лишь при опылении пыльцой с цветков других растений ржи, как это обыкновенно и имеет место в поле. Рожь — перекрёстноопыляемое растение.

Зёрна ржи, собранные с изолированного и неизолированного колосьев, рекомендуется сохранить в пробирках с наклеенными на них этикетками.

Результаты опыта записывают в «Дневник».

Гибридизация кукурузы

Задача. Уже давно установлено, что из гибридных семян развиваются более мощные растения, дающие более высокий урожай. Особенно резко это проявляется у кукурузы. Поэтому в наше время в практике сельского хозяйства для посевов кукурузы употребляют главным образом гибридные семена. В настоящей работе предлагается провести скрещивание и получить гибридные семена кукурузы.

Работа. В практике получения гибридных семян производят как межсортовые, так и межлинейные и даже двойные межлинейные скрещивания.

Особенно урожайны двойные межлинейные гибриды, дающие прибавку урожая до 20% и более. Однако получение таких гибридов требует трёх лет, что представляет значительные трудности для работы на учебно-опытном участке. Гораздо более доступно для учебных целей получение межсортовых гибридов, которое заканчивается в первое же лето. Поэтому в настоящей работе и предлагается межсортовое скрещивание.

В новых районах возделывания кукурузы рекомендуется брать для скрещивания в качестве материнских форм местные раннеспелые, низкорослые сорта, а в качестве отцовских — позднеспелые, высокорослые сорта, завезённые с юга. Взятые для опыта семена должны быть чистосортными.

Для посева кукурузы с целью гибридизации отводят делянку, удалённую не менее как на 200 м от других посевов её, чтобы тем самым предохранить выращиваемые растения от опыления пыльцой других сортов. Делянка делается шириной 4,2 м и длиной 4,9 м. При помощи зубчатого маркёра на ней намечают шесть продольных рядов лунок с межурядьями в 70 см и с интервалами между лунками тоже в 70 см. Лунки расширяют и углубляют, в каждую из них вносят органо-минеральные удобрения, перемешивая их с почвой.

На подготовленной делянке первый продольный ряд надо занять под материнские растения, второй — под отцовские, третий и четвёртый — под материнские, пятый — под отцовские и шестой — под материнские. Таким образом, на каждые два ряда материнских растений надо будет вырастить один ряд отцовских.

Так как для гибридизации берутся сорта с разной продолжительностью вегетационного периода, то надо высевать или высаживать их с таким расчётом, чтобы цветение у них происходило одновременно. С этой целью семена позднеспелого, отцовского сорта высевают на 20—30 дней раньше раннеспелого, материн-

ского сорта. Таким образом, если, например, в условиях Подмосковья семена материнского сорта высеваются на делянках 20—30 мая, то посев семян отцовского сорта в торфоперегнойные горшочки производят приблизительно в конце апреля — в начале мая. В них и выращивается рассада данного сорта, по одному растению в горшке.

Посев семян материнского сорта, по 4—5 в гнездо, как уже указывалось, в условиях Подмосковья производится 20—30 мая, высадку же рассады отцовского сорта, по 2 растения в гнездо, надо произвести после 5—6 июня, по миновании угрозы весенних заморозков.

На делянке у каждого ряда высаженной или высаженной кукурузы ставится этикетка с обозначением сорта.

За выращиваемыми растениями ведутся наблюдения и необходимый уход: прореживание материнских растений, защита от птиц, рыхление почвы, удаление сорняков, подкормка, полив, окучивание, пасынкование (см. «Кукуруза»).

Когда у материнских растений начнётся выметывание султанов, их надо выдернуть и унести с участка. Этую важную операцию надо производить до того, как в султанах раскроются цветки и из них выступят пыльники, иначе у этих растений может произойти опыление пыльцой собственного сорта.

Материнские растения должны быть опылены только пыльцой отцовского сорта. Причём здесь недостаточно естественного опыления посредством ветра. Необходимо, кроме того, и дополнительное искусственное опыление, которое производят раза три. С этой целью с «пылящих» султанов собирают на бумагу пыльцу и немедленно с помощью ваты наносят её на рыльца пестиков материнских растений.

Когда на материнских растениях в початках созреют зёرна, початки вырезают, освобождают от листовых обёрток и сохраняют в сухом прохладном помещении до весны. Эти гибридные семена представляют главный результат работы. Початки с недозрелыми зёренами с отцовских растений являются, так сказать, побочным продуктом.

На следующий год весной полученные гибридные семена высеваются на одной делянке, а на другой такой же высеваются чистосортные семена материнского сорта. В результате выращивания сравнивают полученный урожай (початков и вегетативной массы) с той и другой делянки.

Размножение картофеля проращёнными клубнями

Задача. Уже давно известно, что проращивание на свету клубней перед посадкой даёт повышение урожая картофеля. Но лишь в недавнее время был разработан и широко внедрён в практику способ светового проращивания клубней перед посадкой. Он полу-

чил название «яровизации». В настоящей работе предлагается испытать влияние яровизации клубней на урожай картофеля.

Работа. Подготовка посадочного материала начинается за 35—40 дней до посадки. Для опыта надо отобрать около 100 здоровых, непроросших, средних по величине, по возможности более выровненных клубней одного из раннеспелых сортов картофеля. Отобранные клубни делятся на две равные части. Одна половина клубней поступает обратно в подвал для хранения до посадки. Другая половина клубней употребляется для проращивания (яровизации).

Проращивание клубней производится в чистом, сухом, светлом, хорошо проветриваемом помещении, в котором поддерживается температура от 12 до 16°. Клубни раскладываются в один-два слоя на подоконниках или на полу или, лучше, на специально устроенном для этой цели стеллаже. Чтобы свет равномерно воздействовал на все почки, клубни периодически, через каждые 7—10 дней, переворачивают. Проращивание проводится в течение 35—40 дней вплоть до посадки.

В период пребывания клубней в воздушно-сухой среде, на свету, при температуре 12—16°, почки их трогаются в рост, и из них отрастают крепкие толстые зелёные ростки длиной около 0,5 см, со множеством корневых бугорков при основании.

Перед посадкой клубни перебирают, больные и повреждённые удаляют.

К месту посадки проращённые клубни доставляют с необходимыми предосторожностями, чтобы не обломать ростки, в корзине или ящике (но не в мешке!).

Посадка производится в нормальный для данной культуры срок на двух заранее подготовленных делянках площадью по 13,72 кв. м (шириной 2,8 м и длиной 4,9 м). На делянках при помощи зубчатого маркёра намечают четыре продольных ряда лунок с междуурядьями в 70 см и с интервалами между лунками тоже в 70 см (см. рис. 78). Лунки расширяют, углубляют и вносят в них удобрения: по 1—1,5 кг перегноя или торфяной крошки и по две столовые ложки древесной золы. Удобрения тщательно перемешивают с почвой.

В приготовленные лунки на одной делянке высаживают проращённые клубни, на другой — непроращённые. В каждую лунку кладут по два клубня на расстоянии 8—10 см один от другого и заделывают их на глубину 6—8 или 10—12 см в зависимости от плотности почвы. После посадки лунки можно полить, а затем мульчировать перегноем или торфяной крошкой. У каждой делянки ставится этикетка.

За выращиваемыми растениями ведётся необходимый уход: рыхление почвы, удаление сорняков, подкормка, в сухую погоду поливка, окучивание (см. «Картофель»). Конечно, уход должен быть одинаков. За растениями ведутся наблюдения. Особое внимание обращается при этом на темпы развития растений на той

и другой делянке: появление всходов, бутонизация, цветение, образование клубней (рис. 84). Результаты наблюдений записывают в «Дневник».

Уборка урожая производится одновременно на обеих делянках в конце июля (перед окончанием практики). Выкопанные



Рис. 84. Образование клубней картофеля (пробная выкопка 1 июля 1954 г.): слева — при посадке проращёнными; справа — непроращёнными клубнями.

клубни тщательно выбирают из почвы и взвешивают отдельно с каждой делянки. Урожай клубней с той и другой делянки надо выразить как в абсолютных числах, так и в процентах. При этом урожай с контрольной делянки принимается за 100. Следует вычислить и средний урожай с одного растения. Полученные результаты вписывают в таблицу.

Таблица результатов опыта с размножением картофеля

Варианты	Длительность прораци-вания клубней	Время уборки	Выращено растений	Вес убранных клубней	
				в кг	в %
Посадка непроращёнными клубнями					
Посадка проращёнными клубнями					

При анализе полученных результатов необходимо выяснить, как влияет проращивание клубней перед посадкой, во-первых, на темпы развития растений и, во-вторых, на урожай.

Размножение картофеля разными частями клубня

Задача. Каждый, кому приходилось выкапывать картофель, выращенный из целых клубней, конечно, находил среди молодых клубней тёмные маточные клубни почти с полным запасом питательных веществ. Этот факт говорит о том, что для развития картофельного растения не требуется всего запаса питательных веществ, отложенных в маточном клубне. На этом основании для посадки наряду с целыми употребляют и резаные клубни, что даёт экономию посадочного материала. Но в связи с этим возникает вопрос — равносенны ли по своему значению для посадки разные части клубня? Для выяснения этого вопроса предлагается произвести посадку картофеля разными частями клубня.

Работа. Для опыта подготавливают четыре делянки площадью по 7,35 кв. м (2,1 м шириной и 3,5 м длиной). До посадки почву на делянках рыхлят и освобождают от сорняков.

Посадку картофеля производят в нормальный для данной культуры срок. Для посадки отбирают 75 довольно крупных, более или менее одинаковых по величине, здоровых клубней раннеспелого или среднеспелого сорта. Желательно, чтобы это были проращённые клубни.

Перед посадкой на всех делянках при помощи зубчатого маркёра намечают три продольных ряда лунок с междурядьями в 70 см и с интервалами между лунками в ряду тоже в 70 см. Лунки расширяют, углубляют и вносят в них удобрения: по 1—1,5 кг перегноя или торфяной крошки и по две столовые ложки древесной золы. Удобрения тщательно перемешивают с почвой.

На первой делянке высаживают 30 целых клубней, по два в лунку, на второй — 30 верхних половинок, по две в лунку, на третьей — 30 нижних половинок, тоже по две, и на четвёртой — 30 продольных половинок клубней, также по две. Целые клубни и половинки заделывают на глубину от 6 до 12 см в зависимости от плотности почвы. Лунки поливают и мульчируют перегноем или торфяной крошкой. У каждой делянки ставят этикетку.

За выращиваемыми растениями ведётся необходимый уход: рыхление почвы, уничтожение сорняков, подкормка, в сухую погоду полив, окучивание (см. «Картофель»). За растениями ведутся наблюдения; при этом надо обратить внимание на появление всходов, высоту и кустистость растений, выращенных из целых клубней и разных половинок.

Уборка картофеля производится по увяданию ботвы, одновременно на всех делянках. Учёт урожая проводится отдельно с каждой делянки. Принимая урожай на делянке, на которой

посажены целые клубни, за 100%, надо вычислить в процентах урожай на остальных делянках. Все полученные данные вносят в таблицу.

Таблица результатов опыта с размножением картофеля

Варианты	Время посадки	Время уборки	Убрано растений	Урожай клубней	
				в кг	в %
Целые клубни					
Верхние половинки					
Нижние половинки					
Продольные половинки . .					

Результаты опыта подвергаются анализу.

Наиболее деятельными являются верхушечные почки клубня, поэтому, если приходится сажать картофель не целыми клубнями, то для посадки предпочитают брать либо верхние, либо продольные половинки, имеющие верхушечные почки.

Размножение картофеля глазками

Задача. Наблюдая за прорастанием клубня, легко установить, что клубень образует побеги лишь из некоторых почек верхушечных глазков, почки же ниже расположенных глазков обычно остаются в покое. Таким образом, при выращивании картофеля как из целых клубней, так и из половинок используются далеко не все имеющиеся у них глазки. В связи с этим для посадки иногда употребляют отдельные, вырезанные из клубня глазки. Разумеется, это даёт ещё большую экономию посадочного материала.

Однако при посадке глазками прямо в грунт часто бывает значительный выпад их вследствие высыхания или загнивания. Гораздо лучшие результаты даёт посадка рассадой, выращенной из глазков.

В настоящей работе предлагается испытать посадку картофеля рассадой, выращенной из глазков.

Работа. Подготовка опыта начинается дней за 25—30 до посадки. Для опыта надо отобрать 20 довольно крупных клубней с возможно большим количеством глазков. Более подходящи для этого опыта среднеспелые сорта. Клубни должны быть здоровые, неповреждённые, непроросшие.

Отобранные клубни делят на две группы: 10 клубней оставляют в подвале (при температуре от 1 до 3°) до посадки, а у остальных 10 клубней вырезают все глазки. Каждый глазок вырезается с небольшим кусочком мякоти конусовидной формы, весом в 2—3 г. Вырезанные глазки подсчитывают.

Глазки после вырезки высаживают в посевной ящик с хорошей огородной землёй, располагая их на расстоянии 1,5—2 см один от другого или реже, если позволяет место. При посадке глазки слегка вдавливают мякотью в землю, затем засыпают слоем земли толщиной около 1 см. После посадки производится поливка.

Ящик с высаженными глазками держат в комнате на южном окне. Условия температуры — от 12 до 20°. Почва в ящике всё время поддерживается влажной.

Когда, недели через две, ростки достигнут высоты 2—3 см, их присыпают перегноем или богатой огородной землёй слоем около 1 см. В дальнейшем по мере роста ростков присыпку землёй производят ещё два-три раза. В хорошую погоду ящик с рассадой днём выносят наружу; особенно это необходимо перед высадкой рассады в открытый грунт, чтобы приучить её к наружному воздуху.

Выращивание рассады проводят до высадки её на делянку в нормальный для данной культуры срок.

Перед выборкой почву в ящике промачивают. Выборку производят непосредственно перед высадкой, на участке. Растения выбирают вместе с комом земли, осторожно, чтобы не поломать побеги и не оторвать их от глазков. Выбираемые растения тщательно просматривают, слабые и повреждённые экземпляры выбраковывают.

Чтобы иметь возможность сравнить количество растений и величину урожая при посадке целыми клубнями и при посадке глазками, вырезанными у такого же количества и такой же величины клубней, посадку целесообразно произвести следующим образом.

Целые клубни в количестве 10 высаживают на делянке шириной 1,4 м и длиной 2 м, в двух продольных рядках с междуурядьем в 70 см и с интервалами между клубнями в рядах в 35 см (по 5 клубней в рядке). Перед посадкой в лунки вносят по литровой банке перегноя и по столовой ложке древесной золы, а затем перемешивают всё это с почвой. Клубни заделывают на обычную глубину: на тяжёлых почвах — на 6—8 см, на лёгких — на 10—12 см.

Рассада, выращенная из глазков от 10 таких же клубней, одновременно высаживается на делянке шириной в 1,4 м и такой длины, какая потребуется, чтобы разместить все растения. Рассаду рекомендуется сажать загущённо: в двух продольных рядках с междуурядьем в 70 см и с интервалами между растениями в рядах в 20—25 см. К посадке готовят лунки, в которые также предварительно вносят перегной и древесную золу. Внесённые удобрения тщательно перемешивают с почвой.

Рассада высаживается с комом земли на глубину до первых листьев, почва вокруг стебля плотно обжимается. Высаженная рассада поливается по 0,5 л воды на растение. Политое место

присыпают перегноем. При жаркой сухой погоде поливка повторяется. Одновременно таким же количеством воды поливают растения, выращиваемые из целых клубней на первой делянке.

За растениями, выращиваемыми на той и на другой делянке, устанавливается уход, какой требуется для картофеля (см. «Картофель»). Он должен быть одинаков.

За растениями ведутся систематические наблюдения. Необходимо обратить внимание на высоту и кустистость растений, выращенных из целых клубней и из глазков.

Перед уборкой подсчитывают число выращенных на каждой делянке растений. Уборка производится после увядания ботвы.

Убранный урожай взвешивают отдельно с каждой делянки. Принимая за 100 урожай, полученный на делянке от посадки целыми клубнями, вычислить урожай, выращенный на делянке из рассады от глазков. Далее надо вычислить средний урожай на одно растение по той и другой делянке. Принимая за 100 урожай с одного растения, выращенного из целых клубней, вычисляют средний урожай с одного растения, выращенного из глазка. Все данные опыта заносятся в таблицу.

Таблица результатов опыта с размножением картофеля

Варианты	Посажено клубней или вырезанных глазков	Делянки в кв. м	Выращено растений	Время уборки	Урожай с делянки		Урожай с 1 растения	
					в кг	в %	в кг	в %
Целые клубни								
Рассада из глазков								

Опыт показывает, как увеличивается урожай от того же количества клубней при посадке рассадой, выращенной из вырезанных у них глазков. Причём это увеличение урожая происходит исключительно за счёт увеличения числа выращиваемых растений, урожай же с одного растения здесь не только не повышается, но, наоборот, снижается, так как выращенное из глазка растение оказывается менее сильным, чем выращенное из целого клубня.

VI. РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Яровизация озимой пшеницы

Задача. Известно, что озимая пшеница, будучи высеяна весной, не выколащивается в течение ближайшего лета. Но долгое время оставался невыясненным вопрос: почему озимая пшеница не выколащивается при весеннем севе? В течение не-

скольких десятилетий этот вопрос был предметом исследований в различных странах и лишь в работах советского исследователя академика Т. Д. Лысенко он получил решение.

Для выяснения поставленного вопроса может служить следующий опыт.

Работа. Опыт закладывается дней за 50—60 до весеннего сева.

Замочка семян. Для опыта берутся семена того сорта озимой пшеницы, который принят в данной области. Название его должно быть точно известно.

Из имеющегося образца надо отобрать горсть крупных, целых, неповреждённых семян. Чтобы удалить имеющуюся на них пыль, рекомендуется несколько раз обмыть их чистой водой, а затем разложить для просушки на листе бумаги и прикрыть другим листом.

Для яровизации отвешивают 20 г отобранных семян, кладут их в чистый сухой стакан и замачивают 8 мл воды. Если принять во внимание, что во взятых семенах обыкновенно содержится 12—13% воды, то с прибавлением указанного количества воды влажность семян доводится до 55% и более от абсолютно сухого веса; такая влажность необходима для прохождения озимой пшеницей стадии яровизации. Этой нормой необходимо руководствоваться и в тех случаях, когда для яровизации будет взято иное количество семян.

Чтобы увлажнение было равномерным, замоченные семена тщательно перемешивают. После замочки семена в стакане, прикрытом стеклом, оставляют в тёплой комнате на сутки или более; за это время их следует перемешать ещё два-три раза.

Яровизация семян. Когда большинство семян наклоняется, можно будет начать яровизацию: семена в том же закрытом стакане надо поместить на холода — в условия температуры от 0 до +2°. Для этой цели могут служить как наружные, так и комнатные ледники. Наиболее удобны комнатные электрохолодильники.

При проведении яровизации необходимо иметь в виду, что этот процесс протекает при соответствующем комплексе внешних условий, в который входят пониженная температура, достаточная влажность и аэрация. Эти условия должны быть обеспечены яровизируемым семенам.

Наиболее благоприятной для яровизации семян озимой пшеницы является температура от 0 до +2°. При температуре ниже 0° яровизация либо совсем не происходит, либо протекает очень медленно. При температуре около +5° яровизация происходит, но семена израстают. Исходя из этого, при проведении яровизации необходимо систематически следить за температурой и поддерживать её в указанных пределах.

Необходимо поддерживать и достаточную влажность яровизируемых семян. Для яровизации при указанной температуре

влажность семян должна составлять не менее 55%. В соответствии с этим требованием были увлажнены взятые семена. Однако с течением времени по мере испарения воды влажность семян понижается, и это в конце концов может привести к тому, что процесс яровизации приостановится. Собственно, причина нередких неудач с яровизацией очень малых количеств семян и заключается в том, что не регулируется влажность яровизируемого материала и семена подсыхают.

Для поддержания необходимой влажности яровизируемых семян рекомендуется периодически, например раз в декаду, их обмывать. Если среди семян имеются ненаклонувшиеся с тёплым зародышем, а также наклонувшиеся, но поражённые микроорганизмами, то они предварительно удаляются. К оставшимся семенам приливается вода, семена перемешиваются, затем вода сливаются. Эту операцию повторяют два-три раза. По окончании обмывания необходимо слить из стакана всю избыточную воду до последней капли. В противном случае, оставаясь в стакане, она может повести к нежелательному израстанию семян.

Необходимое для яровизации освежение воздуха в стакане с семенами обеспечивается при обмывании их.

В регулировании температуры, влажности и аэрации, а также в изъятии семян, поражённых микроорганизмами, и заключается уход за яровизируемыми семенами.

Посев. По окончании яровизации во взятой навеске после удаления ненаклонувшихся и поражённых грибками и бактериями остаётся около 500 семян. Эти семена высевают в шести рядках на делянке площадью 1 кв. м. Поскольку мы имеем дело с проросшими семенами, то посев их производится во влажную, хорошо разделанную почву, на глубину 4—5 см. Одновременно с опытным производится контрольный посев неяровизированными семенами того же сорта. Контрольные семена рекомендуется замочить и довести до наклёвывания, как и опытные.

Уход за посевами. Прополка, рыхление междуурядий, подкормка, полив.

Наблюдение за развитием растений. За развитием опытных и контрольных растений ведутся систематические наблюдения, как это указано выше (см. «Озимая пшеница»). Результаты наблюдений вносятся в таблицу.

Ожидаемый результат: контрольные, неяровизированные растения в течение всего лета кустятся, опытные же, яровизированные растения дают дружное массовое колошение (рис. 85). Оно начинается обыкновенно через два месяца после посева. Интересно проследить при этом, даёт ли высевенная весной яровизированная озимая пшеница в условиях данного района урожай вполне зрелых семян.

Опыт показывает, что для нормального развития озимой пшеницы требуется более или менее длительное воздействие холода (в комплексе с другими условиями внешней среды); в этот пе-

риод она проходит стадию яровизации. А так как при весеннем севе достаточно длительного воздействия холода обыкновенно не бывает, то высеванная весной озимая пшеница не проходит стадии яровизации и не выколащивается в то же лето: она выколащивается лишь после перезимовки.

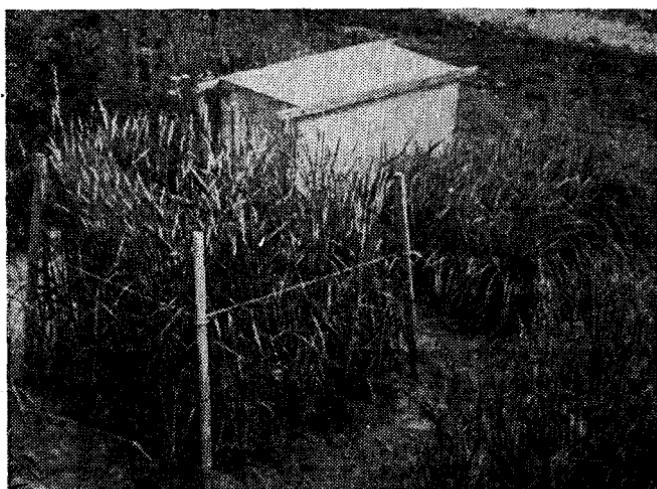


Рис. 85. Развитие озимой пшеницы:
на левой делянке — из яровизированных семян; на правой —
из неяровизированных.

Определение продолжительности стадии яровизации у озимой пшеницы

Задача. Известно, что для нормального развития озимой пшеницы требуется более или менее длительное воздействие пониженной температуры (в комплексе с другими условиями внешней среды). В работе предлагается определить, в течение какого периода времени надо подвергнуть озимую пшеницу воздействию пониженной температуры, чтобы она дала полное колошение. Тем самым будет определена продолжительность стадии яровизации у озимой пшеницы данного сорта.

Работа. Для опыта надо подготовить 8 порций по 20 г чистых, отобранных семян озимой пшеницы определённого сорта, обязательно планового для данного района. Первая порция семян берётся за 52 дня до намеченного срока сева; семена кладут в стакан, замачивают равномерно 8 мл. воды и оставляют на 1,5 суток в тёплой комнате; по прошествии этого времени, когда значительная часть семян наклоняется, их ставят в закрытый стакан в усло-

вия яровизации. Через каждые 5 дней берётся следующая порция семян, таким же способом замачивается водой, а затем ставится на яровизацию.

Яровизация производится при температуре от 0 до +2° по способу, описанному в предыдущей работе.

Таким образом, взятые порции семян яровизируются в течение следующего времени:

1-я	порция	семян	яровизируется	50	дней
2-я	"	"	"	45	"
3-я	"	"	"	40	"
4-я	"	"	"	35	"
5-я	"	"	"	30	"
6-я	"	"	"	25	"

7-я порция семян яровизируется 20 дней.

Яровизацию всех порций семян заканчивают одновременно, после чего их высевают на 7 делянках площадью по 1 кв. м. На 8-й делянке высевают неяровизированные семена того же сорта.

В приведённой схеме опыта имеется в виду озимая пшеница со стадией яровизации длительностью до 50 дней. Если же для опыта берётся пшеница с более длительной стадией яровизации, то, естественно, схему опыта надо будет изменить, не увеличивая, однако, числа вариантов.

За развитием высевенных растений ведутся систематические наблюдения, как это указано выше (см. «Озимая пшеница»), результаты наблюдений по каждой делянке отдельно вписывают в таблицу.

В итоге наблюдений необходимо подсчитать, сколько растений (в процентах) выколосилось на каждой делянке и на какой делянке имеется 100-процентное выколашивание. На основании этих данных определяется продолжительность стадии яровизации у взятого сорта озимой пшеницы.

При решении этого вопроса необходимо учитывать температурные условия послепосевного периода; даже при непрерывной и относительно тёплой весне недояровизированные растения в какой-то степени могут дояровизироваться в поле, при затяжной же и холодной весне дояровизация высевенных растений может быть значительной. Легко понять, что в том и в другом случае найденная продолжительность стадии яровизации будет меньше действительной. Однако внести соответствующую поправку в полученный результат представляется весьма затруднительным.

Продолжительность стадии яровизации зависит от природы растений, а также от условий внешней среды. По исследованиям Д. А. Долгушина, сорта, культивируемые в северной полосе, имеют более продолжительную стадию яровизации, достигающую 60—70 дней, тогда как у сортов, выращиваемых в южных районах, стадия яровизации иногда составляет лишь 20—30 дней. С другой стороны, один и тот же сорт при яровизации в разных темпера-

турных условиях будет проходить эту стадию в различное время; при температуре от 0 до +5° растения пройдут стадию яровизации в более короткий период, чем при температуре от 5 до +10°. Поэтому при сравнении продолжительности стадии яровизации у различных сортов всегда имеются в виду одинаковые температурные и прочие условия.

Световая стадия развития пшеницы

Задача. На первых порах для развития пшеницы требуются внешние условия, среди которых особое значение имеет температура, причём озимой пшенице требуется пониженная температура, а яровой — более повышенная. При этих условиях пшеница проходит стадию яровизации. Спрашивается теперь: какие внешние условия требуются для дальнейшего развития пшеницы? Выяснение этого вопроса составляет задачу настоящей работы.

Работа. Для опыта можно взять яровизированные семена озимой пшеницы, но гораздо проще провести опыт с семенами яровой пшеницы. Развивающиеся из них растения на первых же порах проходят стадию яровизации в послепосевной период на участке.

Посев яровой пшеницы производят рано весной, на двух полуметровых делянках. После того как появятся ростки и из колеоптиле выйдет первый лист, растения надо перевести на различный световой режим: одни растения оставляют в условиях естественного долгого дня, другие помещают в условия искусственно укороченного восьмичасового или десятичасового дня. С этой целью растения на одной делянке ежедневно в течение всего вегетационного периода накрывают лёгким деревянным ящиком, под которым они находятся в темноте. В нашей практике мы в течение нескольких лет употребляем ящики из фанеры длиной в 1 м, шириной в 0,5 м и высотой в 60—70 см; в больших стенках этих ящиков просверливаются отверстия, служащие для вентиляции и прикрытые снаружи козырьками; к малым стенкам приделываются ручки для перестановки ящиков (рис. 86).

При выращивании на восьмичасовом дне растения содержат в темноте с 4 часов пополудни до 8 часов утра; при выращивании на десятичасовом дне — с 5 часов вечера до 7 часов утра.

Для растений, выращиваемых на долгом и коротком дне, необходимо по возможности создать одинаковые прочие условия; особенно это касается влажности почвы, которая в период дождей будет значительно больше у растений, выращиваемых на естественном дне; в этих случаях растениям, выращиваемым на коротком дне, требуется давать компенсирующую поливку.

За растениями ведутся систематические наблюдения, как это указано выше (см. «Яровая пшеница»); результаты наблюдений записываются в таблицу.



Рис. 86. Ящики для накрывания растений, выращиваемых на коротком дне.

Содержание растений на долгом и коротком дне длится до конца опыта.

Ожидаемые результаты: растения пшеницы, выращиваемые на естественном долгом дне, в нормальный срок колосятся; выращиваемые же на искусственно укороченном (восьмичасовом или десятичасовом) дне только кустятся и к колошению не приступают. Очевидно, что для нормального развития пшеницы требуется долгий день.

Впрочем, если выращивать яровизированную озимую пшеницу на непрерывном двадцатичетырёхчасовом дне, т. е. с искусственным досвечиванием ночью, то в этих условиях развитие её протекает быстрее. Очевидно, наиболее благоприятным для развития яровизированной озимой пшеницы является непрерывное освещение в течение круглых суток. Но так как в природе таких условий пшеница не находит, то она довольствуется долгим днём.

Опыт показывает, что для нормального развития пшеницы требуется долгий день. В условиях долгого дня (при наличии повышенной температуры) яровизированная озимая пшеница проходит световую стадию развития.

Определение продолжительности световой стадии у пшеницы

Задача. Вслед за стадией яровизации пшеница проходит световую стадию развития, главнейшим условием для прохождения которой является долгий день. В настоящей работе ставится за-

дача — определить, сколько долгих дней требуется пшенице для нормального прохождения световой стадии развития.

Работа. Для опыта берутся семена яровой пшеницы известного сорта. В нормально ранний срок их высевают в семи больших глиняных горшках с почвой, по 10 штук в каждом горшке.

Как только появятся всходы, надо уравнять число растений в горшках, оставив в каждом из них по пяти. Когда из колеоптиле выйдет первый зелёный лист, растения могут проходить световую стадию развития. С этого момента надо через 5 дней переставлять по одному горшку с растениями с естественного долгого дня на искусственно укороченный день. Это может быть восьми- или десятичасовой день, при котором растения находятся в темноте с 4 часов пополудни до 8 часов утра или с 5 часов вечера до 7 часов утра. На это время горшки с растениями можно ставить в ящик или в кадку, плотно закрываемые крышкой; ящик или кадка должны быть настолько велики, чтобы в них могли поместиться 7 горшков с растениями, из которых некоторые будут колоситься. Горшки с растениями можно выставлять и в какое-нибудь совершенно тёмное помещение (в сарай и т. д.).

Таким образом, растения различных вариантов будут находиться в условиях долгого дня в течение следующего периода времени:

Растения 1-го горшка	5 дней
2-го	10 "
3-го	15 "
4-го	20 "
5-го	25 "
6-го	30 "

Остальное время, до конца вегетационного периода, растения перечисленных вариантов содержатся в условиях короткого дня.

Растения 7-го варианта всё время находятся в условиях естественного долгого дня, служа контролем.

Уход за растениями обычный. Особое внимание необходимо обратить на поддержание одинаковой влажности почвы у растений, содержащихся на долгом и коротком дне; последним в периоды выпадения дождей требуется компенсирующая поливка.

За развитием растений ведут систематические наблюдения, как это указано выше (см. «Яровая пшеница»). Результаты наблюдений вписываются в таблицу.

В результате всех этих наблюдений необходимо выяснить, нет ли среди имеющихся вариантов такого, у которого колошение произошло одновременно с контролем. Если окажется несколько таких вариантов, из них надо избрать с меньшим числом долгих дней. По этому варианту можно будет судить о том, какова продолжительность световой стадии развития пшеницы взятого сорта.

Продолжительность световой стадии развития у различных сортов пшеницы значительно менее исследована, чем продолжительность стадии яровизации. По данным имеющихся исследо-

ваний, у большинства сортов пшеницы она составляет 20—25 дней. Продолжительность световой стадии развития пшеницы также зависит как от природы растений того или иного сорта, так и от условий внешней среды: от долготы дня, а также от температуры и влажности.

Выращивание различных растений на долгом и коротком дне

Задача. В настоящей работе предлагается выяснить, каких условий — долгого или короткого дня — требуют разные растения для прохождения световой стадии развития и как влияет на развитие растений долгота дня и ночи. Практически задача сводится к тому, чтобы проследить, при каких условиях — на долгом или коротком дне — различные растения раньше переходят к цветению и плодоношению.

Работа. Для опытов необходимо взять как длиннодневные растения (например, овёс, салат, горчицу, редис и др.), так и короткодневные растения (просо, периллу, сою и др.). В дополнение к этим растениям рекомендуется ввести в опыт растения, нейтральные к долготе дня, к каким принадлежат, например, многие сорта гречихи, а также некоторые сорта подсолнечника и фасоли.

Посев производится в нормальной для той или иной культуры срок. Семена высеваются либо на небольших полуметровых делянках, либо в глиняные горшки с почвой. Под каждую культуру занимается две делянки или два горшка.

При появлении всходов растения переводятся на различный световой режим: одна половина растений выращивается на естественном долгом дне, другая — на искусственно укороченном, восьми- или десятичасовом дне.

Для укорочения естественного долгого дня растения, выращиваемые на делянках, удобно накрывать лёгкими фанерными ящиками, а выращиваемые в горшках можно помещать в большой ящик или кадку и накрывать крышкой. Если же для опыта взято много горшков с растениями, то последние удобнее выставлять в какое-нибудь тёмное помещение. В нашей практике мы пользовались специально выстроенным для этой цели просторным дощатым сараем (рис. 87) соstellажами, на которых размещались многие десятки горшков с растениями.

Если растения выращиваются на восьмичасовом дне, то накрывание их ящиками или выставление в тёмное помещение производится в 4 часа пополудни, и в этих условиях они оставляются до 8 часов утра. Если же растения выращиваются на десятичасовом дне, то они содержатся под ящиком или в тёмном помещении с 5 часов вечера до 7 часов утра. На коротком дне растения содержатся либо до начала цветения, либо, если оно не наступило, до конца вегетационного периода.

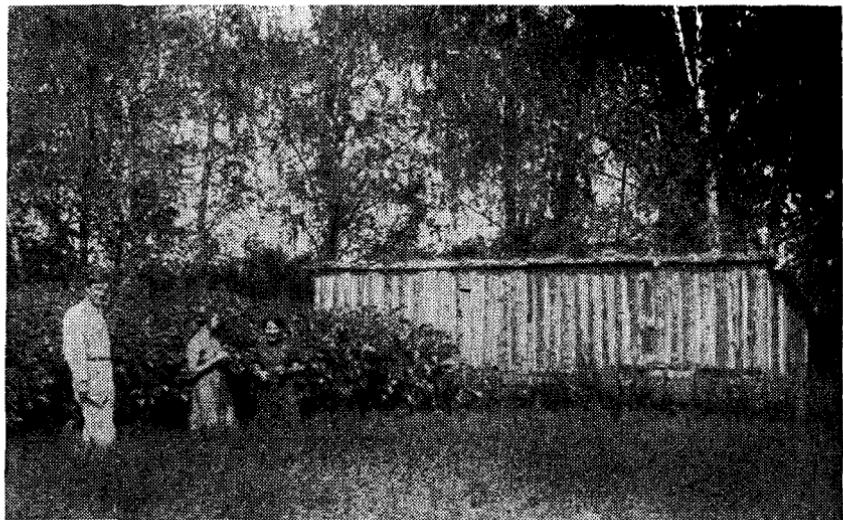


Рис. 87. «Тёмный домик» для помещения растений, выращиваемых на коротком дне.

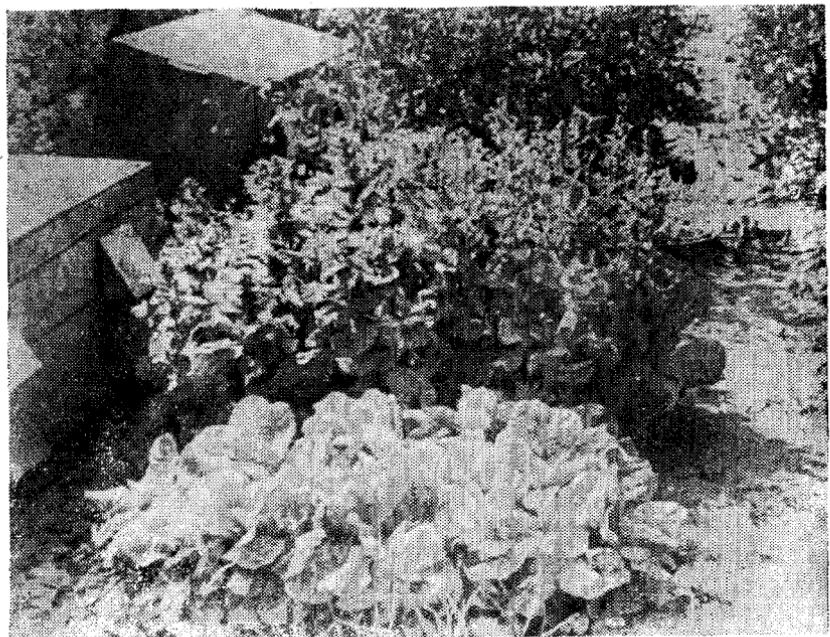


Рис. 88. Салат:

на переднем плане — выращиваемый на коротком дне; на заднем плане — на долгом дне.

Таблица результатов опыта с выращиванием растений на долгом и коротком дне.

№ № п/п	Варианты	Посев	Попадание всходов	Колошние или вымётывание метёлки	Цветение	Через сколько дней зацветают растения	Примечание
1.	Салат: а) на долгом дне от до б) на коротком дне от до						
2.	Соя: а) на долгом дне от до б) на коротком дне от до						
3.	Гречиха: а) на долгом дне от до б) на коротком дне от до						

За выращиваемыми растениями ведётся необходимый уход:рыхление почвы, прополка, подкормка. Особое значение имеет полив. Полив следует производить в те часы, когда растения всех вариантов открыты. Для полива рекомендуется употреблять тепловатую воду, полив же холодной водой в жаркие часы дня вызывает подвяддание растений. Особенно относится это к растениям, выращиваемым в горшках и нуждающимся в более частом поливе. В дождливую погоду следует производить компенсирующий полив растений, выращиваемых на коротком дне, поскольку они, будучи накрыты ящиками или отнесены в тёмное помещение, меньше получают дождевой воды.

За развитием растений ведутся систематические наблюдения, причём особое внимание уделяется колошению, или вымётыванию метёлки у злаков, и цветению и плодоношению у всех растений. Результаты наблюдений заносятся в таблицу.

В результате опыта оказывается, что одни растения, как овёс, горчица, редис, салат, нормально развиваются в условиях долгого дня, в условиях же короткого дня они либо совсем не цветут, либо зацветают с большим или меньшим запозданием (рис. 88). Все эти растения для прохождения световой стадии развития требуют длительного воздействия света. Наиболее благоприятным для их развития является непрерывное освещение в течение суток, но так как таких условий они не находят в природе, эти растения довольствуются долгим днём. Поэтому их и называют растениями долгого дня.

Другие растения, как просо, кукуруза, перилла, соя, наоборот, нормально развиваются в условиях короткого дня, в условиях же естественного долгого дня они зацветают позднее или же не цветут совсем (рис. 89). Все эти растения для прохождения световой стадии развития требуют длительного воздействия темноты. Эти растения называют растениями короткого дня.

Имеются и такие растения, как, например, гречиха, которые одновременно зацветают как на естественном долгом, так и на искусственно укороченном дне (рис. 90). Эти растения являются нейтральными в отношении долготы дня.

При проведении указанных наблюдений не следует оставлять без внимания морфологические особенности растений, выращиваемых на долгом и коротком дне, такие, как высота стебля, число, длина и толщина междуузлий, ветвление и кущение, величина, форма и окраска листьев, количество и величина цветков, плодов и т. п. Имеющиеся многочисленные наблюдения показывают, что растения, выращиваемые в условиях различного светового режима, обладают теми или иными морфологическими особенностями. Их следует отметить в «Дневнике».

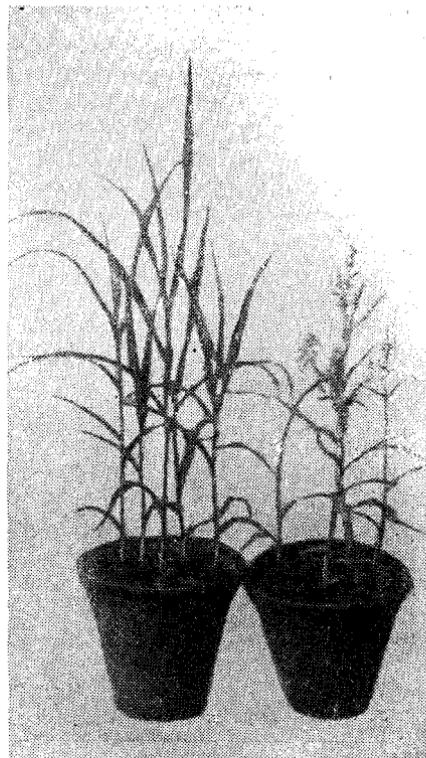


Рис. 89. Просо:
слева — выращиваемое на долгом дне;
справа — на коротком дне.

Стадийная разнокачественность разных участков кочериги капусты

Задача. Если из кочериги капусты вырезать несколько черенков и окоренить их, то из них можно вырастить несколько растений. Спрашивается: одновременно ли зацветают растения, выращенные из разных черенков кочериги?

Для выяснения этого вопроса может служить следующий опыт.

Работа. Ранней весной подготавливают делянку 2,1 м шириной и 2,1 м длиной. При помощи зубчатого маркёра намечают на ней 3 ряда лунок с междурядьями в 70 см, на расстоянии 70 см одну от другой. Лунки углубляют и кладут в них перегной.



Рис. 90. Гречиха:

слева — выращиваемая на долгом дне; справа — на коротком дне. На обеих делянках растения зацвели одновременно.

Для посадки отбирают три кочерыги капусты среднеспелого или позднеспелого сорта. Они должны быть целые, неповреждённые. На вырезанной кочерыге легко различить следующие три участка: верхний — с верхушечной и белыми боковыми почками, средний — с крупными зелёными боковыми почками и нижний — с мелкими зелёными боковыми почками. У каждой кочерыги обрезают корень, а затем разрезают её на три черенка — верхний, средний и нижний. Черенки каждой кочерыги высаживают в отдельный ряд, в определённом порядке: сначала верхний, затем средний, наконец — нижний. На делянке ставят три этикетки, указывающие, где посажены верхние, средние и нижние черенки.

Надо позаботиться о том, чтобы высаженные черенки прижились, что обуславливается отрастанием у них придаточных корней. С этой целью в ближайшие дни после посадки черенки поливают, а после полива окучивают влажной почвой. У прижившихся членков трогаются в рост почки, а из них затем развиваются побеги.

За выращиваемыми растениями ведётся уход: рыхление почвы, удаление сорняков, истребление вредителей, подкормка, полив, подвязывание к кольям (см. «Выращивание капусты на семена»).

В процессе наблюдений за выращиваемыми растениями необходимо проследить, какие из них и когда зацветают и какие не приступают к цветению совсем. Все данные наблюдений фиксируют в «Дневнике».

Опыт показывает, что первыми зацветают побеги, развившиеся из верхушечной почки верхнего черенка. Гораздо позднее зацветают побеги, развившиеся из почек среднего черенка. Побеги же, развившиеся из почек на нижнем черенке, обыкновенно не зацветают совсем.

Такие результаты опыта говорят о том, что черенки из различных участков стебля (кочерыги) капусты в различной степени подготовлены к цветению. Черенки из верхних участков дальше продвинулись в своём развитии, чем черенки из средних и особенно из нижних участков стебля, а потому и раньше приступают к цветению. В этом обнаруживается стадийная разнокачественность различных участков стебля (кочерыги) капусты.

Стадийная разнокачественность разных черенков корнеплода свёклы

Задача. Из корнеплода свёклы также можно вырезать черенки и вырастить из них растения. В настоящей работе предлагается вырастить растения из разных черенков свёклы и проследить, какие из них зацветут.

Работа. Ранней весной подготавливают делянку шириной 1,4 м и длиной 2,5 м. На ней намечают два продольных ряда лунок с междуурядьем в 70 см и с интервалами между лунками в 50 см. В каждом ряду получается по 5 лунок. Их углубляют и кладут в них перегной.

Для посадки отбирают 7 здоровых корнеплодов столовой свёклы, с неповреждённой головкой (т. е. с той частью, которая образуется из надсемядольного колена). Три корнеплода разрезают вдоль, через центр головки, причём одну половинку оставляют целой, а у другой срезают головку (рис. 91). Подготовленные половинки корнеплодов высаживают на делянке: с головкой — в один ряд, без головки — в другой.

Затем берут ещё четыре корнеплода, из них два оставляют целыми, а у двух других срезают головки. Эти корнеплоды сажают в оставшиеся четыре лунки. Все корнеплоды, целые и половинки, должны быть посажены так, чтобы их верхушки, с головкой и без головки, находились немного ниже поверхности почвы. После посадки их поливают и присыпают слоем перегноя. У каждого ряда ставят этикетку.

В первое время самое главное в уходе за корнеплодами, высаженными без головки, — полив и окучивание, так как это создаёт условия для образования придаточных почек. В остальном уход за корнеплодами, посаженными как с головкой, так и без головки,

обычный: рыхление почвы, удаление сорняков, подкормка, в сухую погоду полив и т. д. (см. «Выращивание свёклы на семена»).

Первоначально ведутся наблюдения за отрастанием побегов, образующихся как из уже имеющихся почек (у корнеплодов

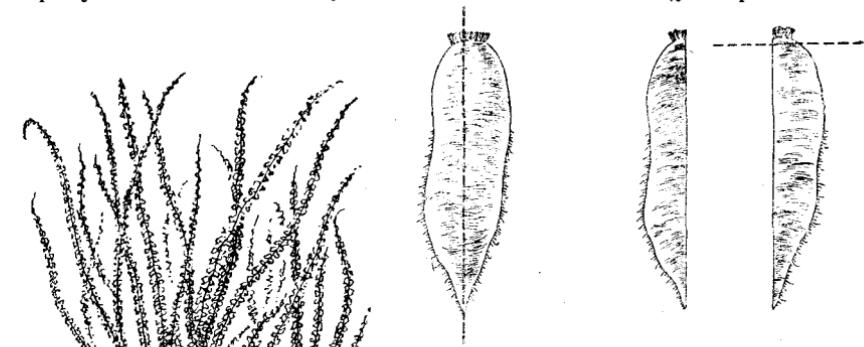


Рис. 91. Черенкование корнеплода свёклы.



Рис. 92. Растения свёклы:
слева — развивающееся из «целой» половины корнеплода;
справа — из половинки, у которой срезана головка.



Рис. 93. Растения свёклы:

слева — развившееся из целого корнеплода; справа — из корнеплода,
у которого срезана головка (20 VII 1955).

с головкой), так и из заложившихся придаточных почек (у корнеплодов без головки). В дальнейшем наблюдают за цветением развивающихся побегов: у каких корнеплодов они зацветают и у каких нет?

Выкапывание корнеплодов либо производят в конце июля, перед окончанием летней практики, либо откладывают до сентября, до начала нового учебного года.

Результаты опыта таковы. У половинок корнеплода, которые были высажены с головкой, уже имелись почки, которые (при хранении корнеплода) прошли стадию яровизации, поэтому из них развиваются цветоносные побеги. У тех же половинок корнеплода, которые были высажены без головок, почки образовались лишь после высадки; они не прошли стадии яровизации и потому не могли дать цветоносных побегов, а образовали лишь розетки листьев и корнеплод. Словом, они ведут себя, как на первом году развития (рис. 92).

То же самое наблюдается и в развитии целых корнеплодов. Корнеплоды с головкой дают цветоносные побеги, корнеплоды же без головки — несколько розеток листьев и несколько небольших корнеплодов, которые располагаются в виде венца на маточном корнеплоде (рис. 93).

Настоящий опыт показывает стадийную разнокачественность разных участков корнеплода столовой свёклы. Такого же рода опыты могут быть проделаны и с другими корнеплодами — морковью и т. д.

Продолжительность развития растений при разных сроках сева

Задача настоящей работы заключается в том, чтобы проследить, изменяется ли продолжительность развития растений в зависимости от сроков сева.

Работа. Для опыта можно взять как ранние яровые растения, например яровую пшеницу, лён, горох и др., так и поздние яровые, например гречиху, просо и др. Преимущество первых заключается в том, что они позволяют поставить опыт со значительно большим числом вариантов.

Независимо от взятой культуры и срока сева почву для опыта надо подготовить рано весной и тогда же нарезать потребное количество делянок площадью по 1 кв. м.

Первый посев производится в самый ранний для данной культуры срок, а каждый последующий — через 10 дней после предыдущего.

Как на засеянных, так и на незасеянных делянках почва всё время поддерживается рыхлой и чистой от сорняков, для чего периодически проводятся рыхление и прополка.

Необходимо иметь в виду, что уже при небольшом запоздании с посевом за высеванными растениями требуется более тщательный уход, а при таких поздних сроках сева, какие имеют место в данном опыте, уход за растениями должен быть особенно тщательным (лёгкое поверхностное рыхление почвы как в междурядьях, так и между растениями в рядках, поливка, систематическая полка и т. д.). В возможности вполне удовлетворительного выращивания ранних яровых даже при таких поздних сроках сева, как 5 июля, убеждают нас наши опыты с яровой пшеницей, льном, ляллеманией, мадией и др. под Москвой. Успех здесь зависит от ухода за растениями.

За высеванными растениями ведутся систематические наблюдения, результаты которых сводятся в таблицу.

№ п/п	Виды растений	Посев	Всходы	Цветение	Созревание	Число дней от посева до цветения

Примечание. Даты наступления той или иной фазы развития отмечаются по обнаружении её у большинства растений.

Многочисленные опыты с самыми различными сельскохозяйственными растениями показывают, что продолжительность развития их изменяется в зависимости от сроков посева; при ранних сроках посева она сравнительно велика, при поздних сроках она укорачивается, а при более поздних она вновь удлиняется. Очевидно, что эти изменения в продолжительности периода развития растений определяются изменениями в условиях их развития (температура, влажность, долгота дня и пр.). Нельзя не отметить, что одни растения более отзывчивы на эти изменения, другие — менее; такой мало отзывчивой показала себя в наших опытах мадия (из семейства сложноцветных), она зацветала через одно и то же число дней при разных сроках посева.

VII. ВЕГЕТАТИВНАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ РАСТЕНИЙ

Вегетативная гибридизация картофеля

Задача. В настоящей работе предлагается получить вегетативные гибриды картофеля, т. е. растения, совмещающие в себе признаки и свойства привоя и подвоя.

Предлагаемая работа проводится в течение двух лет: в первый год производится вегетативная гибридизация; на второй год выращивается вегетативное потомство подвоя, изменённого под влиянием привоя.

Работа. Картофель как объект для вегетативной гибридизации был указан ещё Ч. Дарвином. Для опыта рекомендуется взять два сорта картофеля, резко отличающихся по тому или иному признаку. В качестве подвоя можно взять один из диких видов картофеля — *Solanum demissum*, *S. acule*, *S. rupae* и др., которые характеризуются очень поздним образованием очень мелких клубней (менее 1 г), а в качестве привоя какой-либо из раннеспелых сортов культурного картофеля (*Solanum tuberosum*). Но если не удастся достать клубни дикого картофеля, для вегетативной гибридизации можно взять сорта культурного картофеля, различающиеся теми или иными признаками. Так, из испытанных сортов можно рекомендовать, например, следующие пары: позднеспелый красноклубневой сорт Вольман в качестве подвоя и раннеспелый белоклубневой сорт Эпикур как привой, синеклубневой сорт Оденвальдский синий — подвой и белоклубневой Эпикур — привой и т. д. При подборе иных пар для вегетативной гибридизации следует иметь в виду, что не все сорта картофеля сживаются при прививке; так, например, по данным А. А. Авакяна, при прививке Ранней розы на Эпикур привитые растения растут нормально, при прививке же Эпикура на Раннюю розу привитые растения после срастания обыкновенно погибают.

Поскольку ставится задача под влиянием привоя изменить наследственные свойства подвоя, то для опыта растения привоя

должны быть взяты более старшего возраста, чем растения подвоя. В связи с этим посадка клубней сорта привоя производится на 20—25 дней раньше сорта подвоя. Посадку диких видов картофеля делают целыми клубнями, а культурных сортов — вырезанными дольками клубней. Клубни диких видов сажают по одному прямо в горшки с хорошей огородной землёй, а из долек клубней культурных сортов предварительно выращивают рассаду в ящиках с землёй, как это указано выше (см. стр. 215). Развивающиеся здесь побеги отсаживают затем по одному в горшки с почвой. За растениями в горшках ведётся необходимый уход.

У выращенного привоя срезают острым лезвием безопасной бритвы верхушку стебля с таким расчётом, чтобы срез прошёл непосредственно над листом. Конец стебля этой верхушки на протяжении около 1 см срезают с двух противоположных сторон наподобие острого клина. Край этого клина выравнивают лезвием. Листья, чтобы уменьшить транспирацию, наполовину или более обрезают.

У подвоя срезают верхушку под листом, расщепляют стебель на глубину около 1 см и вставляют в расщеп привой таким образом, чтобы заострённый конец его доходил до конца расщепа в стебле подвоя. Для успеха срастания крайне важно, чтобы ткани привоя и подвоя тесно соприкасались и чтобы между ними не оставалось прослойки воздуха. Участок подвоя с вложенным в него привоем обматывается прочной мягкой ниткой, концы которой завязывают легко развязываемым узлом.

Для контроля берутся непривитые растения картофеля, по одному — два каждого из взятых сортов.

Как привитые, так и контрольные растения нумеруются и в дальнейшем фигурируют каждое под соответствующим порядковым номером.

Привитые растения обильно поливают и ставят на рассеянный свет в условия повышенной влажности воздуха, например в парник, прикрываемый парниковой рамой. При поливке растений должно избегаться смачивания участка соприкосновения привоя с подвоеем, так как это ведёт обычно к гибели привоя.

Ежедневно осматривают место обвязки и, если требуется, ослабляют её. Когда через 7—10 дней произойдёт достаточно прочное срастание тканей привоя и подвоя, обвязку снимают, растения подвязывают к колышкам и постепенно переводят на прямой солнечный свет. Чтобы усилить влияние привоя на подвой, у последнего последовательно обрезают листья и все отрастающие из пазух их побеги.

Впоследствии как привитые, так и контрольные растения можно пересадить на грядки, расположенные в хорошо защищённом от ветра месте. За растениями ведётся необходимый уход: поливка, подкормка, рыхление почвы и т. д. (см. «Картофель»).

За опытными и контрольными растениями ведутся необходимые наблюдения: бутонизация, цветение и т. д.

При уборке урожая необходимо внимательнейшим образом просмотреть все клубни, образовавшиеся в «гнезде» привитого растения, и сравнить их с клубнями контрольных растений. Уже в год прививки нередко обнаруживается более или менее резкое влияние привоя на подвой. Так, дикие подвои под влиянием культурных привоев значительно ускоряют клубнеобразование и дают более крупные клубни; у культурных подвоев так или иначе изменяется окраска клубней, а также смещается период клубнеобразования. В результате необходимо зафиксировать, какие же изменения произошли у того или иного подвоя под влиянием привоя.

Собранные клубни (отдельно от каждого растения) хранят в подвале до весны, до момента посадки.

Следующей весной в нормальный для данной культуры срок клубни, полученные от привитых растений, высаживают на делянках, от каждого растения на отдельной делянке, которые обозначаются соответствующими этикетками. Одновременно высаживают клубни непривитых растений взятых для опыта сортов; под каждый сорт отводится отдельная делянка.

Выращиваемым растениям даётся необходимый уход, за ними ведутся соответствующие наблюдения. Особенno важно определить начало цветения и клубнеобразования.

При уборке урожая необходимо просмотреть клубни опытных растений и сравнить их с типичными клубнями контрольных растений (сортов привоя и подвоя) и выяснить, какие признаки и свойства привоя, приобретённые подвоеем, переданы им вегетативному потомству.

На основании теперь уже многочисленных исследований с несомненностью установлено, что в результате прививки подвой одного сорта картофеля, усваивая пластические вещества привоя другого сорта, вместе с ними приобретает от него признаки и свойства (форму и окраску клубней, раннеспелость или позднеспелость и т. д.), которые он передаёт своему вегетативному потомству. Такие результаты опытов свидетельствуют о том, что в организме нет никакого специфического «вещества наследственности», что не только каждая живая клетка в целом, но даже вещества, вырабатываемые этой клеткой, обладают свойством наследственности.

Вегетативная гибридизация томатов

Задача. В настоящей работе предлагается получить вегетативные гибриды томатов, т. е. растения, которые совмещают в себе признаки и свойства обоих участвующих в прививке растений.

Работа рассчитана на два года: в первый год производится вегетативная гибридизация, а на второй год выращивается семенное потомство привоя, изменённого под влиянием подвоя.

Работа. Для опыта рекомендуется взять два сорта томата, резко различающихся по тому или иному признаку: по окраске плодов (белые, жёлтые, малиновые, красные), по форме их (круглые, удлинённые, ребристые), по типу стебля (штамбовые, раскидистые), по характеру листьев (с «томатными» или «картофельными» листьями) и т. д. Очень удобно взять для опыта белоплодный или жёлтоплодный сорт (например, Альбино, Жёлтый персиковидный, Золотая королева и т. д.) и привить его на красноплодный сорт, с тем чтобы под влиянием подвоя изменить природу привоя. Взятые для опыта семена должны быть чистосортные, без малейшей примеси какого-либо постороннего сорта.

Выращивание подвоев и привоев. Семена красноплодного сорта-подвоя в нормальный для данной культуры срок (в условиях Подмосковья — в начале апреля) высевают в посевной ящик. Появившиеся всходы затем распичивают по одному в торфо-перегнойные или перегнойноземляные горшки. Рассаду томатов-подвоев выращивают в парниках обычным способом, а затем по миновании угрозы весенних заморозков (в Подмосковье — после 5—6 июня) высаживают на делянки. Около каждой делянки ставится этикетка с обозначением сорта.

Что касается желтоплодного или белоплодного сорта-привоя, то его высевают дней на 20 позже в другой посевной ящик, а затем всходы распичивают в горшочки и выращивают в них рассаду в другом парнике.

Высадку выращенной рассады привоев в открытый грунт производят через один-два дня после высадки подвоев на другие делянки, где также ставятся соответствующие этикетки.

Для прививки употребляют либо верхушки побегов, либо только что завязавшиеся плодики привоев.

Прививка верхушки побега. Прививку верхушек побегов можно производить вскоре же после того, как приживётся высаженная рассада.

У желтоплодного или белоплодного томата острым лезвием безопасной бритвы срезают (над листом) верхушку стебля, кладут её на лист картона, оклеенный чистой бумагой, и на конце стебля, на протяжении 1 см, делают клинообразный срез. Конец среза делают ровным. Листья наполовину или более подрезают, чтобы тем самым уменьшить транспирацию привоя.

У красноплодного томата тем же лезвием срезают верхушку стебля, расщепляют его на глубину немного более 1 см и вставляют в расщеп подготовленную верхушку желтоплодного или белоплодного томата. Подвой в месте соприкосновения его с привоем обматывают мягкой ниткой и концы её завязывают так, чтобы в случае надобности их легко можно было развязать (рис. 94).

Чтобы привой не завял, употребляют влажную камеру. Для этого может служить широкая плоскодонная пробирка. На дно её при помощи палочки вводят и утрамбовывают влажную вату. Затем пробирку надевают (вверх дном) на привой и снизу отвер-

стие её закрывают ватой. При этом вата не должна касаться места прививки, чтобы не произошло загнивания.

Чтобы укрыть привой от ярких лучей солнца, пробирку следует обернуть бумагой. После этого пробирку подвязывают к прочно вбитому колышку.

Несколько растений красноплодного и жёлтоплодного (или белоплодного) сортов для контроля оставляют целыми.

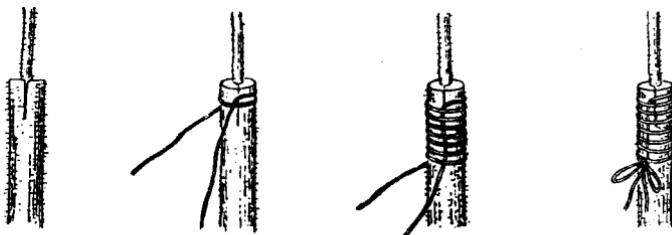


Рис. 94. Обвязка места прививки:
привой — жёлтоплодный сорт; подвой — красноплодный
сорт томата.

Прививка плода. Прививку плодов производят, конечно, значительно позже, чем верхушек побегов: после того как начнётся цветение жёлтоплодного или белоплодного сорта и «завязывание» у него плодов. Чтобы быть уверенным, что взятые для прививки плодики образовались в результате самоопыления, ещё в фазе бутонизации «кисти» жёлтоплодных и белоплодных томатов надо изолировать марлевыми мешочками. Этим устраняется возможность перекрёстного опыления и половой гибридизации у томатов.

Из только что завязавшихся плодиков, величиной с просяное зерно, некоторые отбирают для прививки. Их срезают с плодоножкой, но выше места, где образуется отделительный слой. Прививка плодика производится так же, как и прививка верхушки побега. Привой также вводят во влажную камеру (рис. 95).

Некоторые растения взятых для прививки сортов в качестве контроля оставляют целыми.

Уход за привитыми растениями. Привитые растения немедленно поливают, почву на делянках рыхлят.

Ежедневно осматривают обвязку и, если потребуется, её ослабляют. Нельзя допускать, чтобы нитка врезалась в разрастающийся стебель. Вместе с тем увлажняют вату, закрывающую пробирку снизу. При этом надо следить за тем, чтобы вода не попадала на место прививки, — это может вызвать загнивание.

Через 6—7 дней обвязку снимают, оставляя привой во влажной камере, но бумагу с неё уже снимают. А ещё через 3—4 дня снимают и влажную камеру.

Чтобы вынудить привой питаться соками подвоя, необходимы два мероприятия. Первое: у подвоев систематически удаляют все отрастающие пасынки и все образующиеся соцветия; иначе они энергично потребляют питательные вещества и тем препятствуют притоку их к привоям. Второе: у привоев систематически обрезают отрастающие листья; конечно, это касается лишь тех растений, к которым привиты верхушки побегов.

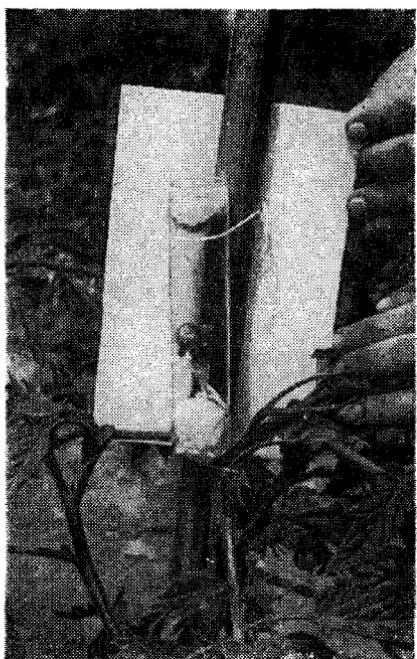


Рис. 95. Привой во влажной камере.

(форме, окраске и т. д.) соответствуют сорту привоя? Нет ли среди них плодов, в той или иной степени имеющих признаки сорта подвоя? Бывает, что в результате ассимиляции веществ, получаемых из корня и листьев подвоя, привой образует плоды, в которых уже в год прививки проявляются признаки подвоя.

Все такие факты, свидетельствующие о получении гибридных плодов, представляют исключительный интерес. Особый интерес представляют и извлечённые из них семена.

Семена извлекают и из тех плодов привоев, которые никакими внешними признаками не выражают своей гибридной природы. Добывают семена и из нескольких плодов контрольных растений.

Все семена от каждого плода помещают в отдельный пакетик с соответствующей надписью и сохраняют до посева.

А когда эти растения образуют «кисти» бутонов, последние надо накрыть марлевыми мешочками, чтобы тем самым устраниć возможность перекрёстного опыления и половой гибридизации. Когда на «кистях» завяжутся плоды, изоляторы можно убрать. Чтобы предупредить заложение новых «кистей», производят так называемое «вершкование» растений, т. е. прищипку верхушки привоев.

За всеми растениями — опытными и контрольными — ведётся необходимый уход: подвязка к кольям, рыхление почвы, удаление сорняков, полив, подкормка, окуривание (см. «Томат»).

За растениями ведутся наблюдения. Особый интерес представляют наблюдения за созреванием плодов на привое. Все ли созревшие на нём плоды по своим внешним признакам

Выращивание семенного потомства привитых растений. Следующей весной, в нормальный срок, семена, взятые из полученных от привоя плодов, а также и из плодов контрольных растений высеваются в посевные ящики. Затем всходы тех и других семян пикируют в торфоперегнойные горшочки. Рассаду в горшочках выращивают в парниках.

При выращивании рассады необходимо внимательно присмотреться, признаками какого сорта — привоя или подвоя, или того и другого — обладают молодые растения. Для выяснения этого вопроса необходимо сравнить опытные растения с контрольными. По типу стебля и листьев уже можно распознать гибридную природу полученных растений.

В нормальный срок рассаду высаживают на делянки — опытные и контрольные растения отдельно. За растениями ведется обычный уход (см. «Томат»).

В наблюдениях за растениями особое внимание обращается на плоды. При сборе их необходимо внимательнейшим образом просмотреть каждый снимаемый плод опытного растения и сравнить его с типичными плодами контрольных растений, сортов привоя и подвоя.

Конечно, у опытных растений имеются и жёлтые, и белые плоды в зависимости от взятого сорта привоя, но у них же могут быть и плоды смешанной окраски — жёлтой или белой и красной. Следует обратить внимание и на другие признаки плодов (форма, величина, число камер и т. д.).

Красные плоды гибридов свидетельствуют о том, что желтоплодный или белоплодный привой, ассимилируя вещества,рабатываемые красноплодным подвоям, изменяет свою природу, свою наследственность в направлении усвоения признаков и свойств подвоя. Плоды же со смешанной окраской — жёлтой (или белой) и красной — свидетельствуют о том, что в данном случае были ассимилированы вещества как подвоя, так и привоя: здесь мы имеем дело со сложной наследственностью. Причём, если у плодов вегетативных гибридов жёлтая (или белая) и красная окраски сохраняются отдельными пятнами или полосами, то это является собой пример смешанной наследственности. Если же белая (или жёлтая) и красная окраски сливаются, то это — слитная наследственность. Как видно, по формам наследственности вегетативные гибриды ведут себя так же, как и половые гибриды.

Вегетативные гибриды, получаемые в результате усвоения привоем пластических веществ подвоя, показывают, что в организме нет никакого специфического «вещества наследственности», якобы локализованного в хромосомах; каждая живая клетка в целом и даже вещества,рабатываемые клеткой, обладают свойством наследственности.

Приложение I

Технические условия определения качества семян

Условные обозначения: П — песок; Ф — фильтровальная бумага; Т — темнота; С — свет; 20—30° — переменная температура: 6 часов при 30° и 18 часов при 20°.

№ п/п	Название культуры	Навеска для определения (в г)	Ложе для прорацивания	Температурные условия	Условия освещения	Срок (в сутках) для определения	
						предварительной всхожести	окончательной всхожести
	I. Зерновые						
1	Гречиха	50	ПФ	20—30°	Т	3	7
2	Кукуруза	200	П	20—30°	Т	3	7
3	Овёс	50	ПФ	20°	Т	4	7
4	Прясе	20	ПФ	20—30°	Т	3	7
5	Пшеница мягкая	50	ПФ	20°	Т	3	7
6	Пшеница твёрдая	50	ПФ	20°	Т	4	8
7	Рожь	50	ПФ	20°	Т	3	7
8	Ячмень	50	П	20°	Т	3	7
	II. Зерно-бобовые						
9	Бобы конские	200	П	20°	Т	4	10
10	Горох	100	П	20°	Т	3	6
11	Фасоль	200	П	20°	Т	3	7
12	Чечевица	50	П	20°	Т	3	7
	III. Технические						
13	Горчица	5	Ф	20—30°	Т	3	7
14	Клещевина	200	П	20—30°	Т	5	10
15	Кок-сагыз	1	ваты	20—30°	С	6	14
16	Конопля	25	Ф	20°	Т	3	7
17	Ляглеманция	10	Ф	20°	Т	4	14
18	Лён	10	Ф	18—20°	Т	3	7
19	Мак	1	ПФ	20°	Т	3	10
20	Перилла	10	Ф	20—30°	Т	3	7
21	Подсолнечник	100	Ф	20—30°	Т	3	7
22	Соя	100	П	20—30°	Т	3	7
23	Табак	0,5	Ф	20—30°	С	6	12
	IV. Овощные						
24	Арбуз	50	П	20—30°	Т	5	12
25	Баклажаны	5	Ф	20—30°	Т	7	14
26	Брюква	5	Ф	20—30°	Т	3	7
27	Дыня	25	П	20—30°	Т	3	8
28	Кабачки	50	П	20—30°	Т	3	10
29	Капуста	5	Ф	20°	Т	3	10
30	Лук	5	Ф	13°	Т	5	12
31	Морковь	4	Ф	20—30°	Т	5	10
32	Огурец	20	ПФ	20—30°	Т	3	8
33	Перец стручковый	5	Ф	20—30°	Т	7	14

№ п/п	Название культуры	Навеска для определения чистоты (в г)	Температурные условия		Условия обсаживания	Срок (в часах) для обработки	
			Ложе для прорашивания	Температура		ПРОДАЖНЫЙ	СВЕЖИЙ
34	Петрушка	4	Ф	20—30°	Т	7	12
35	Редис	10	Ф	20—30°	Т	3	7
36	Редька	10	Ф	20—30°	Т	3	7
37	Репа	5	Ф	20—30°	Т	3	7
38	Салат	4	Ф	10—20°	Т	5	10
39	Свёкла	25	П	20—30°	Т	4	8
40	Сельдерей	2	Ф	20—30°	С	7	14
41	Спаржа	10	П	20—30°	Т	10	21
42	Томат	5	Ф	20—30°	Т	6	12
43	Турнепс	5	Ф	20—30°	Т	3	7
44	Тыква	200	П	20—30°	Т	3	10
45	Укроп	4	Ф	10—20°	Т	7	14
46	Шпинат	20	П	10°	Т	5	14

Состав минеральных удобрений

№	Название удобрений	Химическая формула	Действующее вещество в %			Растворимость в воде	Влияние на почву
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
1	Сульфат аммония	(NH ₄) ₂ SO ₄	20—21	—	—	Хорошая	Подкисляет
2	Аммиачная селитра	NH ₄ NO ₃	33—34	—	—	"	"
3	Лейна, или монтан-селитра . . .	NH ₄ NO ₃ + (NH ₂) ₂ SO ₄	27	—	—	"	Слегка подкисляет
4	Суперфосфат	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + 2CaSO ₄	—	14—18	—	Малая	Подкисляет
5	Двойной суперфосфат	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	—	35—50	—	"	"
6	Фосфоритная мука	Ca ₃ (PO ₄) ₂	—	14—21	—	Не растворяется	Уменьшает кислотность
7	Пресциллит	CaHPO ₄	—	32—38	—	"	Не влияет
8	Томасшлак	Ca ₃ (PO ₄) ₂ + CaO	—	14—20	—	"	Уменьшает кислотность
9	Костяная мука	Ca ₃ (PO ₄) ₂	—	28—32	—	"	"
10	Хлористый калий	KCl	—	50—54	Хорошая	Слегка подкисляет	"
11	Калийная соль	KCl + NaCl	—	30—40	"	"	"

Приложение III

**Примерные нормы минеральных удобрений для овощных культур
(в г действующего вещества на 1 кв. м)**

Название культур	На подзолистых почвах			На чернозёмных почвах		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Капуста ранняя .	60—90	45—60	60—90	—	—	—
Капуста поздняя .	90—120	60—90	120—180	60—90	90	90—120
Томат	60—90	90—120	90—120	60—90	90—120	90
Огурец	45—90	60—90	60—120	45—60	60—90	45—60
Свёкла	60—90	60—90	90—120	90	90—120	60—90
Морковь	45—60	60—90	60—120	45—60	60	60—90
Лук	45—60	60—90	90—120	15—30	60—90	60—90

Приложение IV

**Примерные нормы удобрительных поливок для овощных культур
(в г на 1 ведро воды)¹**

Название культур	Подкормка по счёту	Аммиачная селитра (34%)	Сульфат аммония (21%)	Суперфосфат (18%)	Калийная соль (40%)	Хлористый калий (54%)
Капуста ранняя .	1-я	33	53	80	29	21
Капуста ранняя .	2-я	57	91	74	50	37
Капуста средняя и поздняя . .	1-я	36	58	69	31	23
Капуста средняя и поздняя . .	2-я	57	91	74	50	34
Томат	1-я	29	46	111	25	18
Томат	2-я	38	61	111	67	49
Огурец	1-я	13	21	52	16	12
Огурец	2-я	36	58	35	42	31
Свёкла	1-я	31	50	79	36	27
Свёкла	2-я	51	85	65	59	44
Морковь	1-я	15	24	40	18	13
Морковь	2-я	25	40	33	29	21
Лук	1-я	16	27	31	18	13
Лук	2-я	27	43	80	36	24

¹ По данным Научно-исследовательского института овощного хозяйства.

О ГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие	3
Основные вопросы методики работы на учебно-опытном участке	9

Часть первая

ПОСЕВНОЙ МАТЕРИАЛ

Семена важнейших сельскохозяйственных растений	48
Определение всхожести семян	53
Стратификация семян плодовых культур	55

Часть вторая

ВЫРАЩИВАНИЕ ВАЖНЕЙШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

I. Полевые культуры	57
Яровая пшеница	—
Озимая пшеница	64
Озимая рожь	66
Овёс	70
Кукуруза	72
Просо	81
Гречиха	86
Горох	90
Лён	92
Конопля	95
Картофель	98
II. Овощные культуры	104
Капуста	—
Томат	121
Огурец	130
Морковь	136
Свёкла	142
Лук	146
III. Плодовые и ягодные культуры (закладка сада)	153
Посадка яблони, груши, вишни и сливы	—
Выращивание саженцев яблони, груши, вишни и сливы	162
Посадка смородины	171

Стр.	175
	178
	181

Посадка крыжовника	
Посадка малины	
Посадка земляники	

Часть третья

ОПЫТЫ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ

I. Посев	186
Посев крупными и мелкими семенами	—
II. Потребление растением из почвы воды и минеральных солей	191
Рыхление почвы	—
Полив растений	192
Удобрение	194
Подкормка растений	197
III. Образование и накопление растением органического вещества	199
Зелёное растение и альбинос	—
Накопление растением органического вещества в зависимости от площади питания	200
Определение состояния устьиц	202
IV. Рост растений при различных условиях культуры	204
Ветвление льна при разной густоте посева	—
Кущение проса при узкорядном и широкорядном посевах	205
Формирование луковицы репчатого лука при разной площади питания	207
V. Размножение растений	208
Самоопыляющиеся и перекрёстноопыляемые растения	—
Гибридизация кукурузы	211
Размножение картофеля пророщёнными клубнями	212
Размножение картофеля разными частями клубня	215
Размножение картофеля глазками	216
VI. Развитие растений	218
Яровизация озимой пшеницы	—
Определение продолжительности стадии яровизации у озимой пшеницы	221
Световая стадия развития пшеницы	223
Определение продолжительности световой стадии у пшеницы	224
Выращивание различных растений на долгом и коротком дне	226
Стадийная разнокачественность разных участков кочерыги капусты	229
Стадийная разнокачественность разных черенков корнеплода свёклы	231
Продолжительность развития растений при разных сроках сева	234
VII. Вегетативная гибридизация растений	235
Вегетативная гибридизация картофеля	—
Вегетативная гибридизация томатов	237
Приложения.	
I. Технические условия определения качества семян	242
II. Состав минеральных удобрений	244
III. Примерные нормы минеральных удобрений для овощных культур	245
IV. Примерные нормы удобрительных поливов для овощных культур	—
	247

Владимир Алексеевич Тетюрёв
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Редактор *Н. Т. Рыбакова*.
Обложка художника *С. Я. Нодельмана*.
Художественный редактор *Б. М. Кисин*.
Технический редактор *Н. Н. Махова*.
Корректор *Т. М. Графовская*

*

Сдано в набор 31/V 1956 г. Подписано к печати
22/X 1956 г. 60×92^{1/2}и. Печ. л. 15,5. Уч.-изд. л. 15,06.
Тираж 6000 экз. А 12654.

*

Учпедгиз. Москва, Чистые пруды, 6.
Заказ № 1544.

Образцовая типография, г. Рига, ул. Пушкина, 12.
Цена без переплёта 4 р. 50 к.
Переплёт 80 к.