Ф.М.ПРУЦКОВ Б.Д.КРЮЧЕВ

РАСТЕНИЕВОДСТВО С ОСНОВАМИ СЕМЕНОВОДСТВА



УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ СРЕДНИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Ф.М.ПРУЦКОВ, Б.Д.КРЮЧЕВ

РАСТЕНИЕВОДСТВО С ОСНОВАМИ СЕМЕНОВОДСТВА

Издание четвертое, переработанное и дополненное

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебника для учащихся средних сельскохозяйственных учебных заведений по специальностям: «Плодоовощеводство», «Овощеводство», «Агрохимия», «Защита растений».



МОСКВА «КОЛОС» 1984

633
П 853

ББК 41
П 85
УДК 633/635:631.531.2(075.3)

Рецензенты: профессор *Г. В. Коренев*, доценты *П. Т. Корольков*, *А. Ф. Попов*, *Ю. И. Абрамович*, *В. А. Федотов* (Воронежский СХИ);
кандидат сельскохозяйственных наук, заслуженный учитель школы РСФСР *В. Р. Канайкин* (Пензенский совхоз-техникум)

Пруцков Ф. М., Крючев Б. Д.

П 85 Растениеводство с основами семеноводства.— 4-е изд., перераб. и доп.— М.: Колос, 1984.—479 с., ил.— (Учебники и учеб. пособия для сред. с.-х. учеб. заведений).

Учебник написан в соответствии с программой одноименной дисциплины. В теоретической части изложены народнохозяйственное значение, ботаническая и биологическая характеристики, агротехника полевых культур. В книгу включены лабораторно-практические занятия.

В четвертом издании (третье вышло в 1977 г.) даны индустриальные технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Для учащихся техникумов по специальностям «Плодоовощеводство», «Овощеводство», «Агрохимия», «Защита растений»

П $\frac{3803010300—178}{035\,(01)—84}$ 126—84

ББК 41
631

Samuel Axborot-
resurs markazi
Inv 326461

© Издательство «Колос», 1977
© Издательство «Колос», 1984, с изменениями

ВВЕДЕНИЕ

Растениеводство дает все продукты питания для человека, корма для животных, сырье для промышленности — одна из основных отраслей сельскохозяйственного производства.

В мировом земледелии полевыми культурами заняты большие посевные площади. Из них 70% приходятся на зерновые: пшеницу, рис, кукурузу, ячмень и др. В Советском Союзе наибольшие посевные площади заняты пшеницей, ячменем, овсом, рожью, картофелем.

Дальнейший подъем экономики и улучшение материального уровня жизни населения страны во многом зависят от успешного развития сельского хозяйства. За годы десятой пятилетки в стране достигнуты большие успехи. Среднегодовой сбор зерна составил 205 млн. т. Урожайность зерновых культур увеличилась в среднем за год на 1,3 ц с 1 га по сравнению с девятой пятилеткой.

Увеличение производства зерна произошло в основном благодаря повышению урожайности, в чем немалую роль сыграло внедрение в производство высокоурожайных сортов советской селекции.

Пути дальнейшего развития сельского хозяйства намечены в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года и в Продовольственной программе СССР на период до 1990 года, одобренной майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС.

Главная задача сельского хозяйства — динамичное развитие и повышение эффективности всех отраслей, увеличение производства и улучшение качества продукции.

При продолжении курса на всемерную интенсификацию сельскохозяйственного производства предусмотрено среднегодовой валовой сбор зерна в двенадцатой пятилетке до-

вести до 250—255 млн. т, сахарной свеклы до 102—103 млн. т, хлопка-сырца в одиннадцатой пятилетке до 9,2—9,3 млн. т; увеличить производство и закупки проса, гречихи, ржи, пшеницы твердых и сильных сортов, а также кукурузы и зернофуражных культур.

Для выполнения поставленной задачи необходимо повысить устойчивость зернового хозяйства, довести урожайность зерновых культур в среднем по стране к 1990 г. до 21—22 ц с 1 га, а в таких районах, как Северный Кавказ, Украина, Молдавия, Прибалтика, и некоторых других до 35—40 ц с 1 га. В ряде районов и хозяйств, особенно в Нечерноземной зоне, необходимо расширить посевы зерновых культур.

С этой целью предусмотрено совершенствовать систему семеноводства сельскохозяйственных культур, ускорить перевод ее на промышленную основу, быстрее внедрять в производство высокоурожайные сорта и гибриды, повысить качество семян, снижать потери урожая от вредителей, болезней и сорняков.

Предусмотрено дальнейшее развитие мелиорации земель. Намечается ввести в эксплуатацию за счет государственных капиталовложений 3,4—3,6 млн. га орошаемых и 3,7—3,9 млн. га осушенных земель, обводнить в пустынных, полупустынных и горных районах 26—28 млн. га пастбищ.

Намечается значительно увеличить поставку колхозам и совхозам энергонасыщенных тракторов и другой высокопроизводительной техники. Поставки минеральных удобрений будут доведены к 1985 г. не менее чем до 115 млн. т, высокоэффективных средств защиты растений до 650—680 тыс. т.

Потребности страны в хлебе огромны, и удовлетворить их можно последовательной интенсификацией зернового хозяйства на основе механизации, химизации, внедрения новых интенсивных сортов, широкой мелиорации и перевода его на индустриальную основу.

Передовые колхозы и совхозы добились больших успехов в повышении урожайности и увеличении валовых сборов полевых культур. Так, в колхозе «Кубань» Усть-Лабинского района Краснодарского края в среднем получают (в ц с 1 га): озимой пшеницы (на площади 4,3—4,5 тыс. га) до 52,8, кукурузы на зерно 55,7, сахарной свеклы 453, подсолнечника 29, сена многолетних трав 61.

В совхозе «Гигант» Ростовской области в засушливой степи собирают зерновых по 32,5—38,1 ц с 1 га, озимой пшеницы по 37,0—40,7 ц на площади более 17 тыс. га.

В колхозе «Новая жизнь» Щекинского района Тульской области на дерново-подзолистых почвах и выщелоченных черноземах средняя урожайность зерновых с 10 ц с 1 га поднялась в восьмой пятилетке до 34,4, в девятой — до 35,9 и в десятой — до 37,8 ц с 1 га. Колхоз ежегодно получает свыше 150 тыс. руб. за сверхплановую продажу сортового зерна.

В решении задачи дальнейшего увеличения производства сельскохозяйственной продукции огромную роль играет *растениеводство как наука, которая изучает прогрессивные приемы возделывания полевых культур, обеспечивающие высокие и устойчивые урожаи при наименьших затратах труда и средств на единицу получаемой продукции и высоком ее качестве.*

Растениеводство изучает морфологические признаки, разновидности, формы и сорта, биологические особенности, технологию возделывания полевых культур. Оно тесно связано с ботаникой, почвоведением, агрохимией, механизацией, экономикой, защитой растений, селекцией, организацией сельскохозяйственного производства и др. Научное растениеводство базируется на принципах современной биологии и органически связано с практикой сельскохозяйственного производства.

Растениеводство как наука начало зарождаться в нашей стране при активном участии **М. В. Ломоносова (1711—1765)**. Он предпринял энергичные меры, чтобы при Российской академии наук был учрежден «Класс земледельства» и рекомендовал обобщить опыт возделывания сельскохозяйственных растений в России.

Для развития научного растениеводства большое значение имели труды А. Т. Болотова, К. А. Тимирязева, И. А. Стебута, Д. Н. Прянишникова, Н. И. Вавилова и других русских ученых.

А. Т. Болотов (1738—1833) — один из основоположников русской агрономии. В своих научных трудах рекомендовал введение севооборотов. Он был одним из исследователей по семеноводству и семеноведению. Впервые им были предложены приемы агротехники в зависимости от зональных почвенно-климатических условий (борьба с эрозией почвы, сроки и нормы высева, борьба с сорняками и др.). Ему принадлежит ряд работ по возделыванию гречихи,

льна, конопли, картофеля и других культур. Большое внимание он уделял приемам ухода за лугами и коренному их улучшению. Многие его рекомендации актуальны и сейчас.

К. А. Тимирязев (1843—1920) — один из основоположников советской биологической науки. В своих трудах «Солнце, жизнь и хлорофилл», «Жизнь растений», «Земледелие и физиология растений» и других он дал теоретическое обоснование возможности неограниченного роста урожайности сельскохозяйственных культур при создании условий, обеспечивающих непрерывный приток всех факторов жизни растения — тепла, света, питательных веществ и воды — в оптимальных количествах, в соответствии с его потребностями. Максимальная урожайность сельскохозяйственных растений, по мнению ученого, определяется притоком на землю лучистой энергии солнца.

И. А. Стебут (1833—1923) — выдающийся русский агроном. Рекомендуя подбирать культуры и сорта для различных почвенно-климатических зон, он положил начало сортовому районированию в нашей стране. И. А. Стебут придавал большое значение посевным качествам семян для получения высокого урожая и предлагал организовать в каждом хозяйстве семенной участок.

Д. Н. Прянишников (1865—1948) — выдающийся физиолог, основоположник отечественной агрохимии. Он организовал первую опытную станцию при кафедре частного земледелия Петровской земледельческой академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева), где ставились опыты по изучению взаимоотношений между растением, почвой и удобрением. Ученый придавал большое значение проблеме азота в жизни растений. Он выступил за широкое использование в земледелии наряду с техническим азотом биологического азота, пропагандируя расширение в севооборотах посевов бобовых растений.

Д. Н. Прянишников считал возможным удвоить урожаи зерновых культур в Черноземной зоне и утроить в Нечерноземной путем внесения удобрений и правильной обработки почв.

Н. И. Вавилов (1887—1943) внес крупный вклад в теорию растениеводства и селекции, создав учение о мировых центрах происхождения культурных растений, учение об иммунитете растений к болезням и вредителям.

Он рекомендовал подбор родительских пар при скрещивании растений на основе эколого-географического проис-

1. Классификация полевых культур

Группы культур по ботаническому составу и хозяйственному использованию	Биологические подгруппы	Культуры
I. Зерновые	1. Зерновые хлеба первой группы	Пшеница, рожь, ячмень, овес
	2. Зерновые хлеба второй группы и растения других семейств	Просо, рис, кукуруза, сорго, гречиха
	3. Зерновые бобовые	Горох, чечевица, чина, бобы, фасоль, нут, соя, люпин
II. Технические	1. Жирномасличные	Подсолнечник, сафлор, горчица, рапс, рыжик, клещевина, кунжут, арахис, мак, лен масличный
	2. Эфиромасличные (плоды или другие органы богаты эфирными маслами)	Кориандр, анис, тмин, мята, фенхель, лаванда, шалфей мускатный
	3. Прядильные, или волокнистые	Хлопчатник, лен прядильный, лен-долгунец, конопля, кенаф, канатник, джут, рами, кендырь
III. Корнеплоды, клубни, бахчевые и листовые	1. Корнеплоды	Свекла сахарная, цикорий, свекла кормовая, брюква, турнепс
	2. Клубнеплоды	Картофель, груша земляная
	3. Бахчевые	Арбуз, дыня, тыква, кабачок
	4. Листовые, богатые углеводами	Капуста кормовая
IV. Табак, махорка	—	Табак, махорка
V. Однолетние травы на кормовые цели	1. Однолетние бобовые травы	Вика, клевер, сераделла
	2. Однолетние злаковые травы	Суданская трава, могар, чумиза, райграс однолетний
	3. Многолетние бобовые травы	Клевер, люцерна, эспарцет, лядвенец
	4. Многолетние злаковые травы	Тимофеевка, овсяница луговая, райграс и др.

хождения и др. Под его руководством собрана богатейшая в мире коллекция семян сельскохозяйственных растений из разных стран. Эти семена служат ценным исходным материалом для селекции.

Большое значение для развития некоторых разделов растениеводства имели работы И. В. Якушкина, В. А. Харченко, Н. Н. Кулешова и многих других ученых.

Основы систематики и принцип классификации. Все полевые культуры сгруппированы по морфологическим признакам и относятся к различным ботаническим семействам. Например, зерновые хлеба относятся к семейству мятликовые (Poaceae).

Каждое семейство, в свою очередь, делится на роды. Например, семейство мятликовые состоит из родов: пшеница (Triticum), рожь (Secale), ячмень (Hordeum), овес (Avena), кукуруза (Zea), просо (Panicum). Роды делятся на виды. Например, пшеница мягкая (Triticum aestivum), пшеница твердая (Triticum durum).

Виды по ряду морфологических признаков разделяются на разновидности. Так, пшеница мягкая (Triticum aestivum) включает разновидности lutescens, albidum и др.

Культуры или группы родственных растений различаются между собой по ботаническим и биологическим признакам, характеру использования, особенностям возделывания и другим признакам, поэтому трудно создать их универсальную классификацию.

Однако для удобства изучения и практического использования целесообразно делить полевые культуры на группы. Существующие группировки полевых культур построены по производственному принципу и характеру использования продукции.

В основу классификации, принятой в этом учебнике, положен этот же принцип с учетом некоторых биологических особенностей и важнейших агротехнических приемов (табл. 1).

Глава I

ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Зерновое хозяйство — основа сельскохозяйственного производства. Среди полевых культур главное значение имеют зерновые хлеба, основной продукт которых зерно. К ним относятся пшеница, рожь, ячмень, овес, рис, просо, кукуруза, сорго и гречиха.

Зерновые культуры возделывают почти повсеместно, что объясняется их исключительно большой ценностью и разнообразным использованием. Зерно — основной пищевой фонд населения земного шара. Оно содержит необходимые человеку питательные вещества — белки, углеводы, жиры. Большое значение зерновые культуры имеют в животноводстве, давая ценные концентрированные корма в виде зерна (ячмень, овес, кукуруза) и отрубей. Солому и мякину тоже используют на корм скоту. Зерно служит сырьем для пивоваренного, крахмало-паточного, спиртового, декстринового производств.

Таким образом, от успешного решения зерновой проблемы зависит подъем всех отраслей сельского хозяйства и удовлетворение растущих потребностей населения в продуктах питания, а также создание необходимых государственных резервов зерна.

Общая ботаническая характеристика. Зерновые хлеба (хлебные злаки), кроме гречихи, относятся к семейству мятликовые — Poaceae (старое название — злаковые — Gramineae). Рассмотрим их морфологические отличия.

Корневая система хлебных злаков мочковатая, состоит из отдельных корешков и большого количества корневых волосков, отходящих пучками (мочками) от подземных узлов, главным образом от верхнего подземного узла. При прорастании зерна сначала образуются зародышевые (первичные), затем узловые (вторичные) корни, которые играют важную роль в жизни растения. По мере роста и развития они удлиняются, образуя разветвления, и пронизывают почву во всех направлениях. Однако основ-

ная масса корней размещается обычно в пахотном слое почвы, где активно протекают аэробные процессы.

При помощи корней растения усваивают из почвы воду и питательные вещества и снабжают ими другие органы. На основании исследований с применением меченых атомов установлено, что в корнях также синтезируются аминокислоты и сложные органические соединения, из которых создается белок. Они участвуют также в образовании хлорофилла.

Стебель у злаков — соломина цилиндрической формы, полая (у большинства хлебов) или заполнена паренхимой (у кукурузы, сорго). По всей длине он разделен узлами (перегородками) на 5—6 *междоузлий*. У позднеспелых сортов кукурузы число междоузлий достигает 23—25.

Рост стебля происходит в результате удлинения междоузлий, причем они начинают расти в нижней части, затем верхние обгоняют в росте нижние. Такой рост называется *интеркалярным* или *вставочным*.

Стебель зерновых хлебов способен куститься, образуя из нижних подземных узлов вторичные корни и боковые стеблевые побеги.

Лист состоит из *влагалища* и *листовой пластинки*. Влагалище прикреплено к стеблю в нижней части, охватывает ее в виде трубки. В месте прикрепления есть небольшое кольцеобразное утолщение — *листовой узел*, разрастающийся непосредственно над стеблевым узлом. Листовой узел не только скрепляет листовое влагалище со стеблем, но и способствует поднятию полегших хлебов.

Там, где влагалище переходит в листовую пластинку, имеется тонкая полупрозрачная пленка, называемая *язычком*. Он довольно плотно прилегает к стеблю и предохраняет трубку влагалища от проникновения в нее воды и различных вредителей. По обеим его сторонам образуются *ушки*, или *рожки*, закрепляющие влагалище на стебле. Величина и форма язычка и ушек различны у разных зерновых хлебов. Так, наиболее длинный язычок у овса, а самые большие ушки у ячменя.

Размеры и число листьев довольно сильно колеблются в зависимости от биологических особенностей культуры, сорта и условий произрастания.

Соцветия у зерновых хлебов бывают двух типов: 1) сложный колос у пшеницы, ржи, ячменя и 2) метелка у овса, проса, риса и сорго. У кукурузы на одном растении

расположена два соцветия: в верхней части стебля метелка, несущая мужские цветки, а в пазухах листьев початки с женскими цветками.

Колос состоит из колосового стержня и колосков, расположенных на его выступах. *Метелка* имеет центральную ось и боковые ветви, которые образуют, в свою очередь, ветвей второго порядка, а последние — третьего и т. д. На концах веточек сидят колоски.

Колосок у большинства хлебов имеет две колосковые чешуи различной величины и формы и один или несколько цветков.

Цветок состоит из двух цветковых чешуй: нижней, или наружной, и верхней, или внутренней. У остистых форм хлебных злаков наружная цветковая чешуя заканчивается остью. Между цветковыми чешуями расположены генеративные органы: женские — пестик с завязью и двухперистым рыльцем и мужские — тычинки (у риса шесть, у остальных хлебов по три) с двугнездным пыльником. У основания каждого цветка между цветковыми чешуями и осью находятся две нежные пленки — *лодикулы*, при набухании которых цветок раскрывается.

Плод. У хлебных злаков плод представляет собой односемянную зерновку (обычно называемую зерном), у которой семенная оболочка срастается со стенками плода или околоплодника. Зерновка пленчатых хлебов (просо, рис, овес, сорго) покрыта, кроме того, цветковыми чешуями. У голозерных цветковые пленки срастаются с зерновкой, у овса, проса, риса, сорго плотно облегают ее, не срастаясь. Зерно пшеницы и ржи легко отделяется от чешуй.

У основания зерна, с выпуклой (спинной) его стороны, находится *зародыш*, а в верхней части — *хохолок* (у пшеницы, ржи, овса). Зародыш состоит из щитка, через который при прорастании зерна поступают питательные вещества, первичных корешков, расположенных в нижней части зародыша, и первичного стебелька с почечкой, покрытой влагалищем зачаточных листочков. Остальная часть зерна заполнена *эндоспермом* — запасными питательными веществами. Слой эндосперма, расположенный под оболочкой и состоящий из одного ряда клеток, называется *алейроновым*. Клетки его не содержат крахмала, но очень богаты белковыми веществами. Под алейроновым слоем находится основная часть эндосперма, состоящая из клеток с зернами крахмала. Промежутки между ними заполнены белковыми веществами.

Химический состав зерна. В состав зерна хлебных злаков входят вода, органические и зольные вещества. Средний химический состав зерна приведен в таблице 2. Он может изменяться в зависимости от условий произрастания, уровня агротехники и сорта.

2. Химический состав зерна зерновых хлебов (в%)

Культура	Вода	Белок	Жиры	Углеводы	Клетчатка	Зола
Пшеница мягкая	14,0	12,0	1,7	68,7	2,0	1,6
» твердая	14,0	13,8	1,8	66,6	2,1	1,7
Рожь	14,0	11,0	1,7	69,6	1,9	1,8
Ячмень	14,0	10,5	2,1	66,4	4,5	2,5
Овес	12,8	10,2	1,5	59,5	10,0	3,0
Кукуруза	14,0	10,0	4,6	67,9	2,2	1,3
Просо	12,5	10,6	3,9	61,1	8,1	3,8
Рис	12,0	6,7	6,9	63,8	10,4	5,2
Гречиха без пленок	14,6	8,9	1,6	71,2	1,8	1,9

Кроме основных органических и зольных веществ, в семенах зерновых хлебов содержатся ферменты и витамины.

Азотистые вещества. Важнейшая составная часть зерна хлебных злаков — азотистые вещества, состоящие главным образом из *белков*. Они служат основным материалом при построении тканей человека и животных. По калорийности превосходят крахмал, сахар и уступают лишь растительным жирам. Белки делятся на простые — протеины и сложные — протеиды (нуклеопротеиды, липопротеиды и др.), отличающиеся более сложным химическим составом.

Простые белки по способности растворяться в воде и различных растворах делятся на четыре группы: 1) альбумины, способные растворяться в воде; 2) глобулины, растворимые в растворах нейтральных солей; 3) глиадины, растворимые в 70%-ном этиловом (винном) спирте; 4) глутелины, растворимые в слабых растворах кислот и щелочей. Наибольшую ценность представляют глиадины и глутелины.

Белки, нерастворимые в воде, называются *клейковинными* или *клейковиной*. Клейковина представляет собой сгусток белковых веществ, остающийся после отмывания теста от крахмала и других составных частей. Кроме белков, в клейковине также содержатся в небольшом количестве крахмал, жир, зольные вещества и др. От качества

клейковины зависят вкусовые и хлебопекарные свойства муки — объем, пористость хлеба.

Хорошая клейковина обладает большей способностью растягиваться в длину и, не разрываясь, оказывать сопротивление растяжению. Пшеничная клейковина обладает лучшими хлебопекарными качествами, чем ржаная.

Качество белков определяется составом аминокислот, содержащихся в них. Чем больше аминокислот содержат белки, тем выше пищевые свойства и кормовые достоинства культуры. Наибольшую ценность представляют незаменимые аминокислоты (валин, лизин, триптофан и др.), которые не могут быть синтезированы в организме человека, а поступают с пищей.

Содержание белковых веществ в зерне пшеницы и других зерновых хлебов увеличивается с севера на юг и с запада на восток, что связано с плодородием почвы, влажностью и другими факторами. На содержание их влияют также климат, удобрения, сортовые особенности.

Безазотистые экстрактивные вещества — основная составная часть органического вещества зерна. Они представлены углеводами, среди которых преобладает крахмал. По имеющимся данным, в зерне хлебных злаков содержание крахмала достигает почти 90% всех углеводов, остальное приходится на долю растворимых углеводов — сахаров, которые находятся преимущественно в зародышах.

Жир содержится в основном в зародышах и алейроновом слое. Наибольшее количество жира в зерне кукурузы, овса и проса.

Клетчатка — основная часть оболочек зерна. Больше всего ее в зерне пленчатых хлебов, имеющих цветковые пленки.

Вода, так же как и другие вещества, играет важную роль в зерне. Она не только обусловливает соответствующую его структуру, но и является важнейшим фактором сохранности его жизнеспособности. В зерне хлебных злаков вода содержится в среднем 14% с колебаниями от 11 до 15%, в зависимости от условий его уборки и хранения.

Ферменты — это органические соединения, которые играют большую роль в превращении запасных веществ семени в усвояемую для прорастающего зародыша форму. Например, амилаза, расщепляющая углеводы (крахмал в сахар), липаза, расщепляющая жиры.

Витамины — органические вещества сложного химического состава, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека и животных. В семенах зерновых хлебов содержатся главным образом витамины A_1, B_1, B_2, C, D, PP, E и др. Отсутствие или недостаток их в пище нарушает обмен веществ и вызывает заболевание (авитаминоз).

Отличительные признаки зерновых хлебов первой и второй групп. Хлебные злаки по морфологическим признакам, биологическим особенностям и хозяйственному назначению делятся на две группы (табл. 3).

3. Важнейшие отличительные признаки хлебов первой и второй групп

Хлеба первой группы	Хлеба второй группы
Зерно на брюшной стороне имеет глубокую продольную бороздку	Зерно на брюшной стороне бороздки не имеет
Зерно прорастает несколькими зародышевыми корешками (3—8)	Зерно прорастает лишь одним зародышевым корешком
В колоске развиваются и плодоносят нижние цветки, верхние бесплодны или сильно редуцированы	В колоске развиваются и плодоносят верхние цветки, нижние, как правило, редуцированы
Стебли у всех хлебов полые	Стебли у кукурузы и сорго заполнены сердцевиной
В культуре распространены озимые и яровые формы	В культуре распространены только яровые формы
К теплу относительно менее требовательны	К теплу относительно более требовательны
К влаге более требовательны	К влаге менее требовательны (за исключением риса)
Растения длинного дня	Растения короткого дня

К первой группе относятся настоящие хлеба: пшеница, рожь, ячмень, овес; ко второй — просовидные хлеба: просо, кукуруза, рис, сорго.

В зависимости от географических широт растения приспособились к определенной продолжительности солнечного освещения. По продолжительности дня они делятся на две группы: 1) на растения длинного дня, которые при уменьшении его длины прекращают цветение или цветут менее обильно (пшеница, ячмень, овес), и 2) растения короткого дня, которые зацветают или цветут раньше и

...укороченном дне (просо, кукуруза, сорго, рис). Однако такое деление условно.

Фазы роста и развития. В процессе жизненного цикла (от всходов до созревания семян) злаковое растение проходит несколько фаз роста и развития, или фенологических фаз, связанных с морфологическими изменениями в строении его органов и образованием новых органов или их частей (листьев, побегов, стеблей, соцветий, семян). У хлебных злаков отмечают следующие фазы роста и развития: всходы, кущение, выход в трубку, колошение или выметывание, цветение, спелость. У озимых растений первые две фазы при благоприятных условиях протекают осенью, остальные — весной и летом следующего года; у яровых — весной и летом в год посева. Фазе всходов предшествуют набухание и прорастание семян.

Набухание и прорастание семян. Для того чтобы семена проросли, они должны набухнуть, то есть поглотить определенное количество воды. Это зависит от их крупности и химического состава. Например, семена ржи поглощают 55% воды от массы, пшеницы твердой — 55—58 (что связано с повышенным содержанием белка), ячменя — 48, овса — 60, кукурузы — 44, просо и сорго — около 25%. После набухания в них происходят биохимические и физиологические процессы. Под воздействием ферментов (амилазы, диастазы и др.) сложные химические соединения — крахмал, белки, жиры и другие — переходят в растворимое состояние. Они становятся доступными для питания зародыша. Получив пищу, он из состояния покоя переходит к активной жизнедеятельности. Семена начинают прорастать. В это время им необходимы влага, кислород и определенные температурные условия.

Минимальные температуры, при которых могут прорастать семена зерновых хлебов, следующие: для хлебов первой группы 1—2°С (оптимальная 20—25°С); для хлебов второй группы (для проса и кукурузы 8—10°С, для сорго и риса 11—12°С (оптимальная 25—30°С).

Недостаток влаги, понижение температуры, слабый доступ воздуха в почву задерживают прорастание семян и появление всходов.

Всходы. По мере набухания семена начинают прорастать. Сначала трогается в рост зародышевые корешки, а затем стебловой побег. Прорвав семенную оболочку, стебелек начинает пробиваться на поверхность почвы.

Сверху он покрыт тонкой прозрачной пленкой в виде чехлика, называемого *колеоптилем*.

Колеоптиль — это видоизмененный первичный влагалищный лист растения, защищающий молодой побег от повреждений. Как только стебелек выйдет на поверхность почвы, под влиянием солнечного света колеоптиль разрывается и наружу появляется первый настоящий лист. В момент выхода наружу первого зеленого листа у растений зерновых хлебов отмечается фаза всходов.

К у щ е н и е. Через 10—12 дней после появления всходов у растений образуется несколько листьев (чаще три). С этого момента рост стебля и листьев временно приостанавливается и начинается новая фаза развития растений — кущение.

Кущение — это образование побегов из подземных стеблевых узлов. Сначала из них развиваются узловые корни, затем боковые побеги, которые выходят на поверхность почвы и растут так же, как и главный стебель. Боковые побеги могут образоваться также из узловых корней, находящихся ближе к поверхности почвы. Верхний узел главного стебля (расположенный на глубине 1—3 см от поверхности почвы), от которого отходят боковые побеги, называется *узлом кущения*. Это важнейший орган злакового растения, повреждение которого приводит к ослаблению роста или гибели растения.

Интенсивность кущения зависит от условий произрастания, видовых и сортовых особенностей зерновых хлебов. При благоприятных условиях (оптимальные влажность почвы и температура) период кущения растягивается, а число побегов увеличивается. Особенно сильно зерновые хлеба кустятся в разреженных посевах. В обычных полевых условиях озимая пшеница и рожь образуют по 3—4 стебля на куст, яровые зерновые культуры — 1,5—2,0.

Различают общую и продуктивную кустистость. Под *общей кустистостью* понимают среднее количество развитых и недоразвитых побегов, приходящихся на один куст. *Продуктивная кустистость* — среднее количество плодоносящих стеблей, приходящихся на куст. Продуктивная кустистость имеет большое практическое значение: от нее в значительной степени зависит урожайность.

Стеблевые побеги, образовавшие соцветия, но не успевшие к моменту уборки сформировать семена, называются *подгоном*, а побеги без соцветий — *подседом*.

Выход в трубку. У зерновых хлебов образование стебля с узлами, междоузлиями и зачаточным колосом начинается еще в период кущения. В конце этой фазы междоузлия начинают удлиняться и стебель появляется над поверхностью почвы. Этот период развития растения называется выходом в трубку. Началом его следует считать такое состояние растений, когда внутри листового влагалища главного стебля легко прощупываются стеблевые узлы — бугорки на высоте 5 см от поверхности почвы. В этой фазе растения должны быть хорошо обеспечены влагой, элементами питания и т. д., так как начинается усиленный рост.

Колошение или выметывание. По мере роста стебля колос или метелка выходит из влагалища листа. Начало выхода соцветий из верхних листовых влагалищ отмечают как фазу колошения или выметывания.

Цветение. После колошения у большинства зерновых хлебов наступает цветение. Только у ячменя оно обычно заканчивается в колосьях, еще не вышедших из листовых влагалищ.

По способу опыления зерновые хлеба делятся на самоопыляющиеся (пшеница, ячмень, овес, просо, рис) и перекрестноопыляемые (рожь, кукуруза, сорго).

Растения-самоопылители опыляются, как правило, своей пыльцой в закрытых цветках. Но иногда (при жаркой погоде) они раскрываются. В этом случае может произойти опыление чужой пыльцой, то есть перекрестное, повышающее жизнеспособность растения. Об этом еще писал Ч. Дарвин.

Опыление лучше всего протекает в умеренно теплую ясную погоду с легким ветерком. Дождливая холодная или жаркая погода, а также сильные ветры не благоприятствуют опылению перекрестноопыляемых культур и могут вызвать у них череззерницу (образование семян не во всех цветках). У ржи иногда череззерница достигает 25—30%, в зависимости от условий.

Образование зерна. Советские ученые (Н. Н. Куленов) процесс образования зерна у зерновых хлебов делят на три периода: формирование, налив и созревание. Н. Г. Строна подразделил первый период на два: образование и формирование.

Образование зерна начинается после оплодотворения до появления точки роста. Семя в этот период дает слабый

Samarkand-
Research Institute
346461

росток. Масса 1000 семян небольшая — 1 г. Продолжительность периода 8—9 дней.

Формирование начинается от образования зерна до установления окончательной его длины. В зерне в это время много свободной воды и мало сухого вещества. Масса 1000 семян 8—12 г.

Налив начинается от начала отложения крахмала в эндосперме до окончания этого процесса. Влажность зерна 38—40%. Продолжительность периода 20—25 дней.

Период налива зерна подразделяется на четыре фазы.

1. Фаза водянистого состояния характеризуется формированием клеток эндосперма. Сухого вещества в зерне 2—3%. Продолжительность 6—7 дней.

2. Фаза предмолочная. Содержимое зерна водянистое с молочным оттенком в результате отложения крахмала, оболочка зеленоватая. Сухого вещества 10%. Продолжительность 6—7 дней.

3. Фаза молочная. Зерно содержит жидкость молочного цвета. Сухого вещества 50% массы созревшего семени. Продолжительность 7—15 дней.

4. Фаза тестообразная. Эндосперм восковидный, имеет консистенцию теста. Сухого вещества 85—90%. Продолжительность 4—5 дней.

С о з р е в а н и е. Влажность зерна снижается до 18—12%. Оно созрело и пригодно для посевных, технологических и хозяйственных целей, но развитие семени еще не закончено. В нем происходят биохимические процессы.

Период созревания подразделяется на две фазы.

1. Фаза восковой спелости. Эндосперм становится восковидным, упругим, оболочка зерна приобретает желтый цвет, влажность снижается до 30%. Продолжительность 4—6 дней. В этой фазе можно проводить уборку раздельным способом.

2. Фаза твердой спелости. Эндосперм твердый, при изломе мучнистый или стекловидный, оболочка зерна кожистая, плотная, с типичной окраской, влажность от 9 до 25%, в зависимости от условий. Продолжительность 3—5 дней. После наступления твердой спелости в зерне происходят сложные биохимические процессы, после чего оно приобретает нормальную всхожесть. Поэтому выделяют еще два периода: послеуборочное дозревание и полную спелость.

Послеуборочное дозревание характеризуется окончанием синтеза высокомолекулярных белковых соединений, превращением свободных жирных кислот в жиры. Процесс дыхания затухает.

В первый период всхожесть семян низкая, в конце периода повышается до нормальной. Длительность от нескольких дней до нескольких месяцев, в зависимости от осенних условий и культуры.

Полная спелость характеризуется пожелтением стебля и отмиранием листьев. Зерно приобретает вид, свойственный сорту, твердое, не режется ногтем, несколько уменьшается в размерах. Содержание влаги 16—13% и меньше. У большинства культур и сортов зерно легко осыпается.

В ряде южных и юго-восточных районов в результате действия высоких температур бывают суховеи, которые иссушают почву в период налива зерна и приводят его к «запалу» или «захвату». В это время налив прекращается. Зерно получается щуплым, морщинистым, невыполненным (мелким). В условиях дождливой и теплой погоды может происходить «стекание» (чаще наблюдается у пшеницы) — вымывание из зерна растворимых веществ (углеводы) — сахаров и других; оно теряет массу и технологические качества.

В Сибири и Северном Казахстане нередко созревание хлебов затягивается, невызревшее зерно попадает под заморозки и получается морозобойным, в результате понижается урожай и качество.

Биологические особенности. У зерновых хлебов различают следующие биологические формы: озимые, яровые и «двуручки».

Озимые высевают осенью, а урожай получают в следующем году. При осеннем посеве они, как правило, кустятся и не образуют стебля и колоса. Для этого необходима температура 0—10° С в течение 30—60 дней при осеннем освещении.

Яровые культуры высевают весной и урожай получают в том же году.

Такое деление хлебов на озимые и яровые условно. В южных районах есть ряд сортов «двуручек», которые нормально развиваются и дают урожай зерна при весеннем и осеннем посевах.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 1. ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Задание: 1) определить хлебные злаки по зерну; 2) изучить строение зерна; 3) изучить хлебные злаки по росткам и всходам; рассмотреть зародышевые, или первичные, и вторичные корни; 4) определить злаковые хлеба по ушкам и язычкам; 5) определить хлебные злаки по соцветиям.

По всем пунктам задания в тетради сделать пояснительные записи с зарисовками и замечаниями.

Оборудование и пособия: 1) набор зерен всех хлебных злаков в пакетах или чашечках; 2) коллекция зерна хлебных злаков; 3) препараты продольных и поперечных срезов зерна хлебных злаков; 4) проростки хлебных злаков; 5) всходы хлебных злаков, растение пшеницы в фазе кущения; 6) злаковые культуры с хорошо сохранившимися ушками и язычками (желательно живые); 7) соцветия злаковых хлебов; 8) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 9) разборные доски; 10) лупы, микроскопы.

Методические указания

1. **Определение хлебных злаков по зерну.** При анализе смеси зерна в первую очередь следует определить (по продольной бороздке на брюшной стороне), к какой группе хлебов оно относится.

Зерно хлебных злаков легко определить (по пленчатости, форме, поверхности и окраске, наличию хохолка), пользуясь таблицей 4 и коллекцией зерна (рис. 1).

По каждой культуре в тетради зарисовать общий вид зерна с натуры в увеличенном виде, а рядом контуром показать натуральный размер.

2. **Изучение строения зерна.** Тонкие продольные (желательно подкрашенные) срезы зерна пшеницы и других культур рассматривают под микроскопом (рис. 2).

3. **Изучение хлебных злаков по росткам и всходам.** Семена злаков предварительно проращивают в растильнях. При изучении проростков видно, что хлеба первой группы прорастают несколькими корешками (у пшеницы 3—5 зародышевых корешков, у ржи 3—4, у ячменя 5—8,



Рис. 1. Семена хлебных злаков:

1 — пшеница полевая; 2 — рожь (со спинной и брюшной стороны); 3 — пшеница; 4 — овес; 5 — рис; 7 — ячмень; 8 — овес

У овса (6—11, хлеба второй группы прорастают одним ко-
решком. Следует обратить внимание на то, что стеблевой
побег у пшеницы и овса появляется из-под чешуи на верх-
нем конце зерна; у пшеницы, ржи и хлебов второй груп-
пы — на нижнем конце зерна, где расположен зародыш.

При изучении всходов хлебных злаков рассматривают первые настоящие листья, которые различаются по ширине листовой пластинки, опушению, окраске, расположению листа. При определении всходов хлебных злаков можно пользоваться таблицей 5.

4. Отличительные признаки зерна зерновых хлебов

Культура	Признаки зерна				
	пленчатость	форма	поверхность	окраска	наличие хохолка
На брюшной стороне есть бороздка (хлеба первой группы)					
Пшеница	Обычно голые	Продолговато-овальная или бочонковидная	Гладкая	Белая или красная	Имеется, иногда слабо выражен
Рожь	Голые	Удлиненная, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая	Зеленоватая или желтоватая	Имеется
Ячмень	Пленчатые, чешуи срастаются с зерном, редко голые	Удлиненная, заостренная на концах	В пленках рельефная продольная нервация	У пленчатых (в пленках) желтая или черная, у голых желтая, часто с антоциановой окраской	Отсутствует
Овес	Пленчатые, чешуи с зерном не срастаются, редко голые	Удлиненная, суживающаяся к верхушке	В пленках гладкая, без пленок с волосками	В пленках белая, желтая или коричневая	Хорошо виден при удалении цветковых чешуй

Культура	Признаки зерна				
	пленчатость	форма	поверхность	окраска	наличие хохолка
На брюшной стороне бороздка нет (хлеба второй группы)					
Кукуруза	Голое	Округлая, сплюснутая, реже неправильная, многогранная	Гладкая или морщинистая	Белая, желтая или другая	—
Просо	Пленчатые, чешуи с зерном не срастаются	Округлая	Гладкая, глянцевитая	Белая, желтая, красная или другая	—
Сорго	Пленчатые или голые	»	Гладкая, блестящая	Белая, желтая, оранжевая, коричневая, черная	—
Рис	Пленчатые, цветковые чешуи плотно одевают зерно	Удлиненно-овальная, сплюснутая	Продольно-ребристая	Соломенно-желтая, коричневая	—

5. Отличительные признаки всходов зерновых хлебов

Культура	Признаки листа			
	ширина	опушение	окраска	расположение
Пшеница озимая	Узкий	Голый	Изумрудно-зеленая	Вертикальное к поверхности почвы
Пшеница яровая	»	Густоопушенный или голый	Сизовато-зеленая	То же
Рожь	»	Голый или слабоопушенный	Фиолетово-коричневая	»
Ячмень	Средней ширины	То же	Сизовато-зеленая	»
Овес	Узкий	»	Зеленая или светло-зеленая	»
Кукуруза	Широкий, воронковидно-раскрытый	»	Зеленая	Несколько отогнут книзу
Просо	То же	Густоопушенный	»	То же
Сорго	Средней ширины	Голый или слабоопушенный	»	»
Рис	Узкий	Голый, реже опушенный	»	Вертикальное к поверхности почвы

Для изучения первичных (зародышевых) и вторичных корней следует брать растения после появления 2—3 настоящих листьев, когда из подземных узлов образуются вторичные корни и новые стебли (рис. 3).

Для изучения узла кущения в осенне-зимний период можно пользоваться живыми растениями озимых хлебов. Такие пробы с снимками (почвенные монолиты длиной и шириной 10 см, глубиной 20 см, взятые на поле) помещают в воду, перевозят и тепло помещение, где растения постепенно оттаивают и отрастают.

4. Определение злаковых хлебов по ушкам и язычкам. На этих признаках можно определить хлеба первой группы, когда еще плохо развиты стебли с узлами и междоузлиями.

Для изучения лучше брать живые растения. Определить по схеме, помещенной в таблице 6 и рисунком 4.

6. Определение зерновых хлебов по ушкам и язычкам

Культура	Отличительные признаки	
	ушки	язычок
Пшеница Рожь Ячмень	Короткие » Небольшие, часто с ресничками	Небольшой, без ресничек, рано усыхает Короткий, без ресничек, рано усыхает Очень большой, без ресничек, часто находит друг за друга
Овес	Отсутствуют	Нет

5. Определение хлебных злаков по соцветиям. Сначала надо изучить строение каждого типа соцветия: колоса, метелки, початка.

Для определения зерновых хлебов по соцветиям можно пользоваться таблицей 7.

При изучении строения колоса следует разобрать его основные части: колосковый стержень и колоски. Колоски располагаются на выступах колосового стержня. При удалении колосков остается стержень, состоящий из сочленений с выступами. У колоскового стержня различают более широкую сторону — лицевую и более узкую реберную — боковую, на которой особенно хорошо видна членистость. На каждом выступе стержня у пшеницы и ржи располагается один колосок, у ячменя — три.

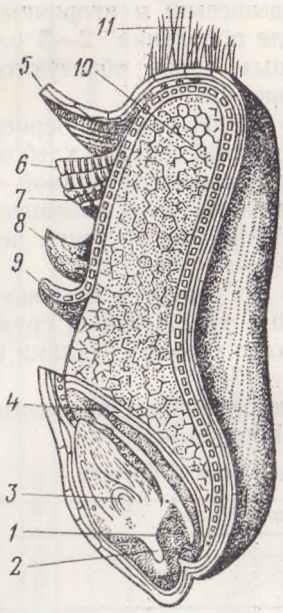


Рис. 2. Продольный срез зерна пшеницы:

1 — зародыш; *2* — зачаточные корешки; *3* — почечка; *4* — щиток; *5* и *6* — плодовые оболочки; *7* и *8* — семенные оболочки; *9* — алейроновый слой эндосперма; *10* — эндосперм; *11* — хохолок

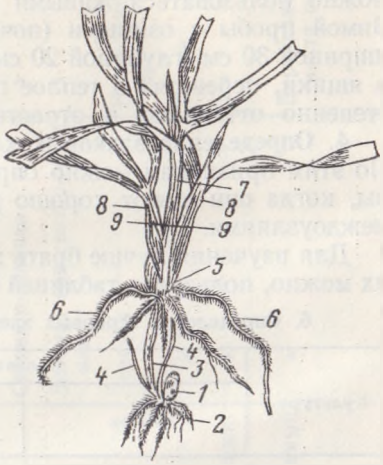


Рис. 3. Кущение пшеницы:

1 — зерно; *2* — первичные корни; *3* — стеблевой побег; *4* — боковые побеги из зародышевого узла; *5* — узел кущения; *6* — узловые корни; *7* — главный стебель; *8* — боковые побеги; *9* — поверхность почвы.

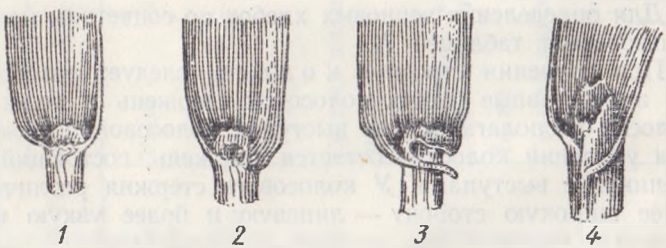


Рис. 4. Ушки и язычки хлебных злаков:

1 — ржи; *2* — пшеницы; *3* — ячменя; *4* — овса.

Культура	Соцветие	[illegible]	[illegible]
Пшеница	Колос	1	3—5
Рожь	»	1	2, часто с [illegible] зачаточными третьими
Ячмень	»	3 (у двурядного 2 из 3 недоразвиты)	1
Овес	Метелка	1	2—4, редко 1

Широкие, многонервные, с продольным килем и зубцом наверху	Гладкие, без киля	К верхушке наружной цветковой чешуи
Очень узкие, одненервные, с продольным килем	С килем, по краю ресничатым, переходящим в ость	То же
Очень узкие, ланцетные, с остевидным заострением наверху	Широкие, пятинервные, переходящие в ость (у остистых форм)	»
Широкие, крупные, с продольными нервами	Гладкие, без киля	К спинке наружной цветковой чешуи

Продолжение

Культура	Соцветие	Число колосков на выступе стержня или на конце веточки метелки	Число цветков в колоске	Колосковые чешуи	Наружные цветковые чешуи	Место прикрепления остей у остистых форм
Кукуруза: мужские соцветия	Метелка (султан)	2, редко 4	2	Широкие, опушенные, с продольными нервами	Тонкие, пленчатые	—
женские соцветия	Початок	Колоски расположены попарно вертикальными рядами	2, плодоносящий только верхний	Небольшие, расположенные у основания зерна	Небольшие, пленчатые, расположены обычно у основания зерна	—
Просо	Метелка	1	1	Округло-выпуклые, перепончатые, многонервные, две крупнее, третья значительно короче	Гладкие, глянцевитые	—
Рис	»	Несколько	1	Узкие, линейно-ланцетные	Широкие, рельефно-ребристые, опушенные	К верхушке цветковых чешуй
Сорго	»	2—3, 1 плодущий, сидячий, бесплодные на коротких ножках, обычно опадают после цветения	1	Выпуклые, кожистые, опушенные или глянцевитые	Нежные, тонкие	—

Рис. 5. Общий вид колоска ржи (I) и его части (II):
1 — колосковая чешуя; 2 — внешняя цветковая чешуя; 3 — зерно;
4 — внутренняя цветковая чешуя.

При изучении строения колоска (у колосовых злаков) находят две колосковые чешуи, в которые заключены один или несколько цветков, каждый из которых, в свою очередь, имеет две цветковые чешуи (рис. 5). Колосковые чешуи у разных культур развиты в неодинаковой степени. Например, у пшеницы они имеют лодкообразное строение с резким килем и зубцом.

При изучении строения метелки необходимо найти центральную ось, боковые разветвления и на их концах колоски, которые имеют строение, аналогичное колоскам.

При изучении початка нужно обратить внимание на строение стержня, на котором расположены колоски с семенами.

В тетрадях зарисовать строение колоса пшеницы, по другим культурам нужно отметить отличительные признаки на семенах.

Контрольные вопросы

1. Почему зерновое хозяйство — основа сельскохозяйственного производства?
2. Назовите культуры, относящиеся к группе зерновых хлебов.
3. Какие важнейшие морфологические признаки характерны для зерновых злаков?
4. Назовите типы соцветий, их строение и способы опыления у зерновых хлебов, строение колоска?
5. По каким признакам хлебные злаки делят на группы?
6. Какими биологическими особенностями отличаются озимые культуры от яровых?
7. Что такое растения длинного и короткого дня?

ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ

Значение озимых культур в увеличении производства зерна. Озимые культуры (озимые хлеба) имеют огромное народнохозяйственное значение. Площадь посева их в СССР в 1981 г. составила 29,4 млн. га. Первое место занимает озимая пшеница, второе — озимая рожь и третье — озимый ячмень. На Украине, Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне и некоторых других районах они дают более высокие урожаи, чем яровые зерновые хлеба. При хорошей агротехнике и современном уровне механизации можно получать урожаи в целом по стране не менее 28—30 ц зерна озимых хлебов с 1 га. На их долю приходится примерно 30% всего валового сбора зерна.

Однако такой удельный вес озимых культур в зерновом балансе страны недостаточен. Повышение урожайности и расширение посевных площадей этих культур — один из резервов увеличения производства зерна.

Агротехническое значение озимых культур. Озимые хлеба — хорошие предшественники для яровых зерновых и других культур. Они меньше зарастают сорняками, так как быстрее растут и лучше кустятся, чем яровые колосовые. Поэтому поля после них остаются более чистыми, чем после яровых зерновых культур сплошного посева. Озимые культуры лучше используют весенние запасы влаги в почве и легче яровых переносят засуху. Они созревают на 8—12 дней раньше яровых колосовых культур, меньше подвергаются губительному действию запалов, суховеев, особенно в южных и юго-восточных районах страны. В некоторых областях это страховые культуры, обеспечивающие устойчивость зернового хозяйства.

Наибольшую ценность представляет озимая пшеница, так как она в большинстве районов страны дает более высокие урожаи, чем яровая.

Большое преимущество имеют озимые хлеба и в организационном отношении. Осенний посев их и более ранняя уборка позволяют уменьшить напряженность в весенний период и во время жатвы. Благодаря ранней уборке можно раньше проводить зяблевую и полупаровую обработки почвы для борьбы с вредителями и сорняками и лучшего сохранения влаги на полях. После уборки озимых на юге, а также в ряде районов Украины, Поволжья, Центрально-Черноземной зоны остается еще достаточно времени, чтобы на той же площади повторно посеять ранние сорта кукуру-

ки, зерновые бобовые и другие быстро растущие культуры для кормовых целей или на зерно и получить второй урожай.

Зимостойкость, морозостойкость. В зимний и ранневесенний периоды озимые хлеба часто подвергаются различным неблагоприятным внешним воздействиям, вызывающим частичное изреживание или полную гибель посевов. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям перезимовки зависит от их зимостойкости и морозостойкости, а также от закалки.

Под *зимостойкостью* понимают способность растений переносить неблагоприятные условия зимнего и ранневесеннего периодов.

Способность растений противостоять длительному воздействию низких температур в зимний период называется *морозостойкостью*. Наиболее морозостойка озимая рожь. Она способна переносить температуры до —24°С и ниже на глубине узла кущения. Озимая пшеница менее устойчива к морозам, для нее опасны температуры ниже —15—16°С.

Способность растений противостоять воздействию низких положительных температур называется *холодостойкостью*.

Зимостойкость и морозостойкость — сложные физиологические процессы, зависящие от наследственных свойств и внешних факторов.

В процессе длительного естественного и искусственного отбора у озимых хлебов выработалась способность противостоять неблагоприятным условиям перезимовки. Эта способность развивается в растениях с осени и известна под названием *закалки*.

Закалка — это сложный комплекс физиолого-биохимических процессов, происходящих в растениях осенью и в начале зимы (накопление сахаров и сухих веществ, обезвоживание тканей). Закаливание растений протекает в две фазы. Первая фаза проходит в еще незамерзших растениях при пониженных температурах, примерно при 10—12°С, замедляющих ростовые процессы, но поддерживающих фотосинтез. При этом происходит главным образом накопление сахаров как защитных веществ. Растения в конце первой фазы закалки способны выдерживать температуры от —10° до —12°С. Во второй фазе закалки, проходящей при более низких температурах, примерно от —2° до —5°С, повышение зимостойкости обусловлено главным образом

процессом обезвоживания растительной ткани и переходом части свободной воды в связанную.

Закаливание озимых культур лучше протекает в ясные дни, чередующиеся с умеренно морозными ночами. Для прохождения первой фазы требуется 12—14 дней, а для полной закалки — 21—24 дня. Озимые хлеба после закалки становятся более зимостойкими и способны при наличии снежного покрова переносить морозы на глубине узла кущения: рожь до 23—25°С, пшеница до 15—16°С, а также меньше подвергаются влиянию других неблагоприятных климатических факторов.

Лучшей закалке озимых способствуют агротехнические приемы: посев семенами зимостойкого сорта, оптимальные сроки сева, осенние подкормки фосфорно-калийными удобрениями, повышающие накопление растениями защитных пластических веществ.

Причины гибели озимых хлебов. Перезимовка озимых зависит от степени развития растений в осенний период. При достаточной влагообеспеченности растения легче переносят неблагоприятные условия зимы и ранневесеннего периода.

Осадки, выпадающие в июле, августе, сентябре (100—110 мм в лесостепной зоне и 120—130 мм в степной), способствуют накоплению влаги в пахотном слое более 20 мм. Такой запас влаги обеспечивает появление дружных всходов.

Главные причины гибели или изреживания посевов озимых следующие.

Вымерзание. Гибель озимых от вымерзания отмечается на больших площадях, особенно в суровые и малоснежные зимы. Основная причина гибели или повреждения посевов зимой — действие низкой температуры. В это время в межклеточных пространствах ткани растения образуются кристаллы льда, которые оказывают на протоплазму механическое давление. Обезвоженная протоплазма повреждается и теряет непроницаемость.

У растений, поврежденных морозами, листья желтеют, узел кущения становится дряблым, размочаленным, буреет, корни также буреют и теряют сочность. У здоровых растений спустя несколько дней после отрастания листья зеленеют, узел кущения и корни становятся сочными.

Иногда озимые вымерзают от действия переменных температур (днем положительная, ночью отрицательная) в бесснежье.

Меры предупреждения вымерзания посевов озимых: тщательная и своевременная подготовка почвы, применение фосфорно-калийных удобрений, посев в лучшие агротехнические сроки, снегозадержание и др.

Выпревание. Основные причины гибели озимых при выпревании — слабое закаливание растений, их мощное развитие при продолжительной теплой осени, выпадение снега на талую почву. В результате длительного нахождения растений под толстым снежным покровом происходит истощение и гибель их, так как накопленные питательные вещества расходуются на дыхание, а пополнения углеводов при отсутствии ассимиляции не происходит.

Выпревание озимых посевов отмечается главным образом в районах Нечерноземной зоны, на тяжелых суглинистых почвах с плохой водопроницаемостью, а также на торфяниках при продолжительном сроке нахождения озимых под снежным покровом.

Меры предупреждения гибели озимых от выпревания: раннее прикатывание посевов после выпадения снега на талую почву, посев в оптимальные сроки.

Вымокание. Гибель озимых от вымокания наблюдается преимущественно в районах избыточного увлажнения Нечерноземной зоны, а также в пониженных местах рельефа в других зонах в результате скопления воды.

Меры предупреждения вымокания: отвод скапливающейся воды путем обваловывания замкнутых понижений и нарезки с осени сточных борозд, устройство вертикального дренажа, гребневые посевы, посев устойчивых к вымоканию сортов.

Выпирание. Выпирание растений озимых происходит зимой или весной на взрыхленной и неосевшей почве вследствие последующего оседания ее и обнажения узла кущения растений, поврежденного морозами.

Меры предупреждения выпирания: посев сортов с глубоким залеганием узла кущения (Мироновская 808 и др.), глубокая заделка семян при посеве, прикатывание почвы до посева или после него кольчатыми или рубчатыми катками.

Ледяная корка. В ряде районов РСФСР, особенно на Юго-Востоке, в Центрально-Черноземной зоне, частой причиной гибели и повреждения посевов озимых может быть ледяная корка, особенно притертая. Растения вымерзают в нее, подвергаются механическим повреждениям, к ним прекращается доступ воздуха, нарушается газо-

обмен, все это приводит к изреживанию или гибели посевов.

Наиболее эффективные средства борьбы с ледяной коркой — щелевание, снегозадержание, рассев на посевах с коркой суперфосфата, золы, торфяной крошки. Эти приемы ускоряют таяние образовавшегося льда. Щелевание проводят при неглубоком промерзании почвы по следу колес трактора: две щели через 140 см с промежутками 5—7 м.

З а б о л е в а н и е. В некоторых районах страны (Нечерноземная зона, Урал и др.), где выпадает много снега, посевы озимых повреждаются грибными болезнями — снежной плесенью и склеротинией.

Меры борьбы с этими болезнями: предпосевное протравливание семян, отвод воды, скопившейся на поверхности почвы, устройство борозд, сгребание отмерших весной листьев и сжигание их.

Общая характеристика пшениц

Народнохозяйственное значение. Пшеница — основная продовольственная культура: ее потребляют в пищу более половины населения земного шара. Пшеничная мука широко используется в хлебопечении и кондитерской промышленности. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми, питательными свойствами и хорошей переваримостью. Зерно пшеницы используется также для производства крупы, макаронных и других продуктов.

Важнейший показатель, характеризующий качество пшеницы,— содержание в зерне белка и клейковины. На мировом рынке стандартным считается содержание белка в зерне продовольственной пшеницы 13,5%. Среднее содержание белка в зерне отечественных сортов пшениц 13,5%, в яровой пшенице, выращенной в районах Юго-Востока, количество белка достигает 24—25%.

Содержание белка в пшенице определяет характер ее использования. Например, для хлебопечения требуется зерно с содержанием белка 14—15%; для изготовления макаронных изделий — 17—18%.

Большую ценность представляют так называемые сильные, ценные и твердые пшеницы.

Сильные пшеницы бывают только мягкими. Они характеризуются повышенным содержанием в зерне белка, клейковины и других ценных веществ. Белка в них должно быть не менее 14%, сырой клейковины в муке первого

сорта — не менее 32%, стекловидность зерна — не менее 70% у краснозерных и не менее 60% у белозерных пшениц, объем хлеба из 100 г муки — 550 см³ и хлебопекарная сила муки — не менее 280 е. а.*.

При добавлении муки из зерна сильной пшеницы к муке слабой пшеницы значительно улучшается качество хлеба (вкус, пористость, объем и т. д.). Зерно сильной пшеницы оценивается заготовительными организациями выше, чем обычной.

Отруби пшеницы, солома и мякина представляют большую кормовую ценность. Пшеничные отруби — высококонцентрированный корм для всех видов сельскохозяйственных животных. Содержание переваримого протеина в них в 1,5 раза выше, чем в зерне ячменя. Солому в измельченном и запаренном виде или обработанную химическими веществами, а также мякину охотно поедают крупный рогатый скот и овцы.

Происхождение и районы возделывания. Пшеница — самая древняя и распространенная культура. По последним сведениям, она была известна свыше 6,5 тыс. лет назад в Иране и 6—8 тыс. лет назад в Древнем Египте.

В нашей стране ее начали культивировать на территории нынешней Туркмении еще в V тысячелетии до н. э., нынешних Украины, Грузии, Армении, Азербайджана и Среднеазиатских республик в IV—III тысячелетиях до н. э.

Пшеница распространена во всех странах мира, от Полярного круга до Южной Америки и Южной Африки. В мировом земледелии встречаются озимые, полуозимые (закурумные) и яровые ее формы. Из зарубежных стран большие площади посева пшеницы имеют КНР, США, Индия, Канада, Франция, Аргентина и др. Озимые формы пшеницы, кроме СССР, преобладают в большинстве стран социалистического содружества, а также в США, Франции, ФРГ, Японии и др.

Виды и разновидности. Среди злаковых хлебов, распространенных на земном шаре, род пшеницы (Triticum) представлен большим разнообразием видов. Их установлено 22, имеющих практическое значение. Наиболее широко распространены в мировом земледелии и в нашей стране только два вида: мягкая, или обыкновенная, пшеница (Triticum aestivum L.) и твердая пшеница (Triticum du-

* е. а. — единица альвеографа — коэффициент работы, которая затрачивается на деформацию 1 г теста.

rum Desf.). Другие виды имеют небольшое распространение.

Мягкая, или обыкновенная, пшеница — основной вид пшеницы, широко распространен в СССР и на всем земном шаре. Произрастает от Полярного круга до южных материков. В культуре этот вид представлен яровыми и озимыми остистыми и безостыми формами.

У остистых форм ости, как правило, короче колоса и отходят в стороны от него. Зерно голое, чаще более или менее выпуклое, с ясно выраженным хохолком на верхушке. Зародыш выделяется меньше, чем у твердой пшеницы. По консистенции зерно может быть мучнистым или полустекловидным, реже стекловидным.

Твердая пшеница в мировом земледелии и в СССР по посевным площадям занимает второе место после мягкой пшеницы. В нашей стране возделываются преимущественно яровые сорта. Озимую твердую пшеницу возделывают на небольшой площади в некоторых районах Азербайджанской ССР, Дагестанской АССР, в восточной части Грузинской ССР и в Одесской области.

Разновидности пшеницы. По морфологическим признакам виды пшениц делятся на разновидности. Из мягких пшениц в нашей стране наиболее распространена разновидность лютесценс, представленная озимыми и яровыми сортами.

Второе место по распространению и посевным площадям занимает разновидность эритроспермум. К ней относятся преимущественно озимые сорта, но есть и яровые. Разновидности феррругинеум, мильтурум и другие распространены меньше.

У твердых пшениц наиболее распространены разновидности гордеиформе (преимущественно яровые) и мелянопус (только яровые).

Озимая пшеница

Районы возделывания. Культура озимой пшеницы в нашей стране имеет широкое распространение. На севере она доходит до 65° с. ш. (Архангельская область), на юге — до 36° с. ш. (юг Туркменской ССР). Основные массивы ее размещены в районах с благоприятными условиями перезимовки.

Особенно большие площади заняты озимой пшеницей в южных степных и центральных степных и лесостепных

областях Украины. В РСФСР основные площади под озимой пшеницей сосредоточены на Северном Кавказе. Большие площади занимает она в Центрально-Черноземной зоне.

В Нечерноземной зоне озимую пшеницу возделывают в Московской, Брянской, Калужской, Владимирской, Тульской областях, Литовской ССР и Белорусской ССР. Выращивают ее в Средней Азии, Закавказье, а также в Южном Казахстане.

Посевные площади ее по сравнению с довоенным периодом значительно увеличились. В 1940 г. она занимала 14,3 млн. га, в 1980 и 1981 гг. соответственно 22,6 и 20,3 млн. га.

Урожайность. Из зерновых хлебов первой группы озимая пшеница — наиболее урожайная культура. Средняя ее урожайность в нашей стране в 1976—1980 гг. составила 24,7 ц с 1 га. Высокие сборы зерна озимой пшеницы получают на Украине (около 30 ц с 1 га), на Северном Кавказе (25—26 ц с 1 га). В Краснодарском крае урожайность ее на площади 1,4—1,5 млн. га в среднем составляет 36,6—37,2 ц с 1 га.

Биологические особенности. Требования к теплу. Озимая пшеница в разные периоды вегетации предъявляет неодинаковые требования к теплу. Семена ее могут прорастать при 1—2°С, но процесс этот идет медленно. При температуре 14—16°С всходы появляются через 7—9 дней после посева. Через 11—15 дней после полных всходов начинается кущение. Оно продолжается 30—45 дней, в зависимости от сроков сева, температуры и влажности.

Кущение озимой пшеницы может происходить осенью и весной. Временные понижения температуры воздуха, а также повышенная облачность задерживают общее развитие растений, но способствуют более интенсивному кущению. При благоприятных условиях произрастания она образует 3—5 стеблей в кусте.

В переходный осенне-зимний период наиболее благоприятна для развития озимой пшеницы сухая ясная и теплая погода днем (до 10—12°С) с понижением температуры до отрицательной ночью.

При понижении среднесуточной температуры воздуха до 4—5°С осенний рост озимой пшеницы приостанавливается. Весной при повышении температуры до 5°С она начинает отрастать и дополнительно куститься, а через 27—45 дней

выходит в трубку. Общая сумма температур от посева до восковой спелости составляет от 1835 до 2155°С. В фазе полной (твердой) спелости потребность в тепле увеличивается, она может переносить жару до 27—30°С.

Продолжительность вегетационного периода колеблется (включая зиму) от 275 до 350 дней.

Требования к влаге. Озимая пшеница потребляет значительно больше воды, чем яровая. Это объясняется тем, что первая большое количество влаги расходует осенью. Наибольшее ее количество она использует от начала весенней вегетации до колошения (до 70% общего количества воды за период вегетации) и в период цветения до восковой спелости зерна (до 20%).

В период осенней вегетации до наступления морозов развивается корневая система, к концу вегетации корни углубляются в почву до 2,3—2,5 м.

Наиболее высокий урожай озимая пшеница формирует при влажности почвы (на глубине до 60 см) 70—75% полевой (наименьшей) влагоемкости. Транспирационный коэффициент ее равен 460—500.

Требования к свету. Свет, как тепло и влага,— важнейший фактор в жизни растений. Действие света на растительный организм проявляется с самого раннего его возраста. При оптимальном количестве тепла и солнечного света листья озимой пшеницы приобретают зеленую окраску, растения хорошо кустятся и развиваются.

Под влиянием солнечного света и тепла в растениях проходит фотосинтез, в результате которого в них образуются органические вещества. Солнечный свет оказывает влияние и на формирование органов плодоношения, семян, а также на накопление в них углеводов, белков и других веществ.

Озимая пшеница — растение длинного дня. Она зацветает тем скорее, чем длиннее день.

Требования к элементам питания. Озимая пшеница в период вегетации на создание урожая расходует большое количество питательных веществ. Чем выше ее урожай, тем, как правило, она больше потребляет из почвы азота, фосфора, калия и других элементов питания.

Наибольшее количество азота и фосфора из неудобренной почвы поглощается в период между кущением и молочной спелостью. На хорошо удобренных полях примерно

$^1/_3$ азота и $^3/_4$ фосфорной кислоты усваивается в период от кущения до цветения.

Требования к почве. Лучшие почвы для озимой пшеницы — высокоплодородные черноземы с нейтральной или слабощелочной реакцией (pH 6,0—7,5). Хорошими почвами для нее считаются также каштановые. Она может произрастать и давать хорошие урожаи на удобренных слабоподзолистых и темноцветных почвах Нечерноземной зоны. Малопригодны для нее легкие супеси и кислые почвы без соответствующего их улучшения. При размещении озимых культур в севообороте лучшие по плодородию, а также по выровненности рельефа поля следует отводить под озимую пшеницу.

Сорта. Советскими селекционерами создано большое количество ценных сортов озимой пшеницы, не имеющих себе равных в мире по зимостойкости, засухоустойчивости и мукомольно-хлебопекарным качествам зерна. Наиболее распространенные и ценные из них следующие.

Безостая 1. Относится к сильным пшеницам. Районирован широко.

Мироновская 808. Относится к сильным пшеницам. Районирован очень широко.

Краснодарская 39. Относится к сильным пшеницам. Районирован на Северном Кавказе, в Поволжье, на Украине.

Одесская 51. Относится к сильным пшеницам. Районирован на Украине, Северном Кавказе, в Молдавии.

Из новых сортов районированы Олимпия (Краснодарский край), Тамбовица (Мордовская АССР, Тамбовская область, I зона) и др.

Технология возделывания. Место в севообороте. Озимая пшеница более требовательна к предшественникам, чем озимая рожь. Лучшие предшественники для нее — чистый пар, картофель ранний, зерновые бобовые культуры, кукуруза, гречиха, высеваемые в занятом пару.

В северной части Украинской ССР озимая пшеница может давать высокие урожаи после зерновых бобовых культур, по вико-овсяному, картофельному парам, в лесостепной части — по гороховому, рапсовому и льняному.

На Украине и в Молдавии хороший предшественник озимой пшеницы — кукуруза. На Северном Кавказе ее высевают после многолетних трав, кукурузы, подсолнечника, клещевины, бахчевых. В хлопкосеющих районах прекрасный предшественник для нее — хлопчатник.

В Центрально-Черноземной зоне и на Юго-Востоке озимую пшеницу целесообразно размещать по чистому пару, после кукурузы на силос (рано убранной), гороха, гречихи, раннего картофеля.

По данным Воронежского сельскохозяйственного института (СХИ), урожайность озимой пшеницы Мироновская 808 по разным предшественникам в среднем за 6 лет составила (в ц с 1 га): по черному пару 39,4, после гороха на зеленую массу 35,5, гороха на зерно 32,2, кукурузы на силос 21,4 и ячменя 19,6.

В Нечерноземной зоне при правильной агротехнике озимая пшеница дает высокие и устойчивые урожаи по гороховому, вико-овсяному и картофельному занятым парам.

При высокой агротехнике допускается посев этой культуры на одном и том же поле 2 года подряд.

Обработка почвы. Опыт передовых колхозов и совхозов показывает, что своевременная и правильная обработка почвы обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев озимой пшеницы, так как при этом лучше накапливается и сохраняется влага.

Система обработки почвы под эту культуру зависит от предшественника, засоренности поля и степени уплотненности участка.

После кукурузы и зерновых бобовых в ряде районов страны, например в Центрально-Черноземной зоне, могут быть проведены лущение почвы дисковым лущильником на глубину 6—10 см и вспашка на глубину 20—25 см с боронованием и прикатыванием. Если почва хорошо крошится, пашут без предварительного лущения. На поле после гороха, если оно не засорено, можно проводить лишь рыхление почвы дисковым или лемешным лущильником и предпосевную культивацию с боронованием.

Если в засушливых районах озимую пшеницу приходится размещать по чистому пару, то вслед за уборкой предшествующей культуры проводят вспашку на глубину 25—27 см. Весенне-летняя обработка чистого пара состоит из боронования и 3—5 культиваций, в зависимости от засоренности поля, на глубину 10—12 см с постепенным уменьшением ее до 5—6 см при последней предпосевной культивации. В течение лета паровое поле должно находиться в рыхлом и чистом от сорных растений состоянии.

На тех полях, где по организационным или другим каким-либо причинам не представляется возможным закончить вспашку за месяц до посева (а также в годы с засушли-

вой осенью), лучшие результаты дает поверхностная обработка почвы дисковыми лущильниками, тяжелыми дисковыми боронами и корпусными лущильниками без отвалов с одновременным прикатыванием и боронованием. По сравнению со вспашкой она наиболее эффективна.

Обработка почвы под озимые после гороха как одним плоскорезом, так и плоскорезом с последующим лущением обеспечивает высокую урожайность — 40 ц с 1 га. В засушливые годы прибавка достигает 4 ц с 1 га. Кроме того, применение плоскорезной обработки почвы повышает производительность труда в 2—3 раза по сравнению с обычной вспашкой, создает экономию в использовании техники, позволяет в лучшие агротехнические сроки провести работы, снижает материальные и денежные затраты.

Применять поверхностную обработку почвы под озимые культуры ежегодно не следует, так как поля могут зарастать сорняками. Ее лучше сочетать со вспашкой (после гороха на зерно и кукурузы на силос), то есть проводить через каждые 2—3 года. При таком чередовании на полях меньше бывает сорняков и урожайность повышается на 2—3 ц с 1 га.

В Нечерноземной зоне перспективно совмещение в одном технологическом процессе операций при использовании комбинированных агрегатов РВК-3, которые за один проход разрушают глыбы, рыхлят, выравнивают и уплотняют почву. При подготовке почвы с помощью РВК-3 и типового комплекса орудий получают урожайность озимой пшеницы 43—44 ц с 1 га.

У д о б р е н и е. Озимая пшеница в период вегетации расходует большое количество питательных веществ. При урожайности 40 ц зерна и 60 ц соломы с 1 га она потребляет из почвы примерно следующее количество питательных веществ (в кг): N — 148, P_2O_5—52 и K_2O—82.

При размещении ее по чистому пару удобрения вносят осенью под зябь или весной с последующей их запашкой (навоз, компосты); по занятым парам и непаровым предшественникам — под парозанимающую культуру или непосредственно под озимую пшеницу.

В качестве основного удобрения используют навоз, торф, компосты, сидераты и различные минеральные. Навоз — наиболее ценное удобрение во всех зонах нашей страны. Каждая тонна его при норме 20—30 т на 1 га в первый год обеспечивает увеличение сбора зерна озимой пшеницы на 20—56 кг, или в среднем на 7,6—11,9 ц с 1 га.

Виды и нормы удобрений зависят от плодородия, механического состава и кислотности почвы. В занятых парах на подзолистых почвах Нечерноземной зоны навоз вносят под парозанимающую культуру из расчета 20—35 т на 1 га; в более южных и менее обеспеченных осадками областях — 15—20 т на 1 га. Если под зяблевую обработку удобрения не давали, их следует внести после уборки парозанимающей культуры (перед вспашкой) из расчета на 1 га 15—20 т навоза, 1,5—2,0 ц суперфосфата и 0,8—1,0 ц хлористого калия.

В связи с организацией животноводческих комплексов накапливается большое количество бесподстилочного навоза, который удаляют гидросмывом. По содержанию питательных веществ жидкий навоз уступает обычному подстилочному, однако служит эффективным средством повышения плодородия почв и урожайности.

По данным колхоза имени В. И. Ленина Каневского района Краснодарского края, внесение жидкого навоза увеличило урожайность озимой пшеницы на 3—8 ц с 1 га.

На подзолистых почвах Нечерноземной зоны очень эффективно известкование. Опытами Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения (ВИУА) доказано, что прибавка урожайности всех сортов озимой пшеницы от известкования колеблется от 3—7 до 10—15 ц с 1 га. Кроме того, оно повышает зимостойкость озимой пшеницы. Известь необходимо вносить перед вспашкой занятого пара (1—4 т на 1 га), во время предпосевной культивации или боронования (малые дозы).

Во всех зонах СССР озимая пшеница очень отзывчива на суперфосфат, который вносят в качестве основного удобрения (1,5—2,0 ц на 1 га) и при посеве вместе с семенами в гранулированном виде (0,5—1,0 ц на 1 га). Хорошие результаты дают сложные минеральные удобрения (аммофос, нитрофоска и др.).

В растениеводстве используют жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). ЖКУ — раствор, содержащий два элемента питания: азот и фосфор в соотношении 1 : 3,4. Они не содержат свободного аммиака, поэтому нет необходимости транспортировать и хранить их в герметически закрытой таре. Эти удобрения нетоксичны, невзрыво- и неогнеопасны. Вносят их путем разбрызгивания перед вспашкой, культивацией или посевом с помощью опрыскивателя ОВТ-1В, подкормщиком ПОУ или другими машинами.

Применение ЖКУ экономически более выгодно, чем твердых туков.

В комплексе других агротехнических приемов важную роль в повышении урожайности играют подкормки. Их проводят осенью, зимой (на юге), ранней весной и в период выхода растений в трубку и колошения. Последние две подкормки способствуют повышению качества зерна. В осенней подкормке $N_{30}P_{30}K_{30}$ или $N_{30}P_{30}$ нуждаются в первую очередь посевы, размещенные на малоплодородных почвах.

Подкормки оказывают эффективное действие и на черноземах, особенно фосфорно-калийные. Удобрения вносят из расчета 20—25 кг действующего вещества на 1 га.

Осенние подкормки фосфорно-калийными удобрениями способствуют лучшему кущению растений, развитию у них вторичных корней, накоплению углеводов в клеточном соке, что повышает сопротивляемость озимой пшеницы неблагоприятным условиям перезимовки, а также предохраняет ее от поражения ржавчиной. Прибавка урожайности от осенних подкормок составляет 1,5—4,8 ц с 1 га.

Для подкормки ранней весной рекомендуется азотных и фосфорных удобрений 15—20 кг действующего вещества на 1 га, калийных — 10—18.

Положительно зарекомендовала себя прикорневая подкормка озимых. Ее проводят зерновыми сеялками на глубину 5—7 см. Преимущество такого способа состоит в том, что удобрения попадают в зону корневой системы растений, что исключает потери питательных веществ от выветривания. Кроме того, сеялки одновременно рыхлят поверхностный слой почвы, тем самым улучшая аэрацию, создавая мульчирующий слой, уничтожая всходы однолетних сорняков. В результате отпадает необходимость в весеннем бороновании. При движении сеялки поперек посева растения почти не повреждаются.

Прикорневая подкормка озимой пшеницы дает значительную прибавку урожайности и экономически выгодна.

В совхозе «Азовский» Ростовской области прибавка урожайности от прикорневого внесения удобрений составила 7,1 ц с 1 га. Каждый рубль, вложенный в проведение подкормки, дал 4 руб., а каждый гектар — 41 руб. дополнительного дохода. Для некорневой подкормки можно использовать сложные удобрения (аммофос, нитрофоску и др.).

Из местных удобрений вносят разведенную в воде навозную жижу — 5—6 т на 1 га.

Средняя прибавка урожайности от ранневесенней подкормки посевов составляет 4—6 ц с 1 га.

Наиболее отзывчивы на удобрения высокопродуктивные сорта. Применение удобрений — обязательный прием индустриальной технологии.

Подготовка семян к посеву. Перед посевом семена подвергают воздушно-тепловой обработке, которая повышает полевую всхожесть их и обеспечивает более дружное появление всходов.

Против твердой головни и фузариоза семена протравливают сухим способом с увлажнением и прилипательными добавками из расчета на 1 ц семян (в г): гранозана (с красителем) 100, гексатиурама 200, гексахлорбензола с гептахлором 200, препарата ТМТД, меркурбензола 200.

В борьбе с пыльной головней эффективен витавакс, что исключает термическое обеззараживание.

В южных районах семена обрабатывают за три месяца до посева, в Нечерноземной зоне — из переходящего фонда.

Переходящий фонд сортовых семян озимых культур необходим во всех союзных республиках на случай стихийных бедствий и в связи с тем, что в ряде районов страны между сроком уборки и посевом озимых культур проходит мало времени и свежеубранные семена не успевают пройти период покоя, от чего всхожесть у них бывает только 70—80%. Кондиционной всхожести они достигают через 20—30 дней после уборки.

Хорошие результаты дает обработка семян препаратом тур: формируются растения с более глубоким узлом кущения, в результате чего повышается их засухоустойчивость, а у озимых, кроме того, зимостойкость.

Семена озимой пшеницы и других зерновых хлебов обрабатывают раствором препарата за 5—20 дней (или за 3—5 дней) до посева из расчета 5—15 л воды и 5 л заводского препарата на 1 т семян, добавляя соответствующее количество протравителя, если семена не были раньше протравлены. Посев семенами, обработанными туром, следует проводить во влажную почву и своевременно.

Сроки посева. Для нормального роста и развития озимой пшеницы необходимо, чтобы осенняя вегетация растений продолжалась 50—60 дней. Поэтому лучший срок ее посева, когда среднесуточная температура воздуха установится на уровне 14—15°С. В зависимости от природных условий установлены следующие примерные календарные сроки посева: для Нечерноземной зоны — с 10 по 25 августа

(в Белорусской ССР с 25 августа по 5 сентября); для лесостепных районов Центрально-Черноземной зоны — с 20 августа по 5—10 сентября; для Поволжья — с 20 по 25 августа (Ульяновская, Куйбышевская, Пензенская области, северные и северо-западные районы Саратовской и Волгоградской областей) и с 25 по 30 августа (остальные районы этих областей); для южных районов европейской части СССР — с 15 сентября по 5 октября.

В каждом хозяйстве эти сроки могут изменяться в зависимости от метеорологических условий года, плодородия и влажности почвы.

Способы посева. Распространены обычный рядовой, узкорядный, перекрестный и перекрестно-диагональный способы посева.

Наиболее прогрессивные из них узкорядный, перекрестный и перекрестно-диагональный. Они обеспечивают более равномерное размещение растений на площади, создавая условия для лучшего развития корневой системы, большей кустистости, зимостойкости и продуктивности.

По данным Краснодарского НИИСХ, перекрестный способ посева по сравнению с обычным дал прибавку урожайности 2,1 ц с 1 га.

На почвах, недостаточно хорошо подготовленных к посеву, особенно на парах, занятых кукурузой и некоторыми другими культурами, сошники сеялки забиваются корневыми остатками. В этом случае целесообразнее применять обычный рядовой посев.

В южных и некоторых других районах страны положительные результаты дают посевы сеялками СЗС-9 и СЗС-2,1. Последняя за один проход выполняет одновременно четыре операции: культивацию, сев, внесение удобрений и прикатывание. Семена заделываются в более влажный слой почвы и равномернее, чем обычными сеялками. После посева поверхность почвы принимает гофрированный вид, что способствует лучшему накоплению влаги и снега и защищает ее верхний слой от ветровой эрозии. Благодаря такой гребнистой поверхности узел кущения растений находится на 1,5—2,0 см глубже, посевы лучше перезимовывают.

Нормы высева. При установлении нормы высева необходимо учитывать плодородие почвы, предшественники, метеорологические условия, сроки и способы посева и другие факторы.

Для основных районов возделывания озимой пшеницы установлены следующие примерные нормы высева семян

на 1 га: для Украинской ССР и Северного Кавказа 4,0—4,5 млн. (1,4—1,8 ц); Нечерноземной зоны 5,5—6,5 млн. (1,8—2,0 ц); Центрально-Черноземной зоны 5—6 млн. (1,8—2,2 ц); для Юго-Востока 3,5—4,5 млн. (1,2—1,8 ц).

При посеве перекрестным и узкорядным способами норму высева увеличивают на 15—20% по сравнению с обычным способом.

Для получения высокого урожая количество побегов озимой пшеницы осенью должно быть не менее 1200 на 1 м². Перед уборкой густота стеблестоя колеблется от 300 до 650—700 стеблей на 1 м², в зависимости от района возделывания.

Глубина посева. От глубины заделки семян (посева) зависят быстрота появления всходов и залегание узла кущения. На среднесуглинистых почвах семена заделывают на 5—6 см, на легких супесчаных — на 6—7 см, при пересыхании верхнего слоя почвы — на 7—8 см и глубже, на тяжелых почвах — на 4—5 см.

Известно, что в верхних горизонтах почвы зимой температура повышается примерно на 3°С на каждый сантиметр углубления. Если узел кущения озимой пшеницы будет располагаться на глубине 3,5—4,0 см, то при температуре поверхности почвы (без снежного покрова) 24—25°С он будет находиться в горизонте с температурой 12—13°С, на 4—5°С выше критической.

От глубины заделки семян зависят морозоустойчивость озимой пшеницы и ее состояние при перезимовке. При глубокой заделке меньше бывает гибели растений.

Для лучшего использования техники и повышения производительности труда на посеве озимых культур следует организовывать специальные комплексы (ипатовский метод). Опыт передовых хозяйств Ставропольского края, Ростовской и других областей показал, что использование их способствовало увеличению выработки посевных агрегатов в 2 раза.

Уход за посевами. Основные приемы ухода за посевами озимой пшеницы — прикатывание, подкормки, снегозадержание и борьба с сорняками. Прикатывание необходимо проводить тяжелыми кольчатыми катками. Цель его — обеспечить более тесное соприкосновение семян с почвой и усилить приток влаги из нижних частей пахотного слоя в верхние для более дружного и быстрого прорастания семян. По данным научно-исследовательских учреждений и передовых хозяйств, прикатывание посевов озимой

пшеницы в засушливых районах повышает урожайность на 1,5—2,0 ц с 1 га.

Дальнейший уход за посевами озимой пшеницы заключается в уничтожении сорняков. Можно применять гербицид аминную соль 2,4-Д весной в фазе кущения. Норма действующего вещества гербицида 0,6—0,8 кг на 1 га, расход жидкости 300—500 л на 1 га при наземном способе опрыскивания и 100—120 л при авиаопрыскивании. Опрыскивают посевы, как правило, в теплую и ясную погоду, при этом почти полностью погибают двудольные (однолетние) и многолетние корнеотпрысковые сорные растения.

Для борьбы с полеганием озимой пшеницы большое значение имеет обработка посевов препаратом тур. Под его влиянием укорачивается стебель и повышается устойчивость его к полеганию.

Обрабатывать посевы озимой пшеницы туром рекомендуется в фазе начала выхода растений в трубку — 3—4 кг действующего вещества на 1 га, растворенного в 20—25 л воды при опрыскивании с самолета и в 100 л воды при наземном способе. Обработка посевов препаратом повышает урожайность на 3—6 ц с 1 га.

Для повышения качества зерна очень эффективны некорневые подкормки в период колошения озимой пшеницы мочевиной (N_{30}) — 1—2 раза. Проводить опрыскивание раствором мочевины (100—120 л на 1 га) лучше с самолета во второй половине дня или в пасмурную погоду.

Уборка. Убирают зерновые хлеба двумя способами: двухфазным (раздельная уборка) и однофазным (прямое комбайнирование). Наиболее прогрессивный способ — двухфазный. Сущность его состоит в том, что посев скашивают в валки в середине восковой спелости зерна при влажности его 35—40% (в период максимума биологического урожая) жатками ЖВН-6, ЖВР-10, ЖРС-4,9А, ЖНУ-4,0 и др. Через 3—4 дня (по мере подсыхания) валки обмолачивают комбайнами СКД-6М «Сибиряк», СК-5 «Нива», СК-6-II «Колос» и другими, оборудованными подборщиками.

Двухфазный способ уборки применяют на высокостебельных сортах, засоренных, полегших посевах, при густоте не менее 260—300 стеблей на 1 м². Высота среза 15—20 см. В увлажненных районах валки при скашивании лучше делать тонкие, широкие; в сухих — толстые, неширокие, чтобы быстрее просыхали. Скашивают хлеба поперек рядков, что обеспечивает хорошую укладку в валки и более быстрое просыхание. При двухфазном способе уборку

можно начинать раньше, проводить ее без потерь и получать сухое зерно, пригодное на семена и для продажи государству. Особенно большое значение имеет этот способ для районов с продолжительным периодом созревания озимой пшеницы и коротким сроком уборки.

При однофазном способе скашивание и обмолот осуществляют одновременно. Скашивают в фазе полной спелости (влажность зерна 14—16%) теми же комбайнами, которые применяют при двухфазной уборке. Этим способом чаще всего убирают при неустойчивой погоде, изреженные, низкорослые и перестоявшие посевы. Низкорослые и полегшие растения скашивают на высоте не более 10 см, длинностебельные и полегшие — 15—20 см.

Для более быстрой и организованной уборки в хозяйствах создают уборочно-транспортные комплексы (по ипатовскому методу), которые включают несколько звеньев: по подготовке полей к уборке (прокосы, обкосы); комбайно-транспортные звенья (3—4), которые скашивают хлеба, подбирают и обмолачивают валки, осуществляют прямое комбайнирование, сбор и транспортировку зерна, измельченной соломы и половы к месту хранения; по уборке незерновой части — сволакивание и скирдование соломы, прессование ее из валков и транспортировку; по техническому обслуживанию; по обработке почвы после уборки; по культурно-бытовому и медицинскому обслуживанию. Каждое звено должно четко выполнять свои обязанности.

Возделывание озимой пшеницы в передовых хозяйствах. Высокие и устойчивые урожаи озимой пшеницы получают в ордена Ленина колхозе «Кубань» Усть-Лабинского района Краснодарского края. Урожайность ее в девятой пятилетке составила 46,5 ц с 1 га, в десятой — 50,1—52,8, в 1983 г.— 53,8 ц с 1 га на площади 4,3—4,5 тыс. га; прибыль с 1 га — 218 руб., норма рентабельности 122%; доплата за качество зерна (сильные и ценные сорта) 170—200 тыс. руб. ежегодно.

В хозяйстве введены и освоены 11-польные севообороты с размером полей 180—200 га. Озимую пшеницу в севообороте размещают после многолетних трав, удобренной кукурузы на силос и зерно, сахарной свеклы. В каждое поле севооборота вносят удобрения в соответствии с агрохимическими картограммами (определенные виды и количество).

Почву обрабатывают дифференцированно. Если озимую пшеницу размещают после подсолнечника и кукурузы, то вслед за их уборкой проводят два лущения дисковыми лу-

цильниками на различную глубину, затем пашут на глубину 20—22 или 25—27 см плугом в агрегате с катком. Перед посевом проводят дискование или культивацию с одновременным боронованием.

После многолетних трав поля дискуют тяжелыми боронами на глубину 10—12 см, затем пашут на 25—27 см с одновременным прикатыванием.

Для борьбы с ветровой эрозией почвы в колхозе заложены полезащитные лесные полосы продуваемой конструкции, применяются полосные посевы многолетних и однолетних трав.

Возделывают здесь высокоурожайные сорта Безостая 1, Безостая 2, Кавказ и Ранняя 12 (для повторных посевов).

Убирают пшеницу по передовой технологии (ипатовский метод) в сжатые сроки и без потерь.

В хозяйстве применяют коллективный подряд.

Особенности возделывания при орошении. Увеличение производства зерна в крупных засушливых и острозасушливых зерновых районах СССР в огромной степени зависит от орошения. Это одно из важнейших условий получения высоких гарантированных урожаев.

Орошаемая площадь озимой пшеницы значительно увеличилась и составляет более 1 млн. га. Урожайность ее на поливе в 1976—1980 гг. составила 47 ц с 1 га (см. также табл. 8).

8. Урожайность озимой пшеницы на орошаемых землях

Хозяйство	Орошаемая площадь (в га)	Урожайность (в ц с 1 га)	
		при орошении	без орошения
Колхоз «Ленинский путь» (Новопокровский район, Краснодарский край, за 7 лет)	—	51,4	29,4
Колхоз имени Кирова (Песчанокопский район, Ростовская область, за 2 года)	200	36,0	17,4
Совхоз «Энгельсский» (Саратовская область)	131	52,3	26,4
Колхоз имени Чапаева (Родионово-Несветаевский район, Ростовская область, за 5 лет)	1060	36,3	15,7

При возделывании озимой пшеницы в засушливых районах Юго-Востока, Северного Кавказа и Украины большое значение для получения дружных всходов и хорошего осеннего развития растений имеет оптимальная влажность почвы. Это достигается влагозарядковыми или предпосевными поливами. Влагозарядковые поливы можно проводить до вспашки почвы и после нее, за 7—10 дней до посева. Нормы расхода воды 700—1500 м³ на 1 га. Наибольшая эффективность достигается при сочетании предпосевных поливов с вегетационными.

Обработка почвы на орошаемых землях включает в основном глубокую вспашку (на 27—30 см) и 2—3 допосевные культивации.

Сеют озимую пшеницу при орошении в оптимальные сроки узкорядным или перекрестным способом. Норма высева семян повышается на 15—20% по сравнению с обычной. Их заделывают на глубину 6—8 см.

Меры ухода за посевами пшеницы при орошении примерно такие же, как на богаре.

Озимая рожь

Народнохозяйственное значение. Озимая рожь имеет большое значение в народном хозяйстве СССР как продовольственная и кормовая культура. В питании населения она занимает второе место после пшеницы. Ржаной хлеб — ценный пищевой продукт, обладающий высокими вкусовыми качествами. Он содержит полноценные белки и витамины (А, B_1, B_2, РР и Е), необходимые человеку.

В зерне содержится от 9,2 до 17% белка, в зависимости от условий выращивания и сорта.

В некоторых районах Украинской ССР, Центрально-Черноземной зоны и других регионах озимую рожь возделывают в занятых парах и используют в качестве зеленой подкормки животным.

Ржаная солома идет главным образом на подстилку скоту, в запаренном виде употребляется как грубый корм. Солома и мякина могут быть использованы как примесь при силосовании тыквы, кормового арбуза, турнепса и других растений.

Происхождение и районы возделывания. Рожь считается более молодым хлебным злаком по сравнению с пшеницей, ячменем и многими другими полевыми культурами. Первые сведения о возделывании ее относятся ко II—I тысяче-

летиям до н. э. Об этом свидетельствуют остатки ржи, обнаруженные в свайных постройках Моравии. На территорию России рожь проникла (по-видимому, через Кавказ) в I тысячелетии н. э.

Культурная рожь (по данным Н. И. Вавилова) произошла от дикой сорно-полевой ржи, которая и сейчас еще засоряет посевы пшеницы и ячменя в предгорных районах Кавказа.

Общая площадь под рожью на земном шаре составляет 16,4 млн. га. Основные посевы ее размещены в Европе. В нашей стране озимая рожь распространена очень широко. Посевы ее в европейской части доходят до 69° с. ш., а в Сибири — до 64°. Южная граница ржи в центральной части СССР совпадает примерно с 48° с. ш. Площадь посевов ее в 1982 г. составила более 9 млн. га.

Основные массивы озимой ржи сосредоточены в РСФСР (более 70% всей площади под ней в СССР). Больше всего ее сеют в Поволжском, Волго-Вятском, Центральном и Уральском районах. Значительные площади она занимает в Лесостепи и Полесье Украины, в Белоруссии и некоторых других республиках. В Сибири и Казахстане ее сеют мало.

В некоторых районах Восточной Сибири на небольших массивах возделывают яровую рожь.

Урожайность. Озимая рожь во многих районах дает более устойчивые урожаи, чем яровые хлеба.

В опытах Башкирского СХИ озимая рожь давала 50—55 ц зерна с 1 га. На Шигонском сортоучастке Куйбышевской области в 1978 г. урожайность сорта Чулпан составила 69,8 ц с 1 га.

Передовые колхозы и совхозы, применяя высокую агротехнику, получают зерна озимой ржи 45—55 ц с 1 га. В колхозе «Октябрь» Илишевского района Башкирской АССР в 1978 г. собрали сорта Чулпан 54 ц с каждого из 80 га.

Возделывание этой культуры экономически выгодно. В совхозе «Алтайский» Алтайского края урожайность озимой ржи в среднем за 6 лет составила 20,7 ц с 1 га. На производство 1 ц зерна затрачено 0,08 человеко-дня, себестоимость 1 ц зерна равна 3 руб. 67 коп., норма рентабельности 134%.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Рожь (Secale cereale Z.) дает всходы фиолетовой или буро-коричневой окраски.

Корень мочковатый, уходящий в глубь почвы до 2 м

Стебель полый, с 3—5 узлами. Язычок короткий, вверху закругленный; ушки нежные, короткие.

Соцветие — сложный колос. Колосовой стержень состоит из укороченных члеников, густо опушенных по ребрам. На каждом уступе членика находится по одному колоску. Колосок у большинства сортов двухцветковый, нередко с зачатками третьего цветка. Колосковые чешуи узкие, линейно-шиловидные. Цветок имеет две цветковые чешуи: наружную — ланцетную, с килем и ресничками (несет ость); внутреннюю — лодкообразной формы.

Плод — зерновка. Окраска зерна может быть светло-зеленой, желтой, коричневой. Масса 1000 штук от 12 до 30—35 г, в зависимости от сорта и условий произрастания.

Рожь — типичное перекрестноопыляемое растение. Пыльцу разносят ветер и частично насекомые. Если цветение проходит при неблагоприятных погодных условиях (ветер, дождь), то не все цветки оплодотворяются, наблюдается черезерница.

Требования к теплу. Семена при наличии в почве влаги начинают прорастать при температуре 1—2°С. Однако более дружные всходы появляются при 10—15°С. Через 13—15 дней после всходов (через 2—3 дня после появления третьего листа) озимая рожь начинает куститься. В период кущения наиболее благоприятна температура воздуха 10—11°С.

Весной после таяния снега, когда температура воздуха установится на уровне 5°С и выше, растения трогаются в рост, отрастая раньше, чем озимая пшеница, и в это время могут дополнительно куститься. Для дальнейшего развития требуются повышенные температурные условия: в начале весенней вегетации — выхода в трубку 8—10°С, в период колошения—цветения 14—15°С, цветения — восковой спелости 16—18°С.

Требования к влаге. Озимая рожь засухоустойчивее других озимых культур. Благодаря более полному использованию запасов осенней и весенней влаги она легче переносит весеннюю засуху. Транспирационный коэффициент ее равен 265—418. Наибольшее потребление воды отмечается в период колошения — цветения — налива зерна. При недостатке влаги в этот период образуются короткие колосья, а зерна в них щуплые и мелкие.

Требования к элементам питания. Важнейшие элементы питания для озимой ржи, как и для других культур, азот, фосфор, калий и др. Азот, особенно в фор-

ме аммиачных удобрений, необходим растениям для образования белковых веществ. При недостатке азота в почве растения хуже развиваются, ослабевает процесс кущения, листья желтеют, затем краснеют и отмирают.

Фосфор нужен растениям как элемент питания и для более полного усвоения азота, без которого задерживается синтез белков. Он способствует лучшему развитию корневой системы, генеративных органов, ускоряет созревание. При недостатке фосфора ослабевает общее развитие растений и задерживается цветение и созревание.

Калий способствует синтезу белков. Он участвует в образовании углеводов, хлорофилла, каротина и других веществ, повышает зимостойкость растений. При его недостатке рост растений идет хуже, снижается кустистость, листья приобретают синевато-зеленую окраску с бронзовым оттенком, края их буреют и закручиваются. Большую роль в питании растений играют кальций, особенно в углеводном обмене, и микроэлементы (марганец, бор, медь, молибден и др.).

Требования к почве. Озимая рожь нетребовательна к плодородию почвы. Она может произрастать на легких суглинках, супесях и рыхлых песчаных почвах, переносит повышенную кислотность. Однако лучшими считаются нетяжелые мощные черноземы. Плохо произрастает озимая рожь на тяжелых глинистых, сильно заболоченных, а также засоленных почвах.

По исследованиям Д. Н. Прянишникова, корневая система озимой ржи способна лучше, чем других культур, использовать фосфор из почвы, а по усвоению калия она уступает только овсу.

При благоприятных условиях кущение в основном заканчивается осенью, но иногда частично продолжается весной. Корни развиваются интенсивно и к концу осенней вегетации углубляются в почву до 1 м. Узел кущения закладывается ближе к поверхности почвы (1,5—2,0 см) независимо от глубины заделки семян. При благоприятных условиях общая кустистость к концу осени достигает 4—6 стеблей на куст.

Весной озимая рожь начинает быстро расти, обгоняя сорняки, заглушая их.

Цветение начинается через 7—12 дней после начала колошения и продолжается в течение 10—15 дней. Хотя период колошения и цветения у озимой ржи более растянут,

чем у озимой пшеницы, созревание ее в большинстве районов наступает раньше.

Длина вегетационного периода зависит от условий произрастания и сортовых особенностей. В южных районах страны вегетационный период (включая зимний) длится примерно 260—270 дней, в северных — 350—370, поэтому сроки уборки урожая и посева могут здесь совпадать.

Важнейшие разновидности и сорта. Род Secale включает 12 видов, из которых 10 дикие, один сорно-полевой и только один — Secale cereale L. возделывается как культурное растение. Среди разновидностей озимой ржи производственное значение имеет только одна — вульгаре с белым остистым неломким колосом.

Селекционерами выведены интенсивные сорта озимой ржи (Саратовская 4, Чулпан и др.), устойчивые к полеганию, что обеспечивает высокую их урожайность. По занимаемым площадям и урожайности выделяются следующие из них.

В я т к а 2. Районирован в Нечерноземной зоне, на Урале, в Западной Сибири.

Б е л т а. Районирован в Белорусской ССР, Башкирской АССР, Московской (для осушенных торфяно-болотных почв), Смоленской, Калининской, Житомирской, Львовской, Тернопольской областях (для минеральных почв).

В о с х о д 1. Широко районирован в Нечерноземной зоне.

С а р а т о в с к а я 4. Районирован в Поволжье, Мордовской АССР, Татарской АССР, Курской и Ростовской областях.

Х а р ь к о в с к а я 60. Широко районирован в Центрально-Черноземной, Нечерноземной зонах, на Украине, в Белоруссии.

Ч у л п а н (Утренняя заря) — высокоурожайный, зимостойкий, устойчив к полеганию. Районирован широко.

Из новых высокоурожайных сортов районированы У д а р н и ц а (Брянская область) и Я р о с л а в н а (Ленинградская область).

Большой интерес для производства представляют сложные гибриды — тритикале, выведенные в Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики путем скрещивания озимой твердой и яровой мягкой пшениц и ржи. Тритикале характеризуются высокой урожайностью, зимостойкостью, крупностью зерна, высоким содержанием протеина и другими качествами.

Технология возделывания. Место в севообороте. В Нечерноземной зоне озимую рожь высевают по занятым парам: гороховому, картофельному, вико-овсяному, гречишному и др. В увлажненных районах такие посевы при хорошей агротехнике дают урожаи не ниже, чем по чистым парам, но экономически они выгоднее, так как с одной и той же площади можно получить дополнительную продукцию. На Юго-Востоке часть посевов размещают по чистым парам.

В увлажненных районах Нечерноземной зоны на песчаных, а также на суглинистых и глинистых почвах озимая рожь дает хорошие урожаи по сидеральным парам. Высокая эффективность люпина и других сидеральных культур под озимую рожь установлена на подзолистых песчаных почвах Полесья Украины, Белоруссии, центральных и западных областей Нечерноземной зоны, Сибири и других районов.

В некоторых областях в занятых парах возделывают кормовой люпин. После снятия урожая стерню запахивают и затем сеют озимую рожь. Урожай ее при этом значительно повышается.

В лесостепных районах Центрально-Черноземной зоны и Полесья Украины наряду с гороховым, вико-овсяным и картофельным занятыми парами хорошими предшественниками для озимой ржи служат кукуруза и другие пропашные культуры, в южных районах страны — кукуруза и зерновые бобовые.

Озимая рожь — хороший предшественник для зерновых и технических культур.

Обработка почвы. При обработке почвы занятых паров главное внимание следует обращать на сроки вспашки. Задача состоит в том, чтобы получить высокий урожай парозанимающей культуры и не опоздать с обработкой почвы под озимые.

Обработка чистых паров аналогична обработке их под озимую пшеницу.

Удобрение. Для получения высоких и устойчивых урожаев озимой ржи во всех районах ее возделывания, особенно в Нечерноземной зоне, удобрения имеют большое значение.

Из местных удобрений лучшие навоз, торф и компосты. Их вносят в пары или под парозанимающую культуру. Дозы навоза зависят от плодородия почвы и места озимой ржи в севообороте: в Нечерноземной зоне — 25 т на 1 га

и более, южнее и в районах, менее обеспеченных осадками,— 15—20 т на 1 га.

На подзолистых и серых лесных почвах, а также на деградированных черноземах очень эффективно внесение компостов из навоза и фосфоритной муки (15—20 кг на 1 т навоза при укладке в штабеля).

Многие колхозы и совхозы под озимую рожь вносят навозно-торфяные и другие компосты (15—20 т на 1 га), которые дают прибавку урожайности 6—8 ц с 1 га.

На почвах с повышенной кислотностью хорошие результаты дает внесение удобрений в смеси с известью.

Большое влияние на урожай озимой ржи оказывают минеральные удобрения, которые вносят под парозанимающие культуры, а также непосредственно под нее из расчета 80—135 кг P_2O_5 и 45 кг K_2O на 1 га. Особенно эффективно совместное применение минеральных и органических удобрений.

В Нечерноземной зоне из фосфорных удобрений лучше вносить фосфоритную муку. Потребность озимой ржи в азоте обеспечивается при внесении органических удобрений или запахивании сидеральных культур.

Очень эффективно, особенно в начальные фазы роста, припосевное внесение в рядки гранулированного суперфосфата (0,5—1,0 ц на 1 га).

Важную роль в повышении урожайности играют подкормки. Осенью озимую рожь подкармливают фосфорными и калийными удобрениями (15—30 кг P_2O_5 и K_2O на 1 га), весной (до выхода растений в трубку) — азотными и фосфорными (до 1 ц аммиачной селитры и 1,5—2,0 ц суперфосфата на 1 га). Из местных удобрений хорошо использовать перегной (8—10 т на 1 га), навозную жижу — 6—8 т на 1 га (разбавленную в 3—4 частях воды), птичий помет (3—5 ц на 1 га), золу (4—6 ц на 1 га). При внесении местных удобрений дозы минеральных могут быть уменьшены. Прибавка урожайности от ранневесенней подкормки составляет 3—5 ц с 1 га и более.

Подготовка семян к посеву. Семена озимой ржи очищают, сортируют и протравливают. Против головни применяют сухое протравливание гранозаном с красителем (100 г на 1 ц семян).

Для посева следует брать семена, полученные с высокоурожайных участков, первых сроков уборки, крупные и выравненные.

В северных и других районах Нечерноземной зоны с коротким промежутком времени между уборкой и посевом на посев необходимо использовать семена из урожая прошлого года (переходящий фонд).

По многолетним данным сортоучастков Мордовской АССР, при посеве семенами предыдущего года урожайность составила 29 ц с 1 га, а при посеве свежеубранными семенами — только 26,5 ц с 1 га.

Сроки посева. Сеять озимую рожь следует, когда среднесуточная температура воздуха достигнет 15—16°С. Посеянная в оптимальные сроки, она хорошо укореняется, лучше проходит осеннюю закалку и в зиму уходит окрепшей.

В разных зонах страны сроки посева примерно следующие: в Нечерноземной зоне с 1 по 25 августа, в Центрально-Черноземной зоне и на Юго-Востоке с 15 августа по 5 сентября, в Сибири с 5 по 30 августа. Они могут изменяться в зависимости от погодных условий, влажности почвы и других факторов.

Способы посева. Сеют озимую рожь обычным рядовым, узкорядным или перекрестным способами. Лучшие результаты получаются при посеве двумя последними способами.

Нормы высева. Они зависят от плодородия и влажности почвы, засоренности поля и способов посева. На основании многолетних опытов установлены следующие примерные нормы высева семян на 1 га: в Нечерноземной зоне 6—7 млн. (1,7—2,0 ц); в Центрально-Черноземной зоне 4—4,5 млн. (1,3—1,6 ц); на Юго-Востоке 4,0—4,5 млн. (1,1—1,4); на Северном Кавказе и Украине 4,0—4,5 млн. (1,3—1,6 ц); в Сибири, на Урале и в Северном Казахстане 4,0—4,5 млн. (1,2—1,5 ц).

Глубина посева. Семена заделывают на 3—4 см. На легких и быстро просыхающих почвах глубину заделки их увеличивают до 5 см.

Уход за посевами. Важнейшие приемы ухода за посевами — осенняя и весенняя подкормки, отвод талых вод в местах их скопления, снегозадержание и весеннее боронование. Осенью посевы по занятым парам подкармливают азотными удобрениями, весной — фосфорно-калийными (корневая подкормка).

Против полегания посевы обрабатывают кампозаном М (опытно-производственное применение).

В опытах Белорусского НИИ земледелия с применением кампозана М в среднем за 5 лет урожайность озимой ржи увеличилась на 4,7 ц

с 1 га. Применение препарата дает большой экономический эффект: затраты на уборку 1 га обработанных посевов составляют 4 руб. 57 коп., а необработанных (полегших) — 16 руб. 46 коп. Расход горючего при уборке необработанных посевов в 3,5 раза больше, чем обработанных.

Уборка. Наиболее прогрессивный способ уборки — раздельный в конце восковой спелости, при котором снижаются потери зерна. В некоторых районах при влажной погоде можно убирать прямым комбайнированием в фазе полной спелости зерна. Оно в этих фазах более выполненное и меньше осыпается. Озимая рожь, убранная в более ранние сроки, дает щуплое, сморщенное и мелкое зерно, так как в это время еще продолжается приток к нему пластических веществ. Запаздывать с уборкой нельзя, так как зерно может осыпаться и прорастать при влажной и теплой погоде.

Уборку озимой ржи необходимо заканчивать в короткие сроки — за 3—4 дня.

На период уборки в хозяйствах организуют уборочно-транспортные комплексы.

Озимый ячмень

Народнохозяйственное значение и районы возделывания. Озимый ячмень возделывают главным образом как зерно-фуражную культуру. Зерно его используют также для выработки крупы, пивоварения и других целей.

Его выращивают в основном в районах с мягкими зимами: на Северном Кавказе, в Среднеазиатских и Закавказских республиках, южной и западной частях Украины и других районах, в Молдавии. Он занимает площадь 1,3—1,5 млн. га.

Урожайность. Урожайность по стране 18—20 ц с 1 га. Передовые хозяйства получают больше. В колхозе «Кубань» Усть-Лабинского района Краснодарского края урожайность озимого ячменя в среднем за 5 лет составила 46,1 ц с каждого из 570 га, в некоторые годы — 53,6—57,6 ц с 1 га. В колхозе «Кавказ» Курганинского района Краснодарского края собирают 44 ц ячменя с 1 га и 13 ц гречихи (повторный посев); на поливе — 54,8 ц ячменя и 237 ц зеленой массы кукурузы с 1 га.

Биологические особенности. Требования к теплу. Минимальные температуры для прорастания семян 1—2°С, для появления всходов 4—5°С. Быстрее они появляются при 12—15°С. Весной для отрастания и интенсивной вегетации требуется более высокая температура (12—

15 С), чем ржи и пшенице. Поэтому к подсеву или пересеву надо подходить осторожно.

Вегетационный период на 12—15 дней короче, чем у ярового ячменя, и на 6—8 дней меньше, чем у озимой пшеницы.

Требования к почве примерно такие же, как у озимой пшеницы.

Сорта. Наибольшее распространение из сортов имеют следующие: Одесский 46 (Украина, Молдавия), Орион (Украина, Калининградская область), Паллидум 596 (Средняя Азия, Закавказье).

Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшие предшественники — черный пар, из непаровых — зерновые бобовые, кукуруза на силос и др. Хорошими предшественниками служат озимая пшеница, хлопчатник (в хлопкосеющих районах).

Обработка почвы. Обработка пара под ячмень примерно такая же, как и под озимую пшеницу.

Удобрение. Озимый ячмень требователен к питательным веществам. Высокие урожаи дает на удобренных почвах. Под основную обработку вносят $N_{30}P_{40}K_{40}$. Для повышения зимостойкости эффективны фосфорно-калийное удобрение ($P_{50}K_{50}$) и при посеве в рядки — суперфосфат (P_{10}).

Озимый ячмень отзывчив на азотную подкормку. Подкормка аммиачной селитрой (N_{30-35}) обеспечивает прибавку урожайности 3,5—4,0 ц с 1 га.

Подготовка семян к посеву. Семена необходимо хорошо отсортировать, довести до 1-го или 2-го класса и протравить.

Сроки, способы и глубина посева. По данным сортоучастков, колхозов и совхозов, лучшие сроки посева следующие: в степных районах Северного Кавказа с 1 по 20 сентября, в предгорных районах Северного Кавказа и Крыма с 15 сентября по 5 октября, в южных районах Украины и Молдавии с 15 по 25 сентября, в Средней Азии и Закавказье с 25 сентября по 10 октября. Запоздание с посевом приводит к снижению урожаев.

Лучшие способы посева — узкорядный и перекрестный, глубина посева 5—6 см.

Нормы высева. Установлены примерные нормы высева семян озимого ячменя на 1 га: для Северного Кавказа и Закавказья 4,0—4,5 млн. (1,7—1,8 ц), Среднеазиатских республик на богаре 2,0—2,5 млн. (0,9—1 ц).

Уход за посевами. Озимый ячмень хуже зимует, чем озимая пшеница, из-за недостаточного развития корневой системы. Он плохо переносит застойные воды, которые следует отводить при таянии снега или при скоплении воды.

Уборка. Озимый ячмень созревает, как правило, раньше, чем озимая пшеница, что имеет большое организационное значение. Убирают его в середине восковой спелости зерна раздельным способом, при неустойчивой погоде — прямым комбайнированием (при полной спелости зерна). Запаздывать с уборкой нельзя, так как колос поникает и становится ломким, могут быть потери зерна и соломы.

Контрольные вопросы

1. Народнохозяйственное и агротехническое значение озимых культур.
2. Что понимают под зимостойкостью и морозостойкостью растений?
3. Закалка озимых зерновых культур и методы ее повышения.
4. Причины гибели озимых культур и меры борьбы с ней.
5. Что такое сильные пшеницы и значение их в народном хозяйстве СССР.
6. По каким биологическим особенностям озимая пшеница отличается от ржи?
7. Характеристика важнейших сортов озимых культур, возделываемых в Вашей зоне.

ЯРОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Яровые зерновые культуры (яровые хлеба) в нашей стране занимают примерно 40% всей посевной площади. Из ранних яровых хлебов наиболее распространены яровая пшеница, яровой ячмень, овес; из поздних культур — кукуруза, затем крупяные: просо, гречиха, рис.

Яровая пшеница

Народнохозяйственное значение. Яровая пшеница — одна из главнейших продовольственных культур в нашей стране. По посевным площадям, валовому сбору и качеству зерна ей принадлежит первое место среди других зерновых хлебов. Особенно большую роль она играет в крупнейших зерновых районах страны: в Сибири, на Урале, Юго-Востоке, в Казахстане, где сосредоточено свыше 90% всех ее посевов. Особенно резкое увеличение посевных площадей произошло в результате освоения целинных и залежных земель на территории РСФСР и Казахской ССР.

В зерне мягкой яровой пшеницы содержится в среднем 12% белка (максимально 25,8%), в твердой — 13,8, 65—68% углеводов и около 1,7% жиров. В зерне, выращенном на Юго-Востоке, в Сибири и Казахстане, содержание белка достигает 17—18%, в засушливые годы — 20—21% и более.

Яровая пшеница, выращенная в заволжских степях, по содержанию белка не имеет себе равных в мире.

Зерно мягкой пшеницы используется в хлебопечении, а твердой, кроме того, для производства крупы (манной), макарон, вермишели, лапши, кондитерских изделий.

Районы возделывания. Посевы мягкой яровой пшеницы в нашей стране размещены на севере до Полярного круга, на остальной территории до государственных границ.

Основные площади мягкой яровой пшеницы сосредоточены в двух зонах: 1) Западная Сибирь, Северный Казахстан и степные районы Урала; 2) Юго-Восток. Здесь же, а также на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, в восточной части Украины, кроме мягкой пшеницы, большие площади заняты твердой яровой пшеницей.

Большие площади мягкой яровой пшеницы имеются в Нечерноземной зоне европейской части СССР.

Посевы яровой пшеницы значительно расширились в северных, северо-восточных областях, волжско-камских лесостепных районах, Восточной Сибири и Белорусской ССР. Всего в Советском Союзе эту культуру высевают на площади 38,9 млн. га (1981 г.).

Из других стран наибольшие площади яровой пшеницы находятся в Канаде (более 10 млн. га) и США (4 млн. га).

Урожайность. Наряду с расширением посевных площадей растут и урожаи. В 1976—1980 гг. в среднем по стране собрано 12,2 ц зерна яровой пшеницы с 1 га. В колхозе «Красный хлебороб» Иланского района Красноярского края получают 20—25 ц зерна с 1 га на площади 4 тыс. га, в колхозе «Октябрь» Илишевского района Башкирской АССР — 31 ц с 1 га. В 1973 г. на Белозерском сортоучастке Курганской области получена максимальная урожайность твердой пшеницы Харьковская 46—53 ц с 1 га, а мягкой пшеницы (сорт Мичуринская ранняя) на Биручинском сортоучастке Бурятской АССР в 1982 г. 64,6 ц с 1 га.

Биологические особенности. Требования к теплу. Семена яровой пшеницы начинают прорастать при температуре 1—2°С. Однако более дружно она всходит при 12—14°С и более. Всходы переносят заморозки до 5—6°С.

Во время цветения и налива зерна растения повреждаются ими уже при 1—2°С.

В фазе кущения необходима температура не выше 10—12°С, в фазе выхода в трубку — более высокая. В период колошения, налива и созревания зерна наиболее благоприятна температура 20—25°С.

Вегетационный период мягкой яровой пшеницы 85—105 дней, в зависимости от сорта и условий произрастания, твердой — длиннее (110—115 дней).

Требования к влаге. Для прорастания семян требуется воды 50—60% массы сухого зерна. Семена твердой пшеницы поглощают воды на 5—8% больше ввиду более высокого содержания в них белков.

Наибольшее потребление воды растениями начинается с фазы кущения и роста стеблей. При недостатке влаги в почве в этот период растения развиваются плохо, вследствие чего резко снижается урожай. В фазах выхода в трубку и колошения наблюдается самый значительный прирост вегетативной массы и самый большой расход влаги. С окончанием цветения потребление воды падает, а к концу восковой спелости прекращается.

Требования к почве. По сравнению с другими зерновыми культурами яровая пшеница наиболее требовательна как к механическому составу почвы, так и к содержанию в ней питательных веществ. Лучшими для нее считаются черноземные, каштановые и плодородные суглинистые почвы. На тяжелых глинистых и легких песчаных почвах без внесения больших доз удобрений она растет плохо.

Яровая пшеница не выносит повышенной кислотности почвы. Высокие урожаи она дает на полях, достаточно обеспеченных питательными веществами и имеющих нейтральную или слабощелочную реакцию (pH 6,0—7,5). Особенно требовательны к плодородию почвы твердые пшеницы.

Важнейшие виды и сорта. В СССР возделывают в основном два вида яровой пшеницы: мягкую и твердую. Мягкая пшеница распространена наиболее широко. Основные площади твердой пшеницы сосредоточены на Юго-Востоке, в Казахстане, Сибири, на Северном Кавказе и в Центрально-Черноземной зоне. Твердая пшеница имеет ряд преимуществ перед мягкой: она более устойчива к полеганию и осыпанию, меньше поражается болезнями и вредителями.

Наибольшее распространение из сортов мягкой пшеницы имеют следующие.

Саратовская 29. Высокоурожайный, относится

к сильным пшеницам. Районирован в Казахстане, на Урале, в Сибири, на Юго-Востоке.

Саратовская 36. Относится к сильным пшеницам-улучшителям. Районирован в Поволжье, на Урале, в Центрально-Черноземной зоне.

Саратовская 42. Сорт высокоурожайный, относится к сильным пшеницам. Районирован на Юго-Востоке, в Казахстане, Ростовской области.

Новосибирская 67. Высокоурожайный. Районирован в Сибири.

Московская 35. Сорт интенсивного типа. Районирован в Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах, Поволжье, на Урале.

Ленинградка. Высокоурожайный. Районирован в Нечерноземной зоне РСФСР.

Из сортов твердой пшеницы наиболее распространены следующие.

Харьковская 46 — один из наиболее распространенных сортов. Районирован широко на Украине, Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, Казахстане, Сибири.

Мелянопус 26. Районирован в Казахстане, Поволжье.

В последние годы районированы новые, более урожайные сорта мягкой пшеницы: Кутулукская (Куйбышевская, Тамбовская, Ульяновская области), Саратовская 46 (Воронежская, Волгоградская, Ульяновская, Челябинская области) и другие; из твердых — Алмаз (Алтайский край, Курганская, Омская области), Киргизский полукарлик (Киргизская ССР) и др.

Кроме указанных выше, к сильным сортам мягкой пшеницы относятся: Альбидум 43, Безенчукская 98, Дальневосточная, Казахстанская 126, Камышинская 3, Саратовская 210, Саратовская 38, Саратовская 39, Уральская 52.

Технология возделывания. Место в севообороте. Яровая пшеница по сравнению с озимой имеет слабо развитую корневую систему, обладающую пониженной способностью усваивать питательные вещества из почвы. В засуху она больше испытывает недостаток во влаге, слабее кустится и плохо затеняет поверхность почвы, в результате посевы сильнее зарастают сорняками. Для нормального ее развития необходимы достаточные запасы влаги и питатель-

ных веществ, почва должна быть чистой от сорняков. Большое значение для получения высоких и устойчивых урожаев, особенно твердой пшеницы, имеет внедрение севооборотов и правильное размещение в них культур.

По данным колхоза «Красный хлебороб» Иланского района Красноярского края, зерна яровой пшеницы в среднем за 10 лет в зависимости от предшественников получено (в ц с 1 га): по черному пару 25,8, после многолетних трав (пласт) 22,6, после кукурузы на силос 20,9, после гороха на зерно 19,5.

Твердая пшеница дает высокие урожаи по целине, залежи, после многолетних трав, зерновых бобовых, кукурузы и других пропашных культур.

Для мягкой пшеницы хорошие предшественники — многолетние и однолетние травы, картофель, особенно удобренный навозом, зерновые бобовые, сахарная свекла и озимые культуры. Яровая пшеница, посеянная после зерновых бобовых, меньше поражается фузариозом.

В ряде районов Казахстана, Сибири, Урала и Юго-Востока эту культуру размещают по чистым парам, которые считаются лучшими предшественниками.

В Красноярском НИИСХ урожайность яровой пшеницы в среднем за 4 года составила (в ц с 1 га): по чистому пару 30,8, после пшеницы (вторая культура) 17,9, после зерновых 12,6.

О б р а б о т к а п о ч в ы. Система обработки почвы зависит от предшественника и засоренности поля. Необходимо, чтобы обработка почвы была проведена летом или осенью предшествующего посеву года.

При размещении яровой пшеницы по обороту пласта целины и залежи, а также после зерновых бобовых и колосовых культур почву обрабатывают по типу полупара (глубокая вспашка с боронованием и 1—2 культивации по мере появления сорняков). На участках, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, проводят предварительное лущение стерни на глубину 10—12 см, затем глубокую вспашку с боронованием.

На урожай яровой пшеницы положительное влияние оказывает ранняя зяблевая обработка почвы.

В колхозе «Гигант» Буинского района Татарской АССР урожайность яровой пшеницы (Саратовская 36) по зяблевой обработке почвы в июле составила 48 ц с 1 га, а в середине сентября — только 20 ц с 1 га. Денежный доход благодаря июльской обработке достиг 556 руб. 80 коп. с 1 га, при сентябрьской был равен только 232 руб.

Весной, когда просохнут верхушки гребней, проводят боронование, культивацию. Система предпосевной обработ-

ки зависит от предшественников, засоренности и уплотнения почвы.

Часто вместо отвальной зяблевой обработки применяют безотвальную (плоскорезами или плугами без отвала).

Такая почвозащитная система обработки почвы (полосное размещение культур, обработка почвы плоскорезами с сохранением стерни, посев зерновыми стерневыми сеялками) способствует лучшему задержанию снега на полях (высота снежного покрова увеличивается почти в 2 раза) и предохраняет почву от выдувания (ветровая эрозия). Ее применяют в Казахстане, Сибири, на Юго-Востоке и в некоторых других районах страны. Она обеспечивает повышение урожайности на 2—3 ц с 1 га.

Накопление влаги. Важный прием накопления влаги — снегозадержание. По многолетним данным НИИСХ Юго-Востока, этот прием повышает урожайность яровой пшеницы на 3,8 ц с 1 га. Снегозадержание проводят тракторным риджерным снегопахом по мере выпадения снега. Большое значение имеет также задержание весенних талых вод.

Удобрение. Яровая пшеница более требовательна к плодородию почвы, чем другие яровые хлеба. При урожайности 25 ц зерна и 37 ц соломы с 1 га она выносит из почвы примерно (в кг): N—85, P_2O_5 — 30 и K_2O — 60. Таким образом, больше всего потребляется азота, затем калия и меньше всего — фосфора, причем неодинаковое количество в разные фазы роста. Например, азота меньше поглощается в первый период роста и больше всего в фазах кущения, выхода в трубку, колошения вплоть до молочной спелости зерна. При достаточной обеспеченности азотом в этот период растения образуют дополнительные узловые корни, цветки и колоски. Во время созревания зерна потребность в азоте уменьшается. Фосфора больше требуется в период от начала кущения до выхода в трубку, так как он оказывает большое влияние на развитие корневой системы и генеративных органов. Наибольшая потребность в калии отмечается в период от выхода в трубку до налива зерна.

Виды и нормы удобрений зависят от предшественника и плодородия почвы. При посеве яровой пшеницы по обороту пласта целины, залежи, а также после зерновых бобовых необходимы фосфорные удобрения, которые вносят из расчета 30—35 кг действующего вещества на 1 га. Особенно эффективно применение фосфорных удобрений в районах Северного Казахстана. По данным научно-исследователь-

ских учреждений, внесение фосфорного удобрения (P_{35-40}) обеспечивает прибавку урожайности яровой пшеницы 3,5—4,0 ц с 1 га. На подзолистых и других почвах, недостаточно обеспеченных питательными веществами, следует вносить (в кг действующего вещества на 1 га): азота 30—35, фосфора 45—60, калия 30—40. Удобрения наиболее целесообразно применять при размещении яровой пшеницы после неудобренных зерновых и пропашных культур. Хорошие результаты дает припосевное внесение гранулированного суперфосфата (0,5 ц на 1 га), урожайность повышается на 1—2 ц с 1 га.

Большое влияние на урожай яровой пшеницы оказывают органические удобрения: навоз, торфокомпосты и др. Прибавка урожая от их внесения составляет в Нечерноземной зоне больше 40%. На черноземных почвах под яровую пшеницу вносят 15—20 т навоза или компостов на 1 га, а на подзолистых — до 30—35 т.

Органические и минеральные (фосфорные, калийные) удобрения вносят с осени, а азотные — весной под культивацию.

Помимо основного и припосевного внесения удобрений, положительные результаты дает подкормка яровой пшеницы во время вегетации. На черноземных почвах она рекомендуется в период кущения, а в Нечерноземной зоне, где весной достаточно влаги, дважды: в фазах от всходов до кущения и при выходе растений в трубку. Примерные нормы удобрений при подкормке на 1 га следующие: минеральных (аммиачная селитра, суперфосфат) 20—25 кг действующего вещества, навозной жижи 4—6 т, птичьего помета 3—5 ц, перегноя 6—8 т.

Подготовка семян к посеву. Семена до посева должны быть тщательно очищены от примесей сорняков и отсортированы. На посев необходимо использовать крупные семена, так как они дают более высокие урожаи.

Не менее двух раз посевные качества семян проверяют в государственной семенной инспекции. Весной проводят воздушно-тепловую обработку, перед посевом — протравливание: против твердой головни сухое (аналогичное протравливанию семян озимой пшеницы), против пыльной — термохимическое.

В некоторых хозяйствах Латвийской ССР семена обеззараживаются на механизированных комплексах по проекту Латвийской сельскохозяйственной академии. Комплекс рассчитан на обработку 2,5 тыс. т семян и хранение их в ме-

таллических бункерах до весеннего сева. Затем автомашинами-загрузчиками их доставляют на поля к посевным агрегатам.

Семена, обработанные на комплексе, повысили энергию прорастания на 1—7%, всхожесть на 1—4%. Использование комплекса дает большой экономический эффект.

Механизированные комплексы широко используются также в Киргизской ССР. Здесь создано 50 механизированных пунктов протравливания. В совхозе «Октябрь» на таком пункте ежегодно обрабатывают более 3,2 тыс. т семян, что дает экономию на каждой тонне по 2,6 руб.

Сроки посева. Одно из важнейших условий получения высоких и устойчивых урожаев яровой пшеницы почти во всех районах ее возделывания — ранний посев. Посеянная рано, она дает более дружные всходы, лучше укореняется, устойчивее к повреждениям шведской и гессенской мухами, заражению фузариозом и ржавчиной. При запоздании с посевом урожай резко снижается, а в северных районах яровая пшеница может не успеть вызреть до заморозков.

В некоторых районах Сибири, Зауралья и Северного Казахстана лучшие результаты получаются при посеве яровой пшеницы в средние сроки — в первой половине мая. Это дает возможность спровоцировать прорастание овсюга и уничтожить его предпосевной обработкой почвы. В республиках Средней Азии на богарных землях сев проводят осенью.

Способы посева. Лучшие способы посева яровой пшеницы — узкорядный и перекрестный. При этом, как правило, поля меньше зарастают сорняками, растения имеют перед уборкой больше плодоносящих колосьев, урожайность бывает выше на 3—5 ц с 1 га, чем при обычном рядовом посеве.

В Казахстане, Сибири и некоторых других районах страны посев осуществляют сеялками СЗС-9 и СЗС-2,1. Последняя выполняет культивацию, посев, внесение удобрений и прикатывание. Такие сеялки обеспечивают более равномерный посев и заделку семян, а также дружные всходы.

Нормы высева. Урожай яровой пшеницы зависит также от нормы высева. При пониженной норме он резко снижается. Слишком высокая норма приводит к загущению посева и полеганию растений.

На 1 га рекомендуется высевать следующее количество всхожих семян: в увлажненных районах Нечерноземной

зоны 6,5—7,5 млн. (2,0—2,5 ц); в Центрально-Черноземной зоне 5,5—6,5 млн. (1,8—2,2 ц); в засушливых районах Юго-Востока 3,0—3,5 млн. (1,0—1,2 ц); на Северном Кавказе, Украине 3,0—4,5 млн. (1,3—1,5 ц); в Сибири, на Урале, в северо-восточных районах Казахстана 3,5—6,5 млн. (1,1—2,2 ц).

В каждом районе и хозяйстве эти нормы уточняются и изменяются в зависимости от почвенно-климатических условий.

Глубина посева. Семена яровой пшеницы заделывают на 5—6 см, на тяжелых заплывающих почвах — на 3—4 см, в засушливых районах — на 1—2 см глубже.

Уход за посевами. Во многих районах страны после посева яровой пшеницы поля прикатывают. Это способствует повышению урожайности от 1,4 ц с 1 га на неудобренном фоне до 2,7 ц с 1 га на удобренном.

Положительные результаты дает боронование по укоренившимся всходам легкими боронами поперек рядков, которое не только разрушает корку, но и уничтожает неокрепшие всходы однолетних сорняков. Не рекомендуется бороновать изреженные посевы и поля с легкими по механическому составу почвами.

Дальнейший уход за посевами заключается в борьбе с сорняками. Для этого применяют гербициды аминную соль 2,4-Д и 2М-4Х, растворами которых опрыскивают посевы в фазе кущения. Нормы действующего вещества гербицида и расхода жидкости такие же, как при обработке посевов озимой пшеницы.

Для борьбы с овсюгом (при появлении 2—3 листочков) эффективен карбин. Норма расхода препарата до 5 кг на 1 га. Его растворяют в 50 л воды при авиаопрыскивании и в 400 л при наземной обработке. При использовании химического способа почти полностью уничтожаются двудольные сорняки и овсюг. Растения яровой пшеницы не повреждаются. Урожайность ее повышается на 3—5 ц с 1 га.

Уборка. Раздельным способом уборку можно начинать в первой половине восковой спелости, прямым комбайнированием — при полной спелости зерна. Более ранняя уборка приводит к недобору урожая и ухудшению качества зерна.

В зерне яровой пшеницы, убранной при благоприятных погодных условиях раздельным способом, белка и клейковины содержится больше, чем в зерне, полученном при прямом комбайнировании.

Возделывание яровой пшеницы в передовых хозяйствах. Высокие урожаи яровой пшеницы получает колхоз имени Коминтерна Буинского района Татарской АССР. Здесь полностью освоены восьмипольные севообороты, применяют удобрения (расчетным методом согласно картограмме), глубокую обработку почвы, высевают высокоурожайные сорта Харьковская 46, Московская 35 и др.

Органические удобрения вносят под предшествующие культуры 25—30 т на 1 га, минеральные — под весеннюю культивацию и при посеве в рядки (P_{20}).

Зябь пашут в августе плугами с предплужниками на глубину 27—30 см, после появления сорняков культивируют. Весной закрывают влагу боронованием в два следа, затем проводят шлейфование. Культивируют на глубину заделки семян (7—8 см). Сеют перекрестным способом, норма высева 7 млн. всхожих семян на 1 га. Сев заканчивают за 72—80 ч, уборку урожая — за 7—8 дней. На посеве и уборке создаются комплексы по ипатовскому методу.

Благодаря внедрению передовой технологии возделывания яровой пшеницы урожайность ее увеличилась с 13,4 ц с 1 га в 1965 г. до 25—30 ц. Себестоимость 1 ц зерна составляет 5,35 руб., рентабельность 87—90%.

Особенности возделывания яровой пшеницы при орошении. Выращивание яровой пшеницы в условиях орошения повышает ее урожайность в 3—5 раз (табл. 9).

9. Влияние орошения на урожай яровой пшеницы в условиях Юго-Востока

Научно-исследовательское учреждение	Число опытов	Урожайность (в ц с 1 га)		Прибавка урожайности от полива	
		без полива	с поливом	в ц с 1 га	в %
Поволжский НИИ орошаемого земледелия	4	13,8	29,4	15,6	213
Всесоюзный НИИ орошаемого земледелия	4	13,8	26,0	12,2	188
Калужская опытно-мелиоративная станция	10	7,8	37,0	29,2	383
Ершовская опытная станция	5	9,2	48,1	38,9	422
Дэн-Хатчинский сортоучасток Тувинской АССР, сорт Саратовская 29	5	15,1	39,2	24,1	260

Для обеспечения яровой пшеницы влагой проводят влагозарядковые и вегетационные поливы. Влагозарядковые поливы дают, как правило, осенью, расходуя от 800 до 1500 м³ воды на 1 га и увлажняя почву на глубину 1,0—1,5 м. Вегетационные поливы лучше проводить в фазах кущения, выхода в трубку и в начале налива зерна. Расход воды на 1 га при первом поливе примерно 500—600 м³, при последующих — 600—700 м³. Нормы расхода воды могут изменяться в зависимости от почвенных и метеорологических условий.

Яровая пшеница при орошении хорошо использует органические и минеральные удобрения. На черноземных и каштановых почвах Юго-Востока минеральные удобрения повышают ее урожайность на 12—15 ц с 1 га.

Из органических удобрений под зяблевую обработку почвы вносят навоз или компосты (15—20 т на 1 га). Нормы минеральных удобрений примерно следующие (в кг действующего вещества на 1 га): азота 40—45, фосфора 45—60 и калия 30—45. При совместном внесении их уменьшают. Наиболее эффективен гранулированный суперфосфат в рядки при посеве. Прибавка урожайности составляет 5—6 ц с 1 га.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 2. ПШЕНИЦА

Задание: 1) определить состояние озимых в зимнее время путем взятия проб на отращивание, а также жизнеспособность озимых с помощью тетразола или фуксина; 2) изучить морфологические признаки пшеницы; 3) определить стекловидность зерна пшеницы; 4) изучить виды пшеницы; 5) определить разновидности твердой и мягкой пшеницы; 6) изучить важнейшие сорта озимой и яровой пшеницы.

По всем пунктам задания в тетради сделать пояснительные записи по ходу выполнения задания, включая характеристику видов, разновидностей и сортов, а по второму, четвертому и пятому пунктам сделать, кроме того, зарисовки с замечаниями.

Оборудование и пособия: 1) гербарий и снопы зрелых растений различных видов и разновидностей пшениц; 2) щитки из жесткой бумаги с набором колосьев важнейших разновидностей и сортов озимой и яровой пшениц (каждый учащийся получает такие щитки); 3) наглядные пособия,

смонтированные в коробочках под стеклом, для изучения признаков видов, разновидностей и сортов пшеницы в сравнении; 4) набор зерен твердой и мягкой пшеницы в пакетах или чашечках; 5) фаринотомы; 6) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 7) лупы; 8) цветные карандаши; 9) ящики (деревянные) шириной и длиной 30 см, глубиной 20 см (внутренние размеры), ломы, топоры, железные лопаты; 10) 0,5 %-ный раствор тетразола, 0,1%-ный раствор фуксина, чашки Петри или стаканчики объемом 50—150 мм.

Методические указания

1. **Определение состояния озимых в зимнее время путем взятия проб на отращивание.** За озимыми культурами в зимнее время ведутся наблюдения, в том числе и путем взятия проб (монолитов). На поле по диагонали в нескольких местах счищают снег и вырубают монолиты (топором, ломом и железной лопатой). Берут их с таким расчетом, чтобы захватить без повреждения два рядка озимых. Размер монолитов (ширина и длина 30 см, толщина 20 см) должен соответствовать размеру ящиков.

При взятии пробы измеряют толщину снежного покрова, глубину промерзания почвы. В ящиках монолиты ставят на 2 дня в помещение с температурой 8—10°С для постепенного оттаивания, а затем на 14 дней в теплое помещение с температурой 15—20°С для отращивания. После этого все растения осторожно очищают от земли, корни отмывают и подсчитывают живые и мертвые растения.

Живыми считаются те, у которых появились новые корешки и листочки. Количество погибших растений выражают в процентах от общего числа растений пробы, вычисляют средний процент гибели озимых по всем пробам поля. Необходимо выяснить и причину гибели растений.

Монолиты лучше взять за 17—18 дней до проведения данной работы, чтобы на занятиях уже были растения, начинающие вегетировать.

Если время проведения лабораторно-практических занятий не позволяет осуществить данный пункт задания, то его необходимо перенести и выполнить в зимне-весеннее время.

Определение жизнеспособности озимых культур с помощью тетразола. На поле озимых культур по диагонали через каждые 50—100 м разгребают снег, берут по 30—50 растений, оттаивают их в течение 30—40 мин при темпера-

туре 10°С и отмывают в воде. Затем у растений обрезают корни на 3—5 мм ниже узла кущения и листья на 8—10 мм выше основания узла кущения. Узлы кущения разрезают вдоль ланцетом или бритвой так, чтобы разрез проходил через конус нарастания.

Разрезанные узлы кущения каждой пробы помещают в отдельные стаканчики и заливают 0,5 %-ным раствором тетразола (5 г тетразола на 1 л дистиллированной или кипяченой воды). Погруженные в раствор узлы кущения выдерживают в термостате 1 ч при температуре 40°С или 4—6 ч при 20°С.

Затем узлы кущения извлекают из раствора, рассортировывают их по окраске и определяют процент живых растений в каждой пробе. Живые растения окрашиваются тетразолом в красно-малиновый цвет.

Тетразол на свету разлагается, поэтому сосуды с ним закрывают темным материалом. Он ядовит, поэтому работать с ним надо осторожно.

Использовать его можно неоднократно (8—10 определений), однако хранить долго не рекомендуется.

Определение жизнеспособности озимых культур с помощью фуксина. Пробы берут так же, как для определения жизнеспособности с помощью тетразола, по диагонали поля через определенные расстояния. Пробы нумеруют по каждому участку и культуре. Узлы кущения обрезают и разрезают так же, как было описано выше, и помещают в 0,1 %-ный раствор фуксина (1 г фуксина на 1 л дистиллированной или кипяченой воды). Растения находятся в растворе 15 мин. Живые растения не окрашиваются, мертвые становятся красными. Перед подсчетом растения один раз быстро промывают в воде. Затем узлы кущения раскладывают срезом вверх, рассортировывают по окраске и определяют в процентах, сколько живых растений в каждой пробе.

2. **Изучение морфологических признаков пшеницы.** Особое внимание следует обратить на соцветие. Необходимо тщательно изучить строение колоска мягкой и твердой пшениц. Колосок следует разобрать на составные части: сначала отделить две колосковые чешуи, располагающиеся по обе стороны колоска, затем разделить колосок на «цветки», состоящие из зерна и двух цветковых чешуй (рис. 6).

3. **Определение стекловидности зерна пшеницы.** Стекловидность определяют по излому (разрезу) зерна. Стекловидными считаются зерна, у которых эндосперм полностью

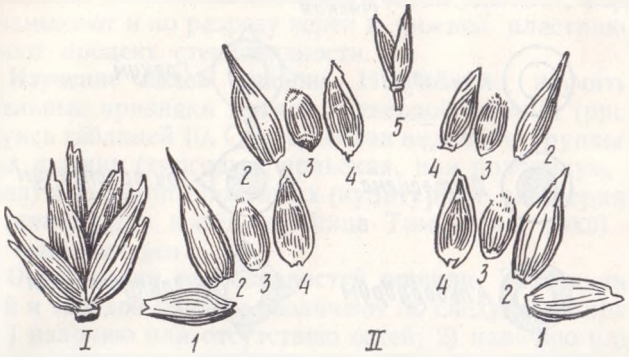


Рис. 6. Общий вид колоска пшеницы (I) и его составные части (II):

1 — колосковая чешуя; *2* — наружная цветковая чешуя; *3* — зерно; *4* — внутренняя цветковая чешуя; *5* — недоразвитый верхний цветок, имеющий только внутреннюю и наружную цветковую чешуи.

стекловидный или мучнистая часть составляет не более $^1/_4$ поперечного среза зерна. Мучнистыми считаются зерна, если эндосперм у них полностью мучнистый или же стекловидность составляет не более $^1/_4$ поперечного среза. Зерна с промежуточной консистенцией относят к полустекловидным.



Рис. 7. Виды пшениц:

1 — мягкая остистая; *2* — мягкая безостая; *3* — твердая; *4* — культурная однозернянка; *5* — двузернянка, или полба; *6* — пшеница Тимофеева; *7* — полониkум; *8* — карликовая; *9* — тургидум.



Рис. 8. Схема для определения разновидностей пшеницы (штрихами обозначена красная окраска, точками — серая).

Стекловидность определяют на фаринотоме, состоящем из трех пластинок с ручками (верхняя с 50 отверстиями, нижняя с 50 углублениями и средняя между ними — выдвижной нож). Перед определением стекловидности верхнюю и нижнюю пластинки совмещают, нож отводят в сторону, а отверстия заполняют зерном. Затем вводят нож, зерна при этом разрезаются пополам.

С верхней пластинки половинки зерен удаляют, фарипотом размыкают и по разрезу зерен в нижней пластинке определяют процент стекловидности.

4. **Изучение видов пшениц.** Необходимо изучить отличительные признаки мягкой и твердой пшениц (рис. 7), пользуясь таблицей 10. С остальными видами из группы настоящих пшениц (тургидум, польская, или полоникум, карликовая) и из группы полбяных (культурная однозернянка, двузернянка, или полба, пшеница Тимофеева, маха) надо лишь ознакомиться.

5. **Определение разновидностей пшениц.** Разновидности мягкой и твердой пшениц различают по следующим признакам: 1) наличию или отсутствию остей; 2) наличию или отсутствию опушения на колосковых чешуях; 3) окраске колоса (белая, красная, серая, черная) и остей; 4) окраске зерна (белая, красная).

Для правильного определения признаков разновидностей сначала просматривают наглядные пособия в сравнении: 1) остистые и безостые колосья; 2) опушенные и неопушенные колосковые чешуи; 3) колосья белой, красной, серой и черной окраски; 4) зерна белой и красной окраски.

Для определения окраски зерна требуются особые навыки. Если глазомерно определить окраску зерна трудно, его помещают в кипяток и кипятят 20 мин: белые зерна остаются светлыми, красные приобретают бурую окраску.

Разновидности твердой и мягкой пшениц можно определить, пользуясь схемой признаков разновидностей мягкой и твердой пшениц (рис. 8).

На схеме окраска внутреннего кружка соответствует окраске зерна, наружного — окраске колоса, четыре треугольных выступа показывают наличие остей, а парные штрихи — наличие опушения. Схема хорошо воспринимается зрительно и намного ускоряет определение разновидностей.

Пример. Определить разновидность мягкой пшеницы с остистым белым колосом без опушения и с красным зерном.

Колос с остями — значит, он относится к правому столбцу разновидностей мягкой пшеницы. Опушения нет — следовательно, это одна из верхних пяти разновидностей столбца. Колос белый — это одна из двух верхних разновидностей. Зерно красное — эритроспермум.

После определения разновидностей пшениц на полученных щитках учащиеся должны приобрести навыки в определении разновидностей по любому сноповому материалу.

10. Отличительные признаки колосьев мягкой и твердой пшеницы

Пшеница	Наличие и характер остей	Плотность колоса	Наиболее широкая сторона колоса	Колоски
Мягкая	Остистые и безостые формы. Ости обычно короче колоса, направлены в стороны	Рыхлый	Лицевая	Трех-, четырех-, реже пятицветковые
Твердая	Обычно остистые формы. Ости длиннее колоса, направлены вверх параллельно колосу	Плотный	Боковая	Пятицветковые

Продолжение

Пшеница	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина под колосом
Мягкая	Короче цветковых, у основания вдавленные, со слабо выраженным килем	Мелкое или среднее, мучнистое или полустекловидное, с ясно выраженным хохолком	Обычно полая
Твердая	Без вдавленности, с резко выдающимся килем (до основания чешуи) и ясно выраженным зубцом	Крупное, стекловидное, с ясно выступающим зародышем, слабо выраженным хохолком	Выполненная

11. Примерная схема описания сортов пшеницы

Сорт	Разновидность	Колос		Ости	Колосковые чешуи	
		форма	плотность		форма	плечо
Безостая 1 (Краснодарского НИИСХ)	Лютесценс	Призматическая	Средняя	Остей нет, остевидные отростки короткие, до 25 мм	Широкоовальная	Прямое, широкое

Продолжение

Сорт	Колосковые чешуи		Зерно		
	киль	килевой зубец	форма	масса 1000 штук (в г)	консистенция
Безостая 1 (Краснодарского НИИСХ)	Ясно выражен	Очень короткий, выравненный	Овальная	39—45	Полустекловидная

6. **Изучение важнейших сортов озимой и яровой пшеницы.** Определить сорта пшеницы по морфологическим признакам очень трудно, так как эти признаки в пределах одной разновидности слишком незначительны и не всегда постоянны. При изучении важнейших сортов нужно брать типичные колосья каждого из них. Сорта пшеницы различаются между собой по следующим морфологическим признакам: 1) форме колоса (веретеновидная, цилиндрическая или призматическая, булавовидная); 2) длине колоса (у мягкой пшеницы короткие колосья имеют длину до 8 см, средней длины — 8—10 см, длинные — более 10 см; у твердой пшеницы соответственно 6, 7, 8 и более); 3) плотности колоса (у мягкой пшеницы колосья считаются рыхлыми, если на 1 см стержня приходится не более 1,7 колоска, средними — от 1,7 до 2,2, плотными — от 2,3 до 2,8, очень плотными — более 2,8 колоска; у твердой пшеницы соответственно не более 2,5, от 2,5 до 2,9, более 2,9 колоска); 4) характеру остей (грубые и нежные, короткие и длинные и т. д.); 5) форме колосковой чешуи (ланцетная, овальная, яйцевидная, яйцевидно-ланцетная); 6) характеру плеча колосковой чешуи (приподнятое, прямое, скошенное или отсутствует); 7) характеру зубца колосковой чешуи (тупой, острый, клювовидный, отогнутый назад); 8) форме зерна (яйцевидная, овальная, бочонковидная). В таблице 11 дается примерная схема описания сортов озимой и яровой пшеницы.

РАБОТА 3. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗАПРОГРАММИРОВАННЫХ УРОЖАЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ОЗИМОЙ РЖИ, ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Задание: 1) рассчитать потенциальные возможности получения наивысшей урожайности для конкретного района исходя из поступления фотосинтетически активной радиации (ФАР); 2) рассчитать потенциальные возможности получения наивысшей урожайности для конкретного района исходя из лимита фактора влагообеспеченности; 3) рассчитать дозы удобрений для выращивания запрограммированных урожаев озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы; 4) определить массу 1000 семян озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы и рассчитать норму высева с учетом массы 1000 семян и необходимого числа всхожих на

1 га; 5) составить агротехническую часть технологической карты (технологию работ и систему машин) выращивания запрограммированных урожаев озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы; 6) определить биологический урожай, продуктивность растений озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы; 7) пересчитать массу зерна с повышенной влажностью в массу зерна при 14 %-ной влажности.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи, расчеты с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) справочник агронома, включающий разделы по методике определения доз удобрений с необходимыми сведениями для расчета указанных доз; 2) справочники по нормированию и оплате труда; 3) бланки для составления технологических карт; 4) линейки; 5) счетные машины; 6) лабораторные весы; 7) картограммы агрохимических показателей для конкретных полей.

Методические указания

При прогнозировании и программировании урожаев выделяют некоторое количество условий или факторов, изменение которых оказывает решающее влияние на урожай.

Развитие растений и формирование урожая определяются в основном теми факторами, которые находятся в минимуме. Так, в засушливой зоне в минимуме находится вода, и, следовательно, орошение здесь имеет решающее влияние на повышение урожаев. Во влагообеспеченных районах или при орошении урожай лимитируется недостатком питательных веществ в почве. Наиболее эффективно здесь внесение удобрений.

Каждому растению для его жизни необходимы следующие факторы: свет, тепло, влага, питательные вещества.

При программировании расчетный уровень урожайности не должен снижаться лимитом ни одного из этих факторов. Кроме того, необходимо создать *оптимальную густоту стояния растений*, а также *соблюдать установившиеся требования агротехники* исходя из потребностей культуры и сорта.

В работе даны пояснения, как учитывается лимит факторов света, тепла, влаги, а также предложено учащимся рассчитать для запрограммированного урожая дозы удобрений, норму высева семян, составить краткую технологическую карту, сделать расчеты по определению урожая.

1. **Расчет потенциальной возможности получения наивысшей урожайности для конкретного района исходя из поступления ФАР.** В широком смысле слова все агротехнические приемы направлены на то, чтобы помочь растению лучше использовать солнечную энергию (свет и тепло). Для каждой зоны определены потенциальные климатические возможности в формировании того или иного уровня урожайности биологической массы. Так, в Подмосковье приход ФАР с конца апреля по октябрь составляет около 2 млрд. килокалорий на 1 га, для ряда районов Средней Азии за вегетационный период — 6 млрд. килокалорий. Для практического использования можно считать, что на создание каждого килограмма абсолютно сухой органической массы требуется 4 тыс. килокалорий.

Пример. В Тамбовской области ФАР приблизительно составляет 2 млрд. килокалорий за вегетационный период. Районированные в области сорта зерновых культур при оптимальной площади листовой поверхности (40—50 тыс. м² на 1 га, что обеспечивает 500—600 продуктивных растений на 1 м²) могут использовать 3% ФАР. Делаем расчет. От 2 млрд. килокалорий 3% составляет 60 млн. килокалорий. 60 000 000: : 4000 = 15 000 кг, или 150 ц сухой массы органического вещества зерна и соломы.

Если принять соотношение зерна к соломе 1 : 1,5, то зерна получается 60 ц, а соломы — 90 ц с 1 га. В пересчете на 14%-ную стандартную влажность урожайность зерна составит 69,8 ц с 1 га.

Итак, космический фактор при условии полного обеспечения растений водой и минеральным питанием позволяет получить урожайность озимой пшеницы в Тамбовской области в размере 69,8 ц с 1 га.

Учащиеся должны ясно представлять, насколько увеличилась урожайность, если бы сорт вместо 3% усваивал 5% ФАР. Увеличение коэффициента полезного действия при усвоении растениями ФАР — одна из главнейших задач селекционеров в выведении интенсивных сортов.

2. **Расчет потенциальной возможности получения наивысшей урожайности для конкретного района исходя из лимита фактора влагообеспеченности.** Величина урожая зависит прежде всего от фактора, находящегося в минимуме. В Тамбовской области к такому фактору относится влага. По многолетним среднегодовым данным, осадков в области выпадает 480 мм, из которых 30% стекает и испаряется. Продуктивной влаги для урожая остается 336 мм, или 3360 т на 1 га.

Средний транспирационный коэффициент для зерновых равен 500, то есть для выращивания 1 т сухой массы зер-

новых требуется 500 т воды. Следовательно, запас влаги в почве может обеспечить 67,2 ц зерновых с 1 га (3360 : : 500=6,72 т), или в пересчете на 14%-ную стандартную влажность 78,1 ц с 1 га. При отношении зерна к соломе 1 : 1,5 получается 31,2 ц зерна и 46,9 ц соломы.

Получается, что фактор влаги в Тамбовской области ограничивает урожайность зерновых.

Однако при хорошем плодородии почвы и правильном использовании удобрений транспирационный коэффициент значительно снижается, что повышает водный минимум. В результате урожай зерна увеличивается.

3. **Расчет доз удобрений для выращивания запрограммированных урожаев.** Итак, в разбираемом примере без орошения дозы удобрений должны обеспечить питательными веществами урожай озимой пшеницы, равный 31 ц с 1 га. Если организуется орошение и планируется более высокая урожайность исходя из поступления ФАР в данной зоне,

12. Расчет доз удобрений под запрограммированный урожай озимой пшеницы сорта Мироновская 808 (плановая урожайность 31 ц с 1 га)

Показатель	Питательные вещества		
	N	P_2O_5	K_2O
Вынос с урожаем (в кг на 1 ц продукции)	3,7	1,3	2,3
Вынос с урожаем (в кг с 1 га)	114,7	40,3	71,3
Содержание в пахотном слое почвы (в мг на 100 г почвы)	3	10,6	13,2
Содержание в пахотном слое почвы (в кг на 1 га)	90	318	396
Коэффициент использования доступных форм из почвы (в %)	20	5	10
Будет использовано из почвы (в кг с 1 га)	18	15,9	39,6
Вносится с навозом при дозе 20 т на 1 га (в кг на 1 га)	100	50	120
Использование из навоза (в %)	25	40	60
Будет использовано из навоза (в кг с 1 га)	25	20	72
Требуется внести с удобрениями (в кг на 1 га)	71,7	4,4	—
Коэффициент использования из минеральных удобрений (в %)	60	20	70
Требуется внести с учетом процента использования из удобрений (в кг на 1 га)	119	22	—
Содержание действующего вещества в минеральных удобрениях (в %)	34	20	40
Требуется внести минеральных удобрений (в ц на 1 га)	3,5	1,1	—

тогда и дозы удобрений должны соответственно увеличиваться.

Расчет ведется балансовым методом (табл. 12).

Вынос питательных веществ из почвы в расчете на 1 т товарной продукции (в частности, зерна) при соответствующем количестве побочной продукции для озимой пшеницы составляет (в кг): N 37, P_2O_5 13, K_2O 23. При урожайности 31 ц зерна с каждого гектара будет соответственно вынесено (в кг): N — 114,7, P_2O_5 — 40,3, K_2O — 71,3.

Затем преподаватель предлагает учащимся сделать дальнейший расчет самостоятельно, используя приобретенные ими знания по агрохимии и земледелию.

Для яровой пшеницы расчет делается аналогично.

4. **Определение массы 1000 семян.** Массу 1000 семян определяют при кондиционной влажности (ГОСТ 12042—80).

На разборной доске отсчитывают две пробы, по 500 семян каждая. Семена берут подряд, без примесей. Пробы взвешивают на лабораторных весах с точностью до 0,01 г. Вычисляют сумму результатов взвешивания двух проб по 500 семян.

Вычисляют фактическое расхождение двух проб и сравнивают с допустимым расхождением, которое определяют по таблице 13 в следующем порядке: округляют массу двух проб до целого числа; в левой графе «Десятки» отыскивают цифру, соответствующую десяткам этого числа, а в строке «Единицы» — цифру, соответствующую единицам, и находят искомое значение допускаемого расхождения на пересечении графы и строки.

13. Допускаемые расхождения массы 1000 семян по двум взвешиваниям (в г)

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48

Если фактическое расхождение между массами двух проб меньше допустимого, то за окончательный результат определения массы 1000 семян принимают сумму результатов взвешивания двух проб, округляя до 0,1, когда масса 1000 семян больше 10 г.

Если расхождение результатов взвешивания двух проб больше допустимого, то отбирают третью пробу. Результат взвешивания третьей пробы сравнивают с двумя предыдущими и вычисляют массу 1000 семян по тем значениям, которые имеют наименьшее расхождение.

Пример. Масса первой пробы равна 17,76 г, второй — 17,05 г. Суммарная масса двух проб равна: 17,76+17,05=34,81 г.

Фактическое расхождение между результатами равно: 17,76—17,05=0,71 г.

По округленному значению суммарной массы, равному 35 г, в таблице 13 находят допускаемое расхождение, которое равно 0,52 г.

Поскольку фактическое расхождение больше допускаемого, отбирают третью пробу, масса которой 17,13 г. Ближайшее значение к этой величине имеет масса второй пробы (17,05 г).

Фактическое расхождение между пробами равно: 17,13—17,05= =0,08 г и меньше допускаемого (0,51 г).

Окончательное значение массы 1000 семян равно: 17,05+17,13= =34,18=34,2 г.

Если масса 1000 семян равна 100 г и более, то допускаемое расхождение определяют по таблице 13 следующим образом. Выбирают цифры, соответствующие десяткам и единицам суммарной массы, и к полученному значению прибавляют постоянную величину, соответствующую массе 100, 200, 300 г и т.д.

Пример. Суммарная масса 1000 семян равна 253 г. Допускаемое расхождение находят сначала по числу 53, оно равно 0,79, затем по числу 200 (находят для цифры 2—0,30 и увеличивают это значение в 10 раз: 0,30·10=3,0). Допускаемое расхождение равно: 0,79+3,0=3,79.

Чтобы быстрее определить массу 1000 семян, учащиеся могут выполнять эту работу звеньями по 3—4 человека, затем полученные данные объединяют и вычисляют средний результат. Таким образом можно одновременно определять массу 1000 семян для нескольких культур, сортов.

Расчет весовой нормы высева по необходимому числу всхожих семян на 1 га. Весовую норму высева определяют по формуле:

$$H = \frac{A \cdot K \cdot 100}{X},$$

где H — весовая норма высева на 1 га (в кг); A — масса 1000 семян (в г); K — необходимое число миллионов всхожих семян на 1 га; X — по-

севная годность семян: произведение чистоты и всхожести семян, деленное на 100 (в %).

Пример. Масса 1000 семян пшеницы 45 г, на 1 га требуется высеять 5 млн. зерен, посевная годность семян 95%. Следует определить весовую норму высева семян на 1 га. Подставляя числовые значения в формулу, получаем:

$$H = \frac{45 \cdot 5 \cdot 100}{95} = 237 \text{ кг}.$$

Преподаватель называет оптимальное число всхожих семян, необходимое для посева на 1 га для районированных сортов озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы своей зоны. Учащиеся определяют массу 1000 семян, делают необходимые расчеты.

5. **Составление агротехнической части технологической карты (технология работ и система машин) выращивания запрограммированных урожаев озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы.** Для получения запрограммированных урожаев недостаточно только учесть космический фактор ФАР, рассчитать водный минимум, определить нужные дозы удобрений, норму высева семян для создания оптимальной густоты стояния растений. Необходимо, чтобы все работы были выполнены в соответствии с агротехникой данной культуры.

Например, опоздание с посевом, слишком мелкая или слишком глубокая заделка семян могут свести на нет весь разработанный комплекс агротехнических мероприятий.

Все планируемые агротехнические мероприятия сводятся в технологическую карту, в которую в хронологической последовательности включают все мероприятия, связанные с возделыванием культуры, начиная с осенней подготовки почвы и кончая уборкой урожая. По каждому агротехническому мероприятию указывают сроки и способы проведения работ, агрегатирование машин и т. д.

Преподаватель называет цифры, характеризующие поступление ФАР в зоне расположения техникума, среднегодовые осадки, организует выписку необходимых данных из картограмм агрохимических показателей и из другой справочной литературы, называет число всхожих семян для создания оптимальной густоты стояния растений. Учащиеся делают необходимые расчеты и приступают к составлению агротехнической части технологической карты.

Из пункта 3 следует, что для получения запрограммированной урожайности озимой пшеницы 31 ц с 1 га с учетом данных картограмм агрохимических показателей поля

на 1 га необходимо внести 20 т навоза, 3,5 ц аммиачной селитры и 1,1 ц суперфосфата.

Из этого количества удобрений целесообразно дать в рядки при посеве 0,5 ц суперфосфата на 1 га и в виде подкормки весной 1,5 ц аммиачной селитры. Остальные удобрения (20 т навоза, 2 ц аммиачной селитры и 0,6 ц суперфосфата на 1 га) вносятся под основную вспашку. Примерная технологическая карта приведена в приложении.

Составленная агротехническая часть технологических карт может быть использована позднее при составлении подробных технологических карт с расчетом затрат на единицу продукции в курсе «Экономика, организация и планирование сельскохозяйственного производства».

Первую технологическую карту целесообразно составлять всей группой вместе под руководством преподавателя, последующие — как задание на дом.

6. **Определение биологического урожая, продуктивности растений озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы.** Еще до уборки необходимо определить, какой урожай выращен, сильно ли отличается он от запрограммированного.

Для определения биологического урожая берут на поле по диагонали несколько проб при помощи рамок небольшого размера, например 1 м².

Для определения продуктивности из снопового материала по принципу среднего образца берут 50 растений с корнями, подсчитывают количество всех стеблей, в том числе с соцветиями, делят на 50 и получают *общую* и *продуктивную* кустистость одного растения в среднем. Затем взятые для анализа растения обмолачивают вручную, семена отвеивают, взвешивают и подсчитывают их общее число.

Среднюю массу одного колоса получают делением общей массы зерен в граммах на количество обмолоченных колосьев (продуктивных стеблей), а среднее число зерен в одном колосе — делением общего числа всех зерен на количество колосьев.

Биологический урожай характеризуется количеством растений, сохранившихся на единице площади, продуктивной кустистостью, числом зерен в соцветии и массой 1000 семян. Вычисленный урожай может несколько не совпадать с практическим, но зато этот метод дает представление об урожае и слагающих его биологических элементах.

Пример. На 1 м² приходится 300 растений яровой пшеницы, продуктивная кустистость 1,3, среднее число зерен в колосе 30, масса 1000 семян 38 г. Урожайность (в ц с 1 га) определяют по формуле, пред-

ложенной профессором М. С. Савицким:

$$X = \frac{а \cdot б \cdot в \cdot г}{100},$$

где $а$ — количество растений в пересчете на 1 га (в млн. шт.); $б$ — продуктивная кустистость; $в$ — среднее число зерен в соцветии; $г$ — масса 1000 семян (в г).

Подставляя числовые выражения вместо букв, получаем:

$$X = \frac{3 \cdot 1{,}3 \cdot 30 \cdot 38}{100} = 44{,}46 \text{ ц}.$$

Если время проведения лабораторно-практических занятий не позволяет определить биологический урожай, то эту часть работы необходимо отложить до созревания культуры.

7. **Пересчет массы зерна с повышенной влажностью в массу зерна при 14%-ной влажности.** При уборке зерна с повышенной влажностью необходимо подсчитать истинную массу зерна при 14 %-ной влажности. Фактическую влажность зерна определяют методом высушивания зерна или влагомером, а пересчет осуществляют по формуле:

$$B = B_1 \cdot \frac{100 - П}{100 - 14},$$

где B — масса зерна при 14%-ной влажности (в г); B_1 — масса зерна с повышенной влажностью (в г); $П$ — влажность зерна (в %).

Пример. Масса зерна с повышенной влажностью 100 ц, влажность зерна 28%. Определить массу зерна при 14%-ной влажности. Подставляя числовые значения вместо букв, получаем:

$$B = 100 \cdot \frac{100 - 28}{100 - 14} = 100 \cdot \frac{72}{86} = 83{,}7 \text{ ц}.$$

Если требуется перевести массу слишком сухого зерна (влажность менее 14%) на воздушно-сухое зерно при 14%-ной влажности, то в формуле B_1 будет масса слишком сухого зерна, а $П$ — его влажность в процентах.

Яровой ячмень и овес

Яровой ячмень. Народнохозяйственное значение. Яровой ячмень — одна из важнейших и широко распространенных культур в стране. Зерно, содержащее от 7 до 17% белка, 65% безазотистых экстрактивных веществ, 2% жира, широко используется в животноводстве как концентрированный корм (в 1 кг — 1,27 кормовой единицы), особенно для откорма свиней. Ячменное зерно (в частно-

сти, двурядных сортов) — основное сырье для пивоваренной промышленности. Оно также имеет большое значение для продовольственных целей: его используют для переработки на муку, крупу и другие изделия. Из зерна изготовляют также суррогат кофе, солодовые экстракты, применяемые в фармацевтической промышленности и хлебопечении, в спиртовой, текстильной и кондитерской промышленности.

Ячменная солома и мякина — хороший грубый корм для скота, особенно в запаренном виде.

В нашей стране в культуре распространен яровой и озимый ячмень. Площади посева в 1980 г. составили около 31,6 млн. га (из них 30,1 млн. га ярового и 1,5 млн. га озимого).

Происхождение и районы возделывания. Ячмень, так же как и пшеница, принадлежит к числу древнейших сельскохозяйственных растений. В нашей стране (на территории Средней Азии) его начали возделывать за 5 тыс. лет до н. э.

На земном шаре он занимает 93,5 млн. га. Первое место принадлежит СССР. Из других стран наибольшие площади находятся в Индии (3 млн. га), Турции (около 3 млн. га) и Канаде (2,5 млн. га).

Яровой ячмень широко распространен во всех зонах нашей страны. Северная граница его возделывания доходит на западе до Кольского полуострова (68° с. ш.), на востоке до Верхоянска (около 70° с. ш.).

Наибольшие площади посева сосредоточены в степных районах Украинской ССР, Юго-Востока, Центрально-Черноземной зоны, Северного Кавказа. Большие площади имеются в Белорусской ССР, Литовской ССР, в северных областях Нечерноземной зоны, Сибири и Урала, а также в Казахской ССР и Киргизской ССР.

Урожайность. Средняя урожайность в 1976—1980 гг. по стране составила 16 ц с 1 га, на Украине — 24,1 ц с 1 га. Передовые хозяйства достигли более высоких показателей. Например, в колхозе имени Жданова Гошанского района Ровенской области в среднем за десятую пятилетку выращено 60 ц ячменя с 1 га, в неблагоприятном по погодным условиям 1980 г.— 50,9 ц с каждого из 825 га. В колхозе «Новая жизнь» Щекинского района Тульской области собирают 46—49 ц зерна с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Ячмень относится к роду Hordeum, который включает

один вид культурного ячменя — Hordeum sativum Lessen и много видов дикого ячменя.

Соцветие — сложный колос, состоящий из стержня с члениками, на которых расположены колоски.

Это типичное самоопыляющееся растение. Цветение происходит, как правило, при закрытых цветковых чешуях и у большинства форм до появления колоса из листового влагалища. Однако в жаркую погоду цветение может быть открытым, в этом случае возможно перекрестное опыление.

Плод — зерновка, сросшаяся с цветковыми чешуями или голая. Масса 1000 зерен 30—50 г. Пленчатость колеблется от 8 до 17%, в зависимости от сорта и условий произрастания.

Требования к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 1—2°С, всходы могут переносить заморозки до 4—5°С без заметных повреждений.

Кустистость составляет 2,5—3,0 стебля на одно растение, что значительно выше, чем у яровой пшеницы и овса.

Вегетационный период колеблется от 53 дней у раннеспелых сортов до 111 у позднеспелых.

Требования к влаге. Яровой ячмень характеризуется высокой засухоустойчивостью, он расходует влагу более экономно, чем пшеница, овес и рожь. Транспирационный коэффициент его равен 403. Отличается высокой устойчивостью к запалам.

Требования к почве. Ячмень требователен к плодородию почвы, в этом отношении он приближается к пшенице. Лучшими для него считаются среднесвязные суглинистые плодородные почвы. Кислые заболоченные, а также песчаные и солонцеватые без соответствующего их улучшения для него непригодны. Плохо переносит он также повышенную кислотность, особенно в первые фазы роста. Лучшая реакция почвы для него нейтральная или слабощелочная (pH 6,8—8,0).

Подвиды, разновидности и сорта. Все возделываемые ячмени относятся к одному виду — Hordeum sativum Lessen. В пределах этого вида различают три подвида: многорядный (H. vulgare L.), двурядный (H. distichum L.) и промежуточный (H. intermedium Vav. et al.).

Многорядные ячмени в отличие от двурядных более засухоустойчивы и скороспелы, но сильнее осыпаются.

Многорядные и двурядные ячмени делятся на разновидности. Наибольшее производственное значение в нашей стране имеют разновидности нутанс, медикум и др. Особенно

большие площади занимают двурядный ячмень разновидности нутанс и многорядный разновидности паллидум.

Более распространены сорта двурядного ячменя, чем многорядного.

Московский 121 — высокоурожайный. Районирован широко.

Донецкий 4. Высокоурожайный, засухоустойчивый. Районирован в Поволжье, на Украине, в Краснодарском, Алтайском краях, Белгородской, Воронежской областях.

Нутанс 187. Районирован на Юго-Востоке, в Центрально-Черноземной зоне, Казахстане, Киргизии.

Одесский 36. Районирован на Северном Кавказе, Урале, в Куйбышевской, Уральской областях.

Эльгина. Завезен из ГДР. Высокоурожайный. Районирован широко.

В последние годы районированы новые высокоурожайные сорта ячменя: Вымпел (Куйбышевская и Читинская области), Нутанс 518 (Белгородская, Кировоградская, Полтавская, Сумская области).

Овес. Народнохозяйственное значение и районы возделывания. Овес имеет значение в основном как зернофуражная культура. В его зерне содержится 11,4—13,0% белка, 40—45% крахмала, 4—5% жира. Оно считается хорошим концентрированным кормом для лошадей и молодняка других видов скота. На корм животным используются также солома и мякина.

Зерно имеет большое значение в питании человека. Оно используется для производства крупы, муки, толокна, галет, кофе и т. д.

Овес в смеси с горохом и викой сеют в занятых парах для получения сена и зеленой подкормки.

В нашей стране возделывают преимущественно яровой овес, озимый занимает небольшие площади в некоторых районах Средней Азии и Закавказья.

В 1980 г. посевная площадь составляла около 11,8 млн. га.

Овес по сравнению с пшеницей и ячменем — более молодая и менее распространенная культура.

В мировом земледелии он занимает 30,2 млн. га. Большие площади посева имеют США (8,6 млн. га), Канада (около 4 млн. га), Франция (1,3 млн. га), Польша (1,7 млн. га).

Урожайность. В 1976—1980 гг. урожайность в среднем по стране составила 14,2 ц с 1 га, на Украине — 19,4 ц с 1 га. При правильной агротехнике результаты более высо-

кие. Так, в колхозе «Заветы Ленина» Малоритского района Брестской области в среднем за годы десятой пятилетки получено 46,4 ц зерна овса с 1 га на площади 646 га. На Куйтунском сортоучастке Иркутской области сорт овса Скороспелый в 1975 г. дал 66,4 ц зерна с 1 га.

Максимальная урожайность (в 1973 г. на Зеленчукском сортоучастке Ставропольского края) — 73,1 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Овес принадлежит к роду Avena. Соцветие у него метелка раскидистая или сжатая (одногривая), в верхней части ее находятся колоски. В каждом колоске пленчатого овса от двух до четырех цветков (зерен). Самое крупное зерно — нижнее, верхнее, как правило, меньше. У некоторых селекционных сортов нижнее и верхнее зерна более или менее выравнены.

Пленчатость зависит от условий произрастания и сортовых особенностей и колеблется от 20 до 30%.

Овес относится к самоопыляющимся растениям, но в южных районах и в жаркую погоду в других местах не исключена возможность перекрестного опыления.

Требования к теплу и влаге. Овес — сравнительно холодостойкая культура. Всходы его могут переносить весенние заморозки до 4°С и ниже. Он более чувствителен к высоким температурам, чем ячмень и яровая пшеница.

Овес более влаголюбив, чем ячмень и пшеница. Транспирационный коэффициент его равен 474. Вегетационный период колеблется от 75 до 120 дней.

Требования к почве. К почвам овес нетребователен и может произрастать и давать неплохие урожаи на супесчаных, суглинистых и глинистых почвах. Он также выносит повышенную кислотность, поэтому его можно возделывать при освоении торфяников.

Важнейшие виды, разновидности и сорта. В культуре распространены два вида: овес посевной (Avena sativa L.) и овес византийский (Avena byzantina C. Koch.). Наибольшие площади посева заняты посевным, или обыкновенным, овсом. Византийский вид возделывают в Закавказье. Он отличается высокой засухоустойчивостью и способностью переносить засоленность почвы. Встречается в нашей стране также песчаный овес (Avena strigoza Schrel.).

Обыкновенный овес по строению метелки, окраске цветковых чешуй, пленчатости и остистости зерна делится на разновидности. Возделываемые в СССР сорта относятся в

основном к трем разновидностям: мутика, аристата и ауреа.

Наибольшее распространение получили следующие сорта.

Л ь г о в с к и й 78. Высокоурожайный. Районирован широко.

Н а д е ж н ы й. Районирован в Нечерноземной зоне, на Урале, Украине, в Белоруссии.

О р е л. Районирован в Нечерноземной зоне, Сибири, на Урале, Дальнем Востоке, в Казахстане.

Из новых сортов районированы К р у п н о з е р н ы й (Иркутская область, Тувинская АССР), К о л п а ш е в с к и й (Читинская область) и др.

Т е х н о л о г и я в о з д е л ы в а н и я я р о в о г о я ч м е н я и о в с а. М е с т о в с е в о о б о р о т е. Яровой ячмень более требователен к предшественникам, чем овес. Для него необходимы поля, чистые от сорняков, имеющие достаточный запас легкорастворимых питательных веществ. Этим требованиям отвечают пропашные культуры (кукуруза, картофель, сахарная свекла), бахчевые и зерновые бобовые.

Овес обычно размещают по менее ценным предшественникам. Однако он, как и другие яровые колосовые, хорошо растет после пропашных и зерновых бобовых культур.

О б р а б о т к а п о ч в ы. Ячмень и овес очень отзывчивы на раннюю зяблевую вспашку, особенно на Северо-Западе, в Сибири и некоторых других районах страны.

Более высокие урожаи при раннем подъеме зяби объясняются тем, что в этом случае более активно проходят биологические процессы в почве, чем при позднем, улучшается ее пищевой режим и быстрее прорастают семена сорняков, с которыми легче бороться осенью.

При размещении ячменя и овса после пропашных, зерновых бобовых и зерновых культур применяют систему обработки почвы, как и под яровую пшеницу. Ранней весной на полях проводят боронование и культивацию.

В ряде передовых хозяйств страны применяют минимальную обработку почвы, чтобы она меньше уплотнялась и повышалась ее водопроницаемость. Это осуществляется двумя путями. Первый из них — совмещение нескольких операций за один проход агрегата, что возможно на всех почвах. Второй — сокращение или замена некоторых однократных обработок применением гербицидов. Второй путь эффективен на почвах с водопрочной структурой. На заплывающих

и подверженных уплотнению участках необходимо рыхление.

Созданы новые комбинированные орудия, которые за один проход выполняют несколько операций. Например, в зонах с ветровой эрозией применяются лущильники-сеялки ЛДС-6, сеялки-культиваторы СЗС-2,1 и другие орудия. Весной для закрытия влаги хорошие результаты показали игольчатая борона БИГ-3, сеялки СЗС-2,1. Применение их обеспечивает появление всходов даже в засушливых условиях.

В Нечерноземной зоне положительно зарекомендовал себя агрегат РВК-3,6. За один проход он осуществляет культивацию (на глубину 12—15 см), разрушает глыбы, выравнивает поверхность и прикатывает почву. Применение РВК-3,6 позволяет снизить до 40% прямые затраты и в 2 раза повышает производительность труда.

Хорошие результаты показал также агрегат АППК-3,6. За один проход он вносит минеральные удобрения, проводит рыхление, выравнивание, прикатывание, высевает семена. В результате урожай получается выше, чем при раздельном выполнении этих операций.

В ряде районов страны (Северный Казахстан, Сибирь, Поволжье и др.) при выращивании ячменя и овса, как и яровой пшеницы, широко применяется почвозащитная система обработки почвы, разработанная Всесоюзным НИИ зернового хозяйства.

Снегозадержание. Большое влияние на повышение урожая ячменя и овса в районах недостаточного увлажнения оказывает снегозадержание. По данным опытных учреждений Куйбышевской области, его применение способствовало повышению урожайности ячменя на 2,6 ц с 1 га, овса на 2,3 ц.

Удобрение. Навоз непосредственно под ячмень и овес вносят очень редко, за исключением северных районов, где ячмень — основная хлебная культура. В большинстве районов страны ячмень высевают второй культурой после внесения органических удобрений, а овес — третьей.

По многолетним данным Украинского НИИ растениеводства, селекции и генетики, ячмень, посеянный второй культурой после внесения 20 т навоза на 1 га, дал прибавку урожайности в среднем 3,4 ц с 1 га, а при посеве третьей культурой — 2,4 ц с 1 га. Прибавка урожайности овса, возделываемого третьей культурой после внесения навоза, составила 3,5 ц с 1 га по сравнению с неудобренным фоном.

По данным ВИУА, при внесении под ячмень NPK по 40—60 кг действующего вещества на 1 га в Нечерноземной зоне зерна собрано на 9,6 ц с 1 га больше, чем без удобрений, в Центрально-Черноземной зоне — на 7,4 ц.

Ячмень больше всего отзывается на фосфор и калий, овес — на азот.

Норма азотных удобрений на 1 га на черноземных почвах 20—30 кг действующего вещества, фосфорных — 45—60 и калийных — 30—45 кг; на подзолистых соответственно 45—60, 60—75 и 40—45 кг.

Хорошее удобрение под ячмень и овес — аммиачная вода, которую вносят весной при культивации из расчета 2,5—3,0 ц на 1 га. Урожайность повышается на 4—5 ц с 1 га.

В колхозе имени Я. М. Свердлова Сысертского района Свердловской области при использовании аммиачной воды урожайность ячменя составила 21 ц с 1 га, без удобрения — 16 ц. В совхозе «Авангард» Тамбовской области при внесении безводного аммиака (N_{100}) ячменя собрано 31 ц с 1 га, без удобрений — 18 ц.

Овес и ячмень хорошо используют последействие минеральных удобрений.

Наряду с основным рационально вносить под ячмень и овес удобрения при посеве в рядки. Особенно эффективен суперфосфат.

В колхозе имени В. И. Ленина Матвеево-Курганского района Ростовской области при внесении в рядки гранулированного суперфосфата (8 кг P_2O_5 на 1 га) получили 25 ц ячменя с 1 га, на участке без рядкового удобрения — 20,2 ц.

По имеющимся данным, внесение в рядки гранулированного суперфосфата 10 кг действующего вещества на 1 га в различных зонах страны и на разных почвах повышает урожайность ячменя и овса на 2,5—3,8 ц с 1 га, а внесение N — 12, P_2O_5—12 и K_2O — 5 кг на 1 га — на 3,5—6,0 ц с 1 га.

Значительно увеличивают урожай ячменя и овса микроудобрения (бор, магний), применяемые в небольших дозах. Прибавка урожайности составляет 1,5—3,5 ц с 1 га.

Подготовка семян к посеву. Производственный опыт свидетельствует, что посев отсортированными крупными семенами резко повышает урожай ячменя и овса. Перед посевом их рекомендуется подвергнуть воздушно-тепловой обработке и обязательно протравить: от головни полусухим способом (на 1 т ячменя 15 л и на 1 т овса 30 л раствора, состоящего из 1 части 40%-ного форма-

лина и 80 частей воды) или сухим — гранозаном с красителем (1,5—2,0 кг препарата на 1 т семян не ранее чем за 2—3 месяца до посева). Для протравливания семян сухим способом можно также использовать зарубежные препараты витавакс, беномил и др.

Сроки посева. Лучшие сроки посева ячменя и овса — первые дни полевых работ. Ячмень, посеянный рано, лучше использует влагу, меньше повреждается шведской мухой.

В Сибири овес сеют в более поздние сроки (вторая половина мая). При этом растения эффективнее используют июльские осадки и меньше поражаются вирусными болезнями (закукливание, отсутствие выметывания).

Способы посева. Лучшие способы посева ячменя и овса — узкорядный и перекрестный. Узкорядный посев осуществляют сеялками СЗУ-3,6, СУБ-48В, СУЛ-48.

По данным Пермского СХИ, при обычном рядовом посеве ячменя собрали 22,7 ц с 1 га, при узкорядном — 25,3 ц; на Калининградской сельскохозяйственной опытной станции получили овса соответственно 33,6 и 37,1 ц с 1 га.

Нормы высева. В зависимости от способов посева и зональных особенностей устанавливают различные нормы высева семян ячменя и овса (табл. 14).

14. Ориентировочные нормы высева ячменя и овса

Зона	Ячмень		Овес	
	в млн. всхожих семян на 1 га	в ц на 1 га	в млн всхожих семян на 1 га	в ц на 1 га
Нечерноземная	4—6	1,8—2,4	6—7	2,0—2,5
Центрально-Черноземная	4—5	1,6—2,0	4—6	1,4—1,6
Юго-Восток	2,7—3,8	1,3—1,5	2,7—4,5	1,1—1,5
Северный Кавказ, Украинская ССР	3—5	1,3—1,8	3,5—6	1,3—1,8
Сибирь, Урал, Северный Казахстан	4—6	1,5—2,0	4—7	1,4—2,2
Центральный и Западный Казахстан	2—3	1,2—1,7	—	—

Глубина посева. В увлажненной зоне семена ячменя заделывают на 4—5 см, овса — на 3—4 см; в южных и юго-восточных областях с более засушливым климатом — глубже: ячменя на 6—8 см, овса на 4—5 см.

Уход за посевами. К числу важнейших приемов ухода за посевами относятся прикатывание, боронование после укоренения всходов, борьба с сорняками и подкормка. Прикатывание проводят вслед за посевом или одновременно с ним. На изреженных посевах боронование всходов не рекомендуется.

Эффективный прием борьбы с сорняками — применение гербицидов: аминной соли 2,4-Д (1,0—1,5 кг на 1 га) и 2М-4Х (80%-ный растворимый порошок — 1,3—2,0 кг и 40%-ный водный раствор — 2,5—4,0 кг на 1 га). Обрабатывать посевы гербицидами лучше в фазе полного кущения.

Уборка. Уборку ячменя и овса нужно проводить быстро — в течение 3—4 дней, иначе теряется много зерна. Ячмень убирают в середине восковой спелости. При запоздании с уборкой у него опадают отдельные зерна, части колоса и даже целые колосья, урожай снижается.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 4. ЯЧМЕНЬ

Задание: 1) изучить морфологические признаки ячменя; 2) определить подвиды и группы; 3) определить важнейшие разновидности; 4) изучить районированные в данной зоне сорта; 5) определить массу 1000 семян и рассчитать весовую норму высева по числу всхожих семян на 1 га; 6) составить агротехническую часть технологической карты выращивания запрограммированных урожаев ячменя для конкретного хозяйства.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи по ходу выполнения задания, включая характеристику подвидов, групп, разновидностей и сортов, а по первому, второму и третьему пунктам сделать зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) гербарий и снопы со зрелыми растениями различных подвидов, групп и разновидностей ячменя; 2) щитки из жесткой бумаги с набором колосьев важнейших подвидов, групп, разновидностей и сортов; 3) набор семян районированных сортов в чашечках; 4) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 5) лупы; 6) разборные доски; 7) лабораторные весы; 8) цветные карандаши; 9) справочники по нормированию и оплате труда.

Методические указания

1. **Изучение морфологических признаков ячменя.** Прежде всего обращают внимание на наличие у основания листовой пластинки больших, обычно заходящих друг за друга

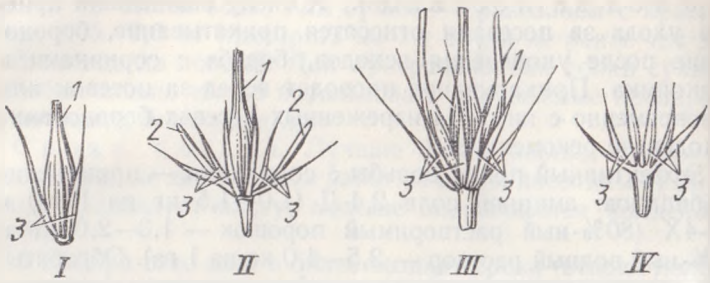


Рис. 9. Строение колоска ячменя:

1 — пленчатая зерновка; *2* — недоразвитая пленчатая зерновка; *3* — колосковые чешуи; *I* — колосок, состоящий из пленчатой зерновки и двух колосковых чешуй; *II* — три колоска (два крайних недоразвиты) с члеником колоскового стержня двурядного ячменя; *III* — три колоска с члеником колосового стержня многорядного ячменя; *IV* — колосковые чешуи с члеником колосового стержня многорядного ячменя.

ушек и маленького язычка. По этому признаку легко отличить ячмень от других зерновых культур до появления соцветий.

При изучении колоса ячменя следует обратить внимание на его отличие от других колосовых хлебов: на каждом уступе колосового стержня ячменя расположено по три колоска, в то время как у остальных хлебов — по одному колоску. У двурядного ячменя развит только средний колосок, боковые же остаются неразвитыми. Колосковые чешуи тонкие, линейные, узкие, переходящие в остевидные заострения.

Необходимо рассмотреть цветковые чешуи, которые у пленчатого ячменя плотно одевают зерно, срастаясь с ним. Строение колосков ячменя показано на рисунке 9. Следует также ознакомиться с голозерным ячменем, у которого зерно легко освобождается от цветковых чешуй.

2. **Определение подвидов и групп.** Необходимо изучить два распространенных подвида ячменя: многорядный и двурядный. Основное их различие в том, что на каждом уступе стержня колоса у многорядного ячменя развиваются три колоска, у двурядного — один средний, боковые недоразвиты.

У многорядного ячменя нужно отличать группу правильно шестирядного, или шестигранного, ячменя (hexasticum L.), который имеет плотный колос и поперечное сечение в форме правильного шестигранного многоугольника, и группу неправильно шестирядного, или четырехгранного, ячменя (tetrastichum Körn.), который имеет бо-

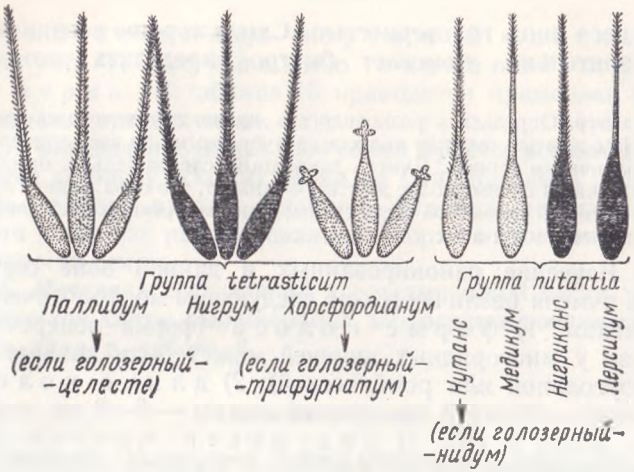


Рис. 10. Схема для определения разновидностей ячменя с рыхлым колосом и пленчатой зерновкой (точками обозначена желтая окраска).

лее рыхлый колос и поперечное сечение в форме прямоугольника.

Двурядные ячмени также делятся на две группы: nutantia R. Reg. со слабо редуцированными боковыми колосками (наряду с колосковыми есть цветковые чешуи и тычинки) и deficientia R. Reg. с сильно редуцированными боковыми колосками (имеются только колосковые чешуи).

3. **Определение важнейших разновидностей.** Разновидности многорядного ячменя различаются по следующим признакам: 1) пленчатости зерен (пленчатые или голозерные); 2) плотности колоса (рыхлый или плотный); 3) наличию остей (остистые или лопастные); 4) зазубренности остей (гладкие или зазубренные); 5) окраске колоса (желтая или черная).

Плотность колоса определяется количеством члеников колосового стержня, приходящихся на 4 см длины колоса (в средней части). Колосья считаются рыхлыми, если на 4 см длины стержня приходится до 14 члеников, и плотными, если приходится 15 члеников и более.

При определении разновидностей ячменя можно пользоваться цветной схемой (рис. 10).

На схеме окраска зерна соответствует окраске колоса. Три зерна вместе означают многорядный ячмень, одно зерно — двурядный. В скобках даются разновидности, отли-

чающиеся лишь голозерностью. Схема хорошо воспринимается зрительно, помогает быстро определить разновидность.

Пример. Определить разновидность ячменя двурядного из группы nutantia с желтым рыхлым колосом, зазубренными по всей длине остями и пленчатым зерном. Ячмень двурядный, следовательно, относится к правой части схемы; колос желтый — значит, это одна из двух левых разновидностей указанной части схемы; ости зазубрены по всей длине — разновидность нутанс.

4. **Изучение районированных в данной зоне сортов.** Сорта ячменя различаются по следующим морфологическим признакам: 1) форме колоса (форма поперечного разреза у многорядных ячменей может быть квадратной, прямоугольной или ромбической); 2) длине колоса (длинный — более 8 см, средней длины — 6—8 см, короткий — менее 6 см); 3) плотности колоса (см. пункт 3 задания); 4) характеру перехода цветковой чешуи в ость (резкий, постепенный, широкий); 5) характеру остей (грубые, нежные и т. д.); 6) форме и окраске зерна; 7) зазуб-

15. Примерная схема описания сортов ячменя

Сорт	Разновидность	Колос		Переход цветковой чешуи в ость	Ости
		число члеников колосового стержня на 4 см длины	длина		
Дворан (выведен в Чехословакии)	Нутанс	12—13	Средней длины	Постепенный	Длинные желтые

Продолжение

Сорт	Зерно				
	форма	масса 1000 штук (в г)	пленчатость (в %)	зазубренность боковых жилок цветковой чешуи	опушение у основания зерна
Дворан (выведен в Чехословакии)	Эллиптическая	40—43	7,9—8,2	С мелкими зубчиками	Волосистое

ренности жилок наружной цветковой чешуи; 8) опушению основной щетинки зерна. В таблице 15 приводится примерная схема описания сортов ячменя.

5. **Определение массы 1000 семян и расчет весовой нормы высева по числу всхожих семян на 1 га** описаны в работе 3. Цель данного пункта задания — уточнить норму высева семян каждого районированного сорта в зависимости от крупности семян.

6. Методика составления агротехнической части технологической карты выращивания запрограммированных урожаев дана в работе 3.

РАБОТА 5. ОВЕС

Задание: 1) изучить морфологические признаки овса; 2) определить важнейшие виды и разновидности; 3) изучить районированные в данной зоне сорта; 4) определить массу 1000 семян и рассчитать весовую норму высева по числу всхожих семян на 1 га.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи по ходу выполнения задания, по первому и третьему пунктам — также зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) гербарий и снопы зрелых растений различных видов, групп и разновидностей овса; 2) щитки из жесткой бумаги с набором метелок важнейших видов, разновидностей и сортов; 3) семена районированных сортов в чашечках, отсортированные первые и вторые зерна; 4) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 5) лупы; 6) разборные доски; 7) лабораторные весы; 8) цветные карандаши.

Методические указания

1. **Изучение морфологических признаков овса.** Сначала обращают внимание на наличие у основания листовой пластинки большого язычка и отсутствие ушек. По этому признаку легко отличить овес от других зерновых культур до появления соцветий.

При изучении метелки овса детально рассматривают строение колосков (рис. 11). Колосковые чешуи длинные, широкие, с выпуклой продольной нервацией, у пленчатого овса они обычно полностью покрывают цветки. Обращают внимание на различную величину зерен в колоске: первые,

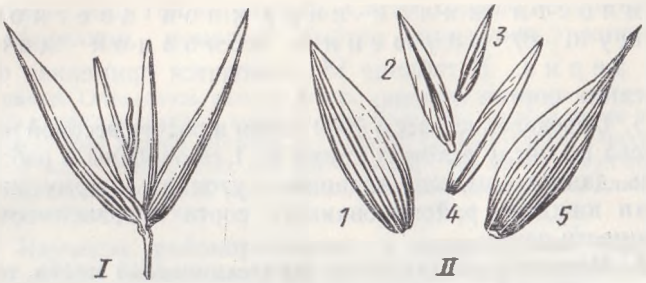


Рис. 11. Общий вид колоска овса (*I*) и его составные части (*II*):
1 — колосковая чешуя; *2* — верхнее, или второе, зерно; *3* — третье зерно; *4* — нижнее, или первое, зерно; *5* — колосковая чешуя

или нижние, крупнее, вторые, или верхние, мельче. При рассмотрении зерна следует обратить внимание на его строение: цветковые пленки у пленчатого овса с зерном не срастаются, а само зерно опушено. Желательно также изучить

16. Отличительные признаки видов овса

Вид овса	Наличие подковки у основания зерна	Характер распадения зерен в колоске при созревании	Верхушка наружной цветковой чешуи
Обыкновенный (Avena sativa L.)	Подковки нет. Площадка следа прикрепления нижнего зерна прямая	При обмолоте колоска ножка верхнего зерна остается при нижнем зерне	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками
Византийский (Avena byzantina C. Koch.)	Подковки нет. Площадка следа прикрепления нижнего зерна скошенная	При обмолоте колоска часть ножки верхнего зерна остается при нижнем зерне	То же
Песчаный (Avena strigosa Schred.)	Подковки нет	При обмолоте колоска ножка верхнего зерна остается при нижнем зерне	С двумя остевидными заострениями до 6 мм длины
Обыкновенный овсюг (Avena fatua L.)	Подковку имеет каждое зерно в колоске	Зерна в колоске распадаются поодиночке	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками
Южный овсюг (Avena Ludoviciana Dur.)	Подковку имеет только нижнее зерно в колоске	Зерна одного колоска осыпаются вместе, не распадаясь	То же

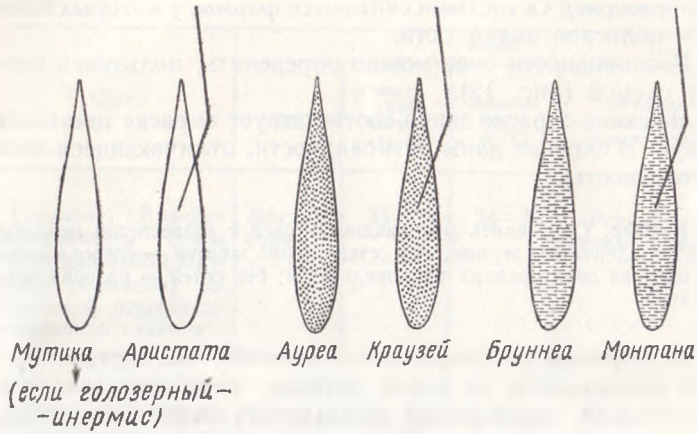


Рис. 12. Схема для определения разновидностей овса с развесистой метелкой и пленчатым зерном (точками обозначена желтая окраска, штрихами — коричневая).

строение колоска голозерного овса, у которого колосковые чешуи не покрывают цветки, а зерно легко освобождается от цветковых чешуй.

2. **Определение важнейших видов и разновидностей.** Среди овсов имеются культурные и дикие виды. Отличительные признаки видов следующие: 1) наличие остевидных заострений на верхушке наружной цветковой чешуи; 2) наличие подковки у основания зерен; 3) характер распадения зерен в колоске при созревании.

Виды овса можно определить, пользуясь таблицей 16.

Благодаря наличию на каждом семени особого сочленения — подковки обыкновенный овсюг при созревании легко распадается внутри колоска на отдельные зерна. У южного овсюга подковка имеется только у одного нижнего зерна в колоске, поэтому при созревании зерна опадают целые колоски. Цветковые чешуи у обыкновенного овсюга опушены длинными волосками, у южного овсюга они опушены еще в большей степени.

Разновидности обыкновенного овса различаются по четырем признакам: 1) пленчатости зерен (пленчатый или голозерный овес); 2) характеру строения метелки (раскидистая или одногривая); 3) окраске цветковых чешуй (белая, желтая, серая или коричневая); 4) остистости колосков (остистые

или безостые). Остистыми считаются формы, у которых более 25% колосков имеют ости.

Разновидности овса можно определить, пользуясь цветной схемой (рис. 12).

На схеме окраска зерна соответствует окраске цветковых чешуй. В скобках даны разновидности, отличающиеся лишь голозерностью.

Пример. Определить разновидность овса с развесистой метелкой, желтым пленчатым зерном, без остей. Зерно желтое — следовательно, это одна из двух средних разновидностей; без остей — разновидность а у р е а.

3. **Изучение районированных в данной зоне сортов.** Сорта овса различаются по форме метелки, типу нижнего зерна (московский, харьковский, игольчатый, длиннопленчатый), опушению основания нижнего зерна, числу зерен в колоске, характеру остей.

К московскому типу относится зерно крупное, широкое, выполненное, с широкой открытой внутренней цветковой чешуей и тупой вершиной; к харьковскому типу — более тонкое и менее выполненное зерно (на $^2/_3$ длины цветковых чешуй), с открытой внутренней цветковой чешуей. Для игольчатого типа характерно длинное узкое зерно с острой верхушкой и слабо открытой внутренней цветковой чешуей. Длиннопленчатый тип похож на харьковский, края цветковой чешуи расположены параллельно.

В таблице 17 приводится примерная схема описания сортов овса.

4. **Определение массы 1000 семян и расчет весовой нормы высева по числу всхожих семян на 1 га** описаны в работе 3.

17. Примерная схема описания сортов овса

Сорт	Разновидность	Форма метелки	Наличие и характер остей	Колосковые чешуи
Горизонт. Выведен скрещиванием сорта Льговский 1026 с Ваттинес (Франция) на Льговской опытно-селекционной станции	Мутика	Раскидистая	Без остей или со слаборазвитыми остями	Широкие, короткие

Продолжение

Сорт	Зерно			
	тип	масса 1000 штук (в г)	пленчатость (в %)	опушение основания нижнего зерна
Горизонт. Выведен скрещиванием сорта Льговский 1026 с Ваттинес (Франция) на Льговской опытно-селекционной станции	Московский	33—38	24—30	Редкие единичные волоски

Контрольные вопросы

1. Какая из яровых зерновых культур имеет наибольшее значение и распространение в нашей стране?
2. Чем отличается мягкая пшеница от твердой?
3. Назовите и охарактеризуйте наиболее распространенные сорта яровых зерновых культур в Вашей зоне.
4. Каковы требования яровых зерновых культур к теплу, влаге и почве?

КРУПЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ И КУКУРУЗА

Просо

Народнохозяйственное значение. Просо — ценная крупяная культура. Крупа (пшено) отличается высокими качествами и хорошей разваримостью. В ней содержится 81% крахмала, свыше 12% белка, 3,5% жира (табл. 18).

18. Химический состав круп (в %) и разваримость, по данным лаборатории «Союзкрупа»

Крупа	Белок	Жир	Крахмал	Сахар	Клетчатка	Вода	Разваримость (в мин)
Пшено (дранец)	12,0	3,5	81,0	0,15	1,04	1,45	25
Рисовая	6,0	0,5	88,0	0,50	0,30	0,60	40
Перловая	9,6	1,2	85,0	0,50	1,25	0,15	90
Гречневая	10,0	3,0	83,0	0,30	2,00	2,10	35
Овсяная	16,0	6,0	72,0	0,25	2,87	2,25	—
Ячневая	11,0	1,5	82,0	0,45	2,00	—	—
Кукурузная	12,5	0,6	86,0	—	0,25	0,40	—
Манная	12,7	0,9	24,2	0,96	0,94	0,54	15

Зерно проса можно использовать и как высококонцентрированный корм для скота и птицы. Просяная солома и мякина — хороший грубый корм для крупного рогатого скота. По кормовому достоинству просяную солому и мякину почти приравнивают к луговому сену (в 1 кг — 0,42—0,51 кормовой единицы).

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дополнительных мерах по стимулированию производства и закупок зерна гречихи, проса, фасоли и чечевицы» (10 мая 1981 г.) предусмотрено выплачивать в 1981—1985 гг. колхозам, совхозам и другим сельскохозяйственным предприятиям и организациям надбавку в размере 50% закупочных цен за продажу государству зерна указанных культур сверхсреднего уровня, достигнутого в десятой пятилетке независимо от превышения этого уровня в целом по зерну, и другие меры, стимулирующие производство гречихи, проса, фасоли и чечевицы.

Происхождение и районы возделывания. Просо — древнейшая зерновая культура. В Грузии и Армении известно свыше 2 тыс. лет. Отсюда оно продвинулось в более северные районы нашей страны. Наибольшие площади посева сосредоточены в СССР, Китае, Индии, Монголии. Возделывают его на значительных площадях в Пакистане, Турции, Венгрии, Польше.

Посевная площадь в СССР в 1980 г. составляла около 2,9 млн. га. Основные районы возделывания: Казахская ССР, юго-восточные области европейской части СССР, Поволжье, Центрально-Черноземная зона, Северный Кавказ и Украинская ССР.

Урожайность. При правильной агротехнике просо дает высокие урожаи. В колхозе имени Г. И. Котовского Красильского района Хмельницкой области собирают 45—56 ц зерна проса с 1 га, себестоимость 1 ц равна 2,6 руб., чистый доход (без соломы и мякины) 280 руб. с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Просо обыкновенное (Panicum miliaceum L.) относится к хлебам второй группы.

Корневая система мочковатая, всходы зеленого цвета, густоопушенные.

Стебель прямой, прочный, цилиндрический, опушенный мягкими волосками по всей длине, высотой 75—100 см и более.

Листья зеленые, различных оттенков, у некоторых разновидностей с антоциановой окраской.

Соцветие — метелка различной длины и плотности. На концах ее разветвлений (веточек) находится по одному одноцветковому колоску. Колосковых чешуй три, две из них одинаковые по длине, третья наполовину короче, представляет собой остаток второго недоразвитого колоска.

Просо обыкновенное может опыляться перекрестно, но преобладает самоопыление.

Зерно пленчатое, шаровидное. Масса 1000 штук от 3 до 10 г и более. Пленчатость 12—15%.

Требования к теплу. Просо — теплолюбивое растение. Прорастание его семян начинается при температуре 7—9°С. Всходы довольно чувствительны к заморозкам, при температуре ниже —3°С они погибают. Наиболее благоприятна для роста и развития растений температура 18—24°С. Они легче переносят жару, чем другие хлеба.

Требования к влаге. По сравнению с хлебами первой группы просо менее требовательно к влаге и считается одной из засухоустойчивых культур, что имеет важное значение при возделывании его в засушливых районах. Транспирационный коэффициент равен 240—248. Однако просо отзывчиво на увлажнение почвы, хорошо использует осадки второй половины лета.

В первый период (от всходов до кущения) растет медленно. Кущение начинается через 20—25 дней после всходов. Цветение и созревание протекают неравномерно. Длина вегетационного периода скороспелых сортов 50—70 дней, позднеспелых — 90—120.

Требования к почве. Просо произрастает на разнообразных почвах, от легких супесчаных до тяжелых глинистых. В основных районах возделывания наиболее высокие урожаи дает на черноземных и каштановых почвах, удается также на подзолистых, хорошо окультуренных. Непригодны тяжелые глинистые, кислые, засоленные и заболоченные почвы.

Подвиды, важнейшие разновидности и сорта. Просо обыкновенное по строению метелки (степень изогнутости основной оси и ветвей, угол отклонения от центральной оси) делится на пять подвидов (групп): 1) раскидистое (Panicum patentissimum); 2) развесистое (P. effusum); 3) сжатое (P. contractum); 4) овальное, или полукомовое (P. ovatum); 5) комовое (P. compactum). Подвиды, в свою очередь, делятся на разновидности. Наиболее распространены разновидности сангвинеум, ауреум, флавум, субфлавум.

Наибольшее распространение получили высокоурожайные и высококачественные сорта.

Саратовское 853. Высокоурожайный и высококачественный сорт. Районирован широко.

Мироновское 51. Относится к ценным сортам. Районирован на Украине, Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, Молдавии.

Мироновское 94. Районирован на Северном Кавказе, Украине, в Центрально-Черноземной зоне.

Скороспелое 66. Высокоурожайный, скороспелый. Районирован в Поволжье.

В северных районах Нечерноземной зоны и Сибири наибольшее распространение имеют высокоурожайные и скороспелые сорта Казанское 506, Камалинское 40, Омское 9.

В центральных и южных районах Нечерноземной зоны районированы сорта Новоуренское 241 и Долинское 86, в Белорусской ССР — Минское и Подолянское 24/273.

Из новых сортов по урожайности и другим качествам выделяются Саратовское 3 (Саратовская, Целиноградская, Тургайская, Семипалатинская области и др.), Оренбургское 3 (Оренбургская область) и др.

Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшие предшественники проса — многолетние травы, зерновые бобовые, озимые, пропашные культуры.

Обработка почвы. Высокие урожаи проса можно получить только при своевременной и тщательной обработке почвы, на полях, чистых от сорняков. Система обработки почвы под просо почти не отличается от системы обработки почвы под другие культуры. Оно очень отзывчиво на глубокую раннюю зяблевую обработку.

Ранней весной, как только почва подсохнет, поле боронуют в два следа поперек пахоты или по диагонали.

До посева участок необходимо содержать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, для этого его 2—3 раза культивируют. Последнюю культивацию проводят на глубину заделки семян. В сухую весну перед посевом полезно прикатывание.

Удобрение. По выносу питательных веществ из почвы просо превосходит некоторые зерновые хлеба. При урожае 25 ц зерна и 50 ц соломы с 1 га оно потребляет в среднем 75 кг азота, 35 кг фосфора, 88 кг калия и 26 кг кальция, поэтому отзывчиво на удобрения. На черноземных почвах

вносят (в кг на 1 га:) N — 30, P_2O_5—45 и K_2O —30; на подзолистых почвах норму удобрений увеличивают: N до 45, P_2O_5 до 60 и K_2O до 45 кг на 1 га.

Использование удобрений под просо особенно эффективно при орошении.

Навоз или компосты, обогащенные суперфосфатом или фосфоритной мукой, лучше вносить осенью (в т на 1 га): на черноземных почвах 20—25, на подзолистых 30—35. 30—50% всей нормы фосфорно-калийных удобрений рекомендуется использовать под зяблевую обработку, а остальную часть — весной под культивацию; азотные — весной под культивацию.

Хорошие результаты дает припосевное внесение в рядки гранулированного суперфосфата 10—12 кг действующего вещества на 1 га.

Высокие урожаи просо дает при сочетании основного удобрения с подкормками. Оно особенно нуждается в питательных веществах в период кущения и выхода в трубку, когда происходят интенсивный рост и накопление вегетативной массы. В период кущения дают навозную жижу 3—4 т на 1 га или птичий помет 4—5 ц на 1 га. Для подкормки можно также применять минеральные удобрения: сульфат аммония 0,50—0,75 ц и калийную соль 0,5—0,7 ц на 1 га. Подкормки эффективны во влажные годы.

Подготовка семян к посеву. Перед посевом семена необходимо тщательно отсортировать. Для повышения всхожести и появления более дружных всходов следует проводить воздушно-тепловую обработку их в течение 4—5 дней на солнце или в проветриваемом помещении.

Против пыльной головни семена перед посевом необходимо протравить формалином.

Протравливание можно проводить гранозаном (с красителем) — 1 кг на 1 т семян. Для этого применяют машины ПСШ-5, ПС-10, ПСШ-3,0.

Сроки посева. Сеять просо нужно в достаточно прогретую почву. Лучшим сроком посева в большинстве зон страны считается такой, когда температура почвы на глубине заделки семян установится 13—15°С. Посев в более ранние сроки задерживает появление всходов и снижает урожай. Однако запаздывать с посевом не следует, особенно в районах с коротким летом.

Способы посева. На почвах, чистых от сорняков, просо высевают обычным рядовым или узкорядным способом. Широкорядный посев больше распространен в за-

сушливых районах страны, а также на засоренных участках в других районах.

Широкорядный способ бывает однострочный с междурядьями 45 см и ленточный с междурядьями 45×15 и 51××15 см.

Нормы высева. В степной зоне при рядовом способе высевают 2—3 млн. всхожих семян на 1 га (14—18 кг), а при широкорядном — 1,5—2,0 млн. (10—12 кг); в лесостепной зоне соответственно 3—4 и 2—3 млн. (18—24 и 14—16 кг); в зоне достаточного увлажнения соответственно 4—5 и 3—4 млн. (24—28 и 14—18 кг). При узкорядном способе норма высева повышается на 20% по сравнению с обычным рядовым.

Глубина посева. В районах достаточного увлажнения семена заделывают на 2—3 см, в засушливых — на 6—7 см.

Уход за посевами. После посева поле прикатывают кольчатыми или ребристыми катками, при образовании корки боронуют легкой бороной или обрабатывают ротационной мотыгой. На широкорядных посевах в фазе всходов рыхлят междурядья. По мере появления сорняков проводят вторую (на глубину 6—7 см) и третью культивации (на 7—10 см).

Уход за сплошными посевами проса в основном заключается в борьбе с сорняками. Для этого экономически эффективнее химические способы (аминная соль 2,4-Д из расчета 1,5—2,0 кг на 1 га и др.). Гербициды лучше применять в фазе кущения растений.

Уборка. Созревание проса идет неравномерно. Сначала созревают зерна верхней части метелки, затем — нижней. Созревшие в верхней части метелки к моменту поспевания нижних веточек могут осыпаться. Поэтому очень важно правильно установить срок уборки, которую ведут раздельным способом при созревании 75—80% семян в метелке. После подсыхания валков их подбирают и обмолачивают. Одновременно с уборкой необходимо очищать, сортировать и сушить зерно, доводя его до кондиционной влажности — не более 14—15%.

Рис

Народнохозяйственное значение. Рис, как и пшеница, относится к главным продовольственным культурам. Более половины населения земного шара питается в основ-

ном рисовой крупой (Китай, Индия, Пакистан, Япония, страны Юго-Восточной Азии и др.). После предварительной очистки от колосковых и цветковых чешуй зерно отполировывают и получают крупу. Она богата углеводами, главным образом крахмалом. В ней содержится более 88% углеводов, 6% белков, 0,5% жира. По питательности, усвояемости и вкусовым качествам рисовая крупа занимает одно из первых мест среди других круп; ее широко используют как диетический продукт. Зерно риса также перерабатывают на муку и крахмал, которые широко применяются в текстильной и парфюмерной промышленности.

Рисовую солому применяют для производства бумаги и картона, из нее изготовляют циновки, домашние туфли, шляпы, корзины и т. д. Она может использоваться также на корм скоту.

Происхождение и районы возделывания. Рис — одна из древнейших культур, возделываемых более 5 тыс. лет. Родиной его считают Юго-Восточную Азию.

Основные площади посева сосредоточены в Азии — 83,4 млн. га. В Америке этой культурой занято 5,6 млн. га, в Африке — 9,3 млн. га, в Европе — более 0,6 млн. га. Наибольшие посевные площади находятся в Индии, Китае, Пакистане, Таиланде, Бирме, Бразилии, Японии, Вьетнаме.

В СССР рис занимает сравнительно небольшие площади (в 1980 г. около 0,6 млн. га). В ближайшие годы намечается значительное расширение посевных площадей под этой культурой в некоторых районах страны.

Раньше его возделывали в основном в Средней Азии и Закавказье. За годы Советской власти культура риса продвинулась в более северные районы страны, в частности в Казахстан, на Дальний Восток, Кубань, в Нижнее Поволжье, низовья Дона (Ростовская область), на юг Украины.

Урожайность. Средняя урожайность риса в нашей стране в 1980 г. составила 41,9 ц с 1 га. На Украине собирают более 50 ц с 1 га. В Крымской области в 1981 г. риса получено 55 ц с 1 га со всей площади посева. Многие колхозы, совхозы и отдельные передовые коллективы получают более высокие урожаи. В совхозе «Красноармейский» Краснодарского края урожайность риса в среднем за 5 лет составила 54,7 ц с 1 га. Звено Н. Апрезова из совхоза «Енбек» Чиилийского района Кзыл-Ординской области выращивает риса 94,4—105 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Культурный рис (Oryza sativa L.) по морфологическим признакам имеет сходство с другими зерновыми хлебами.

Корневая система орошаемого риса мочковатая, внутри пронизанная воздушными ходами, почти лишенная корневых волосков. Корни суходольного риса более мощные, тонкие и имеют много корневых волосков.

Стебель — соломина, состоящая из большого количества междоузлий и способная куститься, а у некоторых сортов ветвиться.

Соцветие — метелка, колоски обычно одноцветковые.

Зерно пленчатое, при обмолоте отделяется вместе с колосковыми и цветковыми чешуями. По крупности оно бывает разным. Масса 1000 штук колеблется от 27 до 40 г. Пленчатость составляет 17—22%.

Требования к теплу. Рис принадлежит к числу теплолюбивых и влаголюбивых растений. Для набухания зерна необходимо воды 25—27% его массы. Семена могут прорастать при температуре 11—12°С, однако более быстрое и дружное прорастание происходит при 20—25°С. В период всей вегетации наиболее благоприятна температура 25—30°С. При таких условиях всходы появляются на 4—5-й день. При снижении температуры до 10°С в период молочной и восковой спелости вегетация и созревание прекращаются. Заморозки около 0,5°С для риса опасны, а 1°С губительны. Вегетационный период от 85—100 до 130—145 дней, в зависимости от сорта.

Требования к влаге и почве. В отличие от других зерновых хлебов рис очень влаголюбив и способен выдерживать длительное затопление. Транспирационный коэффициент его равен 500—800. Больше всего рис нуждается в воде в период кущения — выметывания. Без орошения он выращивается в основном в районах с годовой суммой осадков 1000 мм и более на небольших площадях.

Рис можно возделывать на различных почвах, за исключением болотных, торфянистых, песчаных и каменистых.

Важнейшие разновидности и сорта. По современной классификации культурный рис делится на два подвида: обыкновенный, имеющий длину зерновки 5—7 мм, и короткозерный — до 4 мм. В СССР распространен только первый подвид.

Рис обыкновенный делится на две ветви: индийскую с

длинными и тонкими зерновками (отношение длины к ширине 3,0—3,5 : 1) и китайско-японскую с короткими и широкими зерновками (1,4—2,8 : 1). Сорта риса, возделываемые в нашей стране, относятся главным образом к китайско-японской ветви. Формы индийской ветви встречаются в некоторых районах Закавказья.

Каждый из подвидов имеет ряд разновидностей. Большинство распространенных в СССР сортов относится к разновидностям италика, зеравшаника и субвульгарис.

Наиболее высокоурожайные и распространенные сорта риса следующие.

Дубовский 129. Районирован на Северном Кавказе, в Узбекистане, Казахстане, Нижнем Поволжье.

Краснодарский 424. Районирован на Северном Кавказе, Украине, в Казахстане.

Кубань 3. Районирован на Северном Кавказе, в Казахстане, Нижнем Поволжье.

Узрос 7-13. Один из лучших сортов отечественной селекции. Районирован в Узбекистане, Таджикистане, Казахстане.

В Среднеазиатских республиках распространены также высокоурожайные и среднеспелые сорта Узбекский 5, Узрос 269 и Узрос 275.

В Приморском и Хабаровском краях возделывают раннеспелые сорта Приморский 10, Дальневосточный.

В последние годы районированы новые высокоурожайные сорта Авангард (Узбекская ССР), Малыш (Крымская, Херсонская области, Калмыцкая АССР).

Технология возделывания. Рис выращивают в основном в условиях постоянного затопления, поэтому агротехника его отличается от агротехники других хлебов. Поля разделяют на карты длиной 500—1500 м и шириной 150—300 м, в зависимости от рельефа. Вдоль поля устраивают валы на несколько лет, а поперек — валики меньшего размера, высотой 30—40 см, которые делают каждый год при осенней обработке.

Участки рисового поля, через которые проходят продольные валы и поперечные валики, называют *чеками*. По чекам распределяют воду по поливным картам. Поверхность чеков должна быть правильно спланирована, чтобы вода равномерно поступала на все орошаемые карты.

Место в севообороте. Бессменное возделывание риса приводит к заболачиванию и засолению почвы,

а также к размножению сорняков. Поэтому одно из важнейших мероприятий, способствующих получению высоких и устойчивых урожаев,— введение правильных севооборотов с чередованием риса и суходольных культур.

Основные севообороты для районов рисосеяния — рисозернобобовые: одно поле — зерновые культуры, 3—4 поля — рис, одно поле — занятый пар (кукуруза, горох, фасоль) и одно поле — люцерна.

Большое влияние на урожай оказывает посев на рисовых полях зимующего гороха с последующей запашкой его весной на зеленое удобрение.

Обработка почвы. Основную вспашку проводят с осени на глубину 25—27 см. Лучшие результаты дает ранняя зяблевая обработка вслед за уборкой зерновых или других культур. Образовавшиеся при этом пласты оставляют на зиму, что способствует лучшему проветриванию их, окислению образовавшихся за лето вредных соединений и гибели корней и корневищ сорняков.

Весной, как только почва подсохнет, зябь перепахивают или обрабатывают чизелем на глубину 18—20 см с боронованием. Перед посевом проводят вторую перепашку или чизелевание на глубину 14—16 см с одновременным боронованием, а также прикатывают поле легкими катками для уплотнения верхнего слоя почвы. После предпосевных обработок поверхность чеков выравнивают тракторными волокушами. В Среднеазиатских республиках для этой цели используют специальную волокушу, называемую *малой*.

Удобрение. Рис очень отзывчив на удобрения. Лучшие из них — органические (20—30 т навоза на 1 га), которые вносят под основную вспашку.

Из минеральных удобрений рис наиболее отзывчив на азотные, которые вносят в виде аммонийных солей. Фосфорно-калийные удобрения лучше использовать вместе с органическими (компосты). Рекомендуются следующие средние нормы удобрений на 1 га: 50—100 кг N, 60—90 кг P_2O_5 и 45—60 кг K_2O.

Внесение азотных удобрений в количестве, превышающем потребность растений, приводит к полеганию риса и образованию пустозерности: урожай снижается.

Способы орошения. Существует несколько способов орошения: 1) постоянное затопление, при котором воду напускают сразу после посева и поддерживают ее слой в течение всей вегетации растений (наиболее распространенный способ); 2) укороченное затопление: воду напус-

кают после всходов и оставляют слоем 3—5 см, после кущения его увеличивают до 10—15 см и поддерживают таким до восковой спелости; 3) прерывистое затопление: после посева чеки затопляют водой на 6—10 дней слоем 10—12 см, затем оставляют на 5—6 дней без воды, потом полив повторяют несколько раз до наступления молочной спелости; 4) периодическое: применяют в некоторые фазы (всходы, кущение, выход в трубку, налив зерна) по бороздам, полосам или при помощи дождевальных установок.

Поливной режим на рисовых полях зависит от степени засоренности (просянкой) и засоленности почвы. Чистые и незасоленные поля после посева увлажняют без затопления. При образовании третьего листа у риса в чеки напускают воду с таким расчетом, чтобы листья на $^1/_4$ длины находились над водой. По мере роста растений слой воды повышают до 12—15 см. В начале кущения подачу воды временно прекращают и снижают ее уровень до 3—5 см (в это время проводят подкормку). Затем слой воды снова повышают до 12—15 см и на таком уровне поддерживают до наступления молочной спелости. К началу восковой спелости чеки оставляют без воды. Температура воды в них должна быть не ниже 12—14°С.

При засорении полей просянкой чеки затопляют так, чтобы слой воды был на 5—6 см выше сорняков. При необходимости его повышают до 20 см и более. После гибели просянок уровень воды снижают до 3—5 см. В дальнейшем поливной режим не отличается от описанного выше.

Подготовка семян к посеву. Семена необходимо тщательно очистить, особенно от семян злостного сорняка рисовых полей — рисовой просянки, и отсортировать. Для получения чистого посевного материала с высокой массой 1000 семян применяют замачивание в растворах поваренной соли или сульфата аммония (5—10%-ного), в которых семена сорняков и щуплые зерна всплывают на поверхность. Затем их удаляют.

В некоторых хозяйствах семена риса перед посевом замачивают в течение 2 суток в воде или растворе суперфосфата и конского навоза. После замачивания их хорошо просушивают.

Сроки и способы посева. Лучший срок посева риса, когда почва на глубине 5—10 см прогреется до 12—14°С.

Способы посева зависят от системы орошения. При выращивании риса с постоянным затоплением применяют обыч-

но сплошной рядовой посев. При культуре риса с периодическим орошением целесообразен посев широкорядным способом. При этом легче вести борьбу с сорняками и применять полив по бороздам. На малозасоренных полях рекомендуется обычный рядовой посев. Сеют рис на затопленных и незатопленных участках.

Нормы высева, глубина посева. В условиях постоянного затопления в Средней Азии и на Северном Кавказе при сплошном посеве рекомендуется высевать 1,5—1,7 ц на 1 га, а на Дальнем Востоке — 1,8—2,0 ц, или 5—7 млн. всхожих семян на 1 га; в условиях периодического затопления при сплошном посеве — 1,2—1,3 ц на 1 га, а при широкорядном — 0,8—1,0 ц.

При периодическом орошении семена заделывают на глубину 5—6 см.

Уход за посевами. Включает борьбу с сорняками, уничтожение водорослей и подкормки. По мере появления сорняков посевы обрабатывают гербицидами 2,4-Д, 2М-4Х и др. Для уничтожения водорослей применяют медный купорос вместе с поливной водой в количестве 0,5—1,0 кг на 1 га. При массовом размножении водорослей борьбу с ними можно вести, сбрасывая воду с поля на 7—8 дней и просушивая его поверхность.

Уборка. Перед уборкой рисовое поле просушивают так, чтобы оно было пригодно для использования машин. Начинают убирать рис обычно при наступлении полной спелости зерна в средней части метелки главных стеблей раздельным способом. Сначала его скашивают навесными рисовыми жатками, а через 3—4 дня после подсушивания подбирают валки и обмолачивают рисозерноуборочными самоходными комбайнами СКГД-6 «Колос», СКД-6 «Сибиряк». Иногда применяют прямое комбайнирование.

На семена рис убирают в начале полной спелости основной массы метелок.

Гречиха

Народнохозяйственное значение. Гречиха — ценная крупяная и медоносная культура. Гречневая крупа (ядрица, продел) — диетический продукт. Она обладает высокими питательными свойствами, так как в ней содержатся в большом количестве в легкоусвояемой форме белки, крахмал и другие необходимые для организма человека вещества (жир, минеральные соли — железо, фосфор, кальций),

а также витамины B_1, B_2, Р (рутин). Последний служит для лечения склероза, гипертонии и выведения из организма радиоактивных веществ. Среднее содержание белка 10%, жира 3%, крахмала 82%. По содержанию витамина B_1 гречиха уступает только лущеному гороху.

Отходы, получаемые при переработке зерна на крупу (отруби, мучная пыль), служат ценным концентрированным кормом для скота и птицы. Гречиха представляет большую ценность как медоносное растение. При благоприятных условиях сборы меда достигают 70—90 кг с 1 га ее посева.

Происхождение и районы возделывания. Гречиха — древняя культура. Об этом свидетельствуют археологические раскопки, сделанные в 1973 г. в г. Анита (о. Хонсю, Япония). Родиной ее считают Юго-Восточную Азию, оттуда она в XI в. попала в Европу. В Россию гречиха была завезена из Азии в XII в. Ее возделывают во Франции, Польше, США, ГДР, ФРГ и других странах. В СССР в 1980 г. гречихой было занято около 1,8 млн. га, или больше половины мировой площади этой культуры. Основные посевы в нашей стране размещены в центральных районах Нечерноземной зоны, в Центрально-Черноземной зоне, Полесье и Лесостепи Украины. Возделывают ее также в Белоруссии, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке.

Урожайность. Применяя передовую агротехнику, можно получать высокие урожаи гречихи. Так, в Донецкой области собирают в некоторые годы по 17,2 ц гречихи с 1 га. Замечательных результатов добился колхоз имени XXII съезда КПСС Бершадского района Винницкой области. Здесь в среднем за 7 лет урожайность этой культуры составила 22,2 ц с 1 га. Каждый гектар ее посева дает хозяйству дохода от 537 до 828 руб. и больше.

В колхозе имени М. И. Калинина Богучарского района Воронежской области собирают 18,0—21,1 ц с 1 га зерна гречихи на площади 331—509 га. Себестоимость 1 ц зерна равна 4,49—7,79 руб., прибыль от реализации — 166,8—181,2 тыс. руб. Уровень рентабельности составляет 230—520%.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Гречиха принадлежит к семейству гречишные (Polygonaceae), роду Fagopyrum, включающему несколько видов. Наиболее распространена гречиха обыкновенная (Fagopyrum esculentum Moench.).

К о р н и у гречихи обыкновенной стержневые, с длинными корневыми волосками, проникающие на глубину 70—

90 см, но основная масса их находится в слое 25—30 см. В стороны они распространяются на 30—35 см.

Стебель ветвящийся, ребристый, различной высоты. У скороспелых сортов он равен 50—70 см, у позднеспелых достигает 1,5—2,0 м. Перед созреванием стебли краснеют.

Листья широкие, сердцевидно-треугольные или стреловидные, верхние — почти сидячие, нижние — длинночерешковые.

Соцветие — сложная кисть. Цветки обоеполые, белые, розовые или красноватые, с сильным запахом, привлекающим насекомых, особенно пчел. Для гречихи характерен диморфизм цветков: у одних растений цветки с длинными тычинками и короткими столбиками, у других — с короткими тычинками и длинными столбиками. Число растений с длиннотычиночными и короткотычиночными цветками в посевах примерно одинаково. Нормальное оплодотворение и образование семян происходит, если пыльца с длинных тычинок попадает на длинные столбики или с коротких тычинок — на короткие столбики. Если это нарушается, семян завязывается очень мало или же они вообще не образуются.

Гречиха — перекрестноопыляемое растение. Опыляется насекомыми, в основном пчелами.

Плод — трехгранный орешек с гладкими гранями и цельными ребрами, различной окраски (коричневой, черной или серой) и формы. Масса 1000 штук колеблется от 15 до 32 г. Пленчатость 15—30%, в зависимости от сорта и условий произрастания.

Требования к теплу. Гречиха относится к теплолюбивым растениям. Семена начинают прорастать при температуре 6—8°С, но более дружные всходы появляются при 13—16°С. Они очень чувствительны к заморозкам. При понижении температуры до —2°, —2,5°С повреждаются листья, цветки и стебли, а при температуре —5°С растения гибнут. Высокие температуры (более 30°С) и суховеи также оказывают вредное действие на развитие гречихи: нектара выделяется мало, пчелы плохо летят на посевы, цветки слабо оплодотворяются. Отрицательно влияют на гречиху туманы, продолжительные дожди и сильные ветры во время цветения, нарушающие нормальный процесс опыления и образования зерна.

Требования к влаге и свету. Гречиха очень влаголюбива, особенно в период цветения и плодооб-

разования. Она потребляет воды в 3 раза больше, чем просо, и в 2 раза больше, чем пшеница. Транспирационный коэффициент ее равен 500—510.

Это культура короткого дня. Вегетационный период ее при коротком дне сокращается, при длинном — увеличивается и в среднем составляет 70—85 дней. Благодаря быстрому созреванию ее возделывают в ряде северных районов, до 70° с. ш.

Требования к почве. Важная биологическая особенность гречихи в том, что она хорошо усваивает из почвы труднорастворимые соединения фосфора, недоступные для большинства культурных растений. Лучшие почвы для нее связные, глубоко проницаемые и хорошо прогреваемые, богатые питательными веществами. При правильной агротехнике она дает высокие урожаи на черноземных и серых лесных почвах, а также на почвах, освободившихся из-под леса.

Хорошо растет гречиха на осушенных и хорошо обработанных торфяниках. На тучных и обильно унавоженных почвах у нее сильно развивается вегетативная масса: урожай снижается. Не подходят для нее тяжелые известковые почвы.

Сорта. Среди выведенных сортов наибольшее распространение имеют следующие.

Богатырь. Районирован широко.

Калининская. Районирован в Нечерноземной зоне, на Урале, в Сибири.

Шатиловская 5. Районирован в Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах, Сибири, на Украине.

Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшие предшественники для гречихи — зерновые бобовые, озимые и пропашные культуры. Во многих южных районах хорошие результаты дают посевы ее в занятых парах. В степных районах Украины лучшим предшественником служит сахарная свекла; в лесостепных — горох, сахарная свекла.

На Северном Кавказе и в некоторых других районах возможно выращивание в течение года двух урожаев гречихи на одном участке.

В некоторых районах Юго-Востока и на Украине гречиху можно высевать пожнивно, после ранних зерновых хлебов.

В Центрально-Черноземной зоне ее используют в качестве непарового предшественника озимых культур и по-

укосной культуры после озимых, убираемых на зеленую массу. Гречиха — хороший предшественник для зерновых культур.

Обработка почвы. Основная обработка почвы под гречиху такая же, как под другие культуры, предпосевная включает ранневесеннее боронование зяби и 2—3 культивации.

Удобрение. Гречиха при урожае 20 ц зерна и 60 ц соломы выносит из почвы с 1 га азота 60 кг, фосфора 61, калия 151 и кальция 62 кг. Она особенно отзывчива на фосфорно-калийные удобрения. На черноземных почвах лучшие результаты дают фосфорные удобрения, на подзолистых, серых лесных и выщелоченных черноземах — азотные и фосфорные. Лучшее фосфорное удобрение для гречихи, как отмечал еще Д. Н. Прянишников, фосфоритная мука.

Основное удобрение следует вносить с осени под зяблевую обработку в следующих видах и дозах (в ц на 1 га): на черноземных почвах фосфоритную муку 3—5 или суперфосфат 1,5—2,0; на выщелоченных черноземах, серых лесных и подзолистых почвах фосфоритную муку 4—6, золу 3—5 или калийную соль 1,0—1,5. На легких суглинистых и супесчаных почвах дают полное минеральное удобрение: N —45 кг на 1 га, P_2O_5—60 кг, K_2O —60 кг на 1 га. На почвах, бедных питательными веществами (оподзоленные, песчаные и легкие суглинистые), помимо минеральных удобрений, используют навоз или торфонавозный компост 15—20 т на 1 га.

Минеральные азотные удобрения дают весной под культивацию. Хорошие результаты получаются от внесения в рядки при посеве гранулированного суперфосфата 0,5—0,7 ц на 1 га; прибавка урожайности составляет 2—3 ц с 1 га.

Для повышения урожаев гречихи большое значение имеют микроудобрения, особенно борные. Вносят борно-датолитовые удобрения вместе с другими из расчета 50—60 кг на 1 га или при посеве в рядки 15—20 кг на 1 га.

Больше всего питательных веществ требуется гречихе в период цветения. В это время очень эффективна подкормка аммиачной селитрой (0,6—0,8 ц на 1 га) и суперфосфатом (1,0—1,5 ц на 1 га), которые заделывают на глубину 8—10 см на расстоянии 8—10 см от рядков. Применение фосфорно-азотных подкормок способствует увеличению коли-

чества нектара в цветках, лучшему посещению посевов пчелами и повышению урожая.

Подготовка семян к посеву. Посев гречихи необходимо проводить хорошо отсортированными, крупными и выравненными семенами.

В колхозе «Боевик» Новозыбковского района Брянской области при посеве мелкими семенами урожайность составила 15 ц с 1 га, средними — 18,2 ц, а крупными — 23,4 ц с 1 га.

Хорошие результаты дает посев гибридными семенами, полученными в результате переопыления двух сортов (при посеве чередующимися рядами или полосами или механическом смешении семян при посеве).

Семена перед посевом протравливают против болезней фентиурамом (65%-ный смачивающийся порошок) или тигамом из расчета 2 кг на 1 т.

Сроки посева. Сеять гречиху необходимо в хорошо прогретую почву, когда температура на глубине 10 см будет не менее 10—12°С и минует опасность весенних заморозков. Такой срок посева, как правило, совпадает с массовым появлением всходов просовидных сорняков (куриное просо, мышей сизый), которые необходимо уничтожить предпосевной культивацией.

Способы посева. Сеют гречиху обычным рядовым, узкорядным или перекрестным способами. Широкорядные посевы (с междурядьями 45 см или двухстрочные ленточные) применяют в засушливых районах или на засоренных участках в увлажненной зоне.

Нормы высева, глубина посева. В более увлажненных районах при обычном рядовом посеве высевают 100—140 кг всхожих семян на 1 га (3,0—3,5 млн.), в менее увлажненных — 80—90 кг. При широкорядных посевах с междурядьями 45 см норма высева составляет 50—70 кг на 1 га.

Семена заделывают во влажную почву на 5—6 см, в подсохшую на 6—8 см.

Уход за посевами. Посевы необходимо прикатать, провести на них добавочное опыление и подкормку, на широкорядных — обработать междурядья. Прикатывание проводят вслед за посевом кольчатыми или рубчатыми катками. Перед цветением передовые хозяйства вывозят на посевы пчел (1—2 улья на 1 га), что способствует лучшему опылению и оплодотворению растений.

Междурядья обрабатывают по мере появления сорняков и уплотнения почвы.

Во влажные годы хорошо применять легкое окучивание посевов гречихи в период ее бутонизации, что способствует дополнительному образованию корней и лучшему поступлению питательных веществ к генеративным органам. Такой способ ухода дает прибавку урожайности от 2 до 5 ц с 1 га.

Уборка. Начинать уборку гречихи можно при побурении на растениях $^2/_3$ зерен раздельным способом. Сначала скашивают растения, а через 3—4 дня, по мере подсыхания, подбирают, обмолачивают валки, просушивают зерно, доводя его влажность до 13—14%.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 6. ПРОСО. РИС. ГРЕЧИХА

Задание: 1) изучить морфологические признаки, подвиды, разновидности и районированные в данной зоне сорта проса; 2) изучить морфологические признаки и районированные в данной зоне сорта риса; 3) изучить морфологические признаки гречихи, явление диморфизма цветков, ознакомиться с районированными в данной зоне сортами; 4) определить массу 1000 семян проса, риса и гречихи и рассчитать весовую норму высева по числу всхожих семян на 1 га.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи, включая характеристику сортов, а по первым трем пунктам сделать также зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) гербарий и желательно незасушенные растения проса, риса, гречихи; 2) щитки из жесткой бумаги с набором метелок проса различных сортов, разновидностей, подвидов; 3) щитки из жесткой бумаги с набором метелок риса различных сортов, подвидов; 4) гербарий гречихи; 5) свежие или законсервированные в формалине цветки гречихи; 6) зерно проса, риса, гречихи; 7) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 8) лупы; 9) разборные доски; 10) лабораторные весы.

Методические указания

1. Изучение морфологических признаков, подвидов, разновидностей и сортов проса. При изучении растений проса обращают внимание на опушенность стебля, влагалища и листовой пластинки мягкими волосками, на ширину листовых пластинок (шире, чем у хлебов первой группы). При изу-

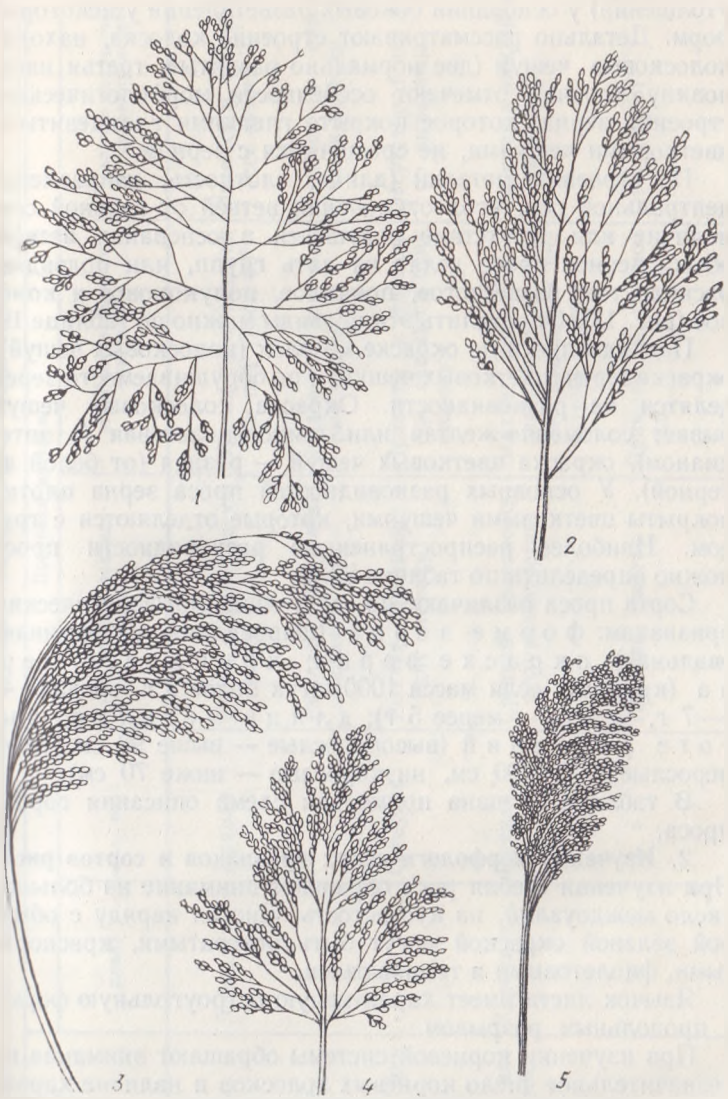


Рис. 13. Метелки подвидов обыкновенного проса:
1 — раскидистого; *2* — развесистого; *3* — сжатого (поникшего); *4* — овального (полукомового); *5* — комового.

чении строения метелки отмечают подушечки (небольшие утолщения) у основания боковых разветвлений у некоторых форм. Детально рассматривают строение колоска, находят колосковые чешуи (две нормально развитые, третья наполовину короче), отмечают особенности морфологического строения зерна, которое покрыто гладкими глянцевитыми цветковыми чешуями, не сросшимися с зерном.

По строению метелки (длина, плотность, направление центральной оси, угол отклонения ветвей от главной оси, наличие или отсутствие подушечек в основании ветвей) обыкновенное просо делят на пять групп, или подвидов: раскидистое, развесистое, пониклое, полукомовое и комовое (рис. 13). Определить эти подвиды можно по таблице 19.

Подвиды проса по окраске метелок (колосковых чешуй), окраске зерен (цветковых чешуй) и по обрушиваемости зерен делятся на разновидности. Окраска колосковых чешуй бывает соломенно-желтая или темно-фиолетовая (с антоцианом), окраска цветковых чешуй — разная (от белой до черной). У основных разновидностей проса зерна плотно покрыты цветковыми чешуями, которые отделяются с трудом. Наиболее распространенные разновидности проса можно определить по таблице 20.

Сорта проса различают по следующим морфологическим признакам: форме зерна (шаровидная, удлиненная, овальная); окраске зерна; крупности зерна (крупные, если масса 1000 штук более 7 г, средние — 5—7 г, мелкие — менее 5 г); длине метелки; высоте растений (высокорослые — выше 90 см, среднерослые — 70—90 см, низкорослые — ниже 70 см).

В таблице 21 дана примерная схема описания сортов проса.

2. **Изучение морфологических признаков и сортов риса.** При изучении стебля риса обращают внимание на большое число междоузлий, на кустистость. Листья наряду с обычной зеленой окраской могут быть розоватыми, красноватыми, фиолетовыми и темноватыми.

Язычок листа имеет характерную остроугольную форму с продольным разрывом.

При изучении корневой системы обращают внимание на незначительное число корневых волосков и наличие характерных воздушных ходов у орошаемого риса.

При изучении соцветия детально рассматривают строение колоска; находят у каждого цветка две маленькие, плотно прилегающие к нему линейно-ланцетные колосковые

19. Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Подвид	Признаки метелки				
	длина	ось	плотность и раскидистость	отклонение боковых ветвей	наличие подушечек у основания ветвей
Раскидистое	Длинная	Прямая	Очень рыхлая, раскидистая	Отклонены от главной оси под углом 90°	Имеются у основания всех ветвей
Развесистое	»	»	Рыхлая, полураскидистая	Отклонены под острым углом	Имеются в нижней части метелки
Сжатое, или пониклое	»	Согнутая	Рыхлая, свисающая в одну сторону	Прижаты к главной оси, свисают в одну сторону	Отсутствуют или слабо выражены
Овальное, или полукомовое	Короткая	Прямая	Средней плотности, полураскидистая	Верхние прижаты к главной оси, нижние отклонены под острым углом	Имеются в нижней части метелки
Комовое	»	»	Плотная, сжатая	Прижаты к главной оси	Отсутствуют

20. Отличительные признаки распространенных разновидностей проса обыкновенного

Разновидности	Форма метелки	Окраска колосков	Окраска зерна
Сангвинеум	Пониклая	Без антоциановой окраски	Красная
Ауреум	»	То же	Кремовая, золотисто-желтая
Флявум	Развесистая	»	То же
Субфлявум	»	С антоциановой окраской	»
Вителлинум	Раскидистая	Без антоциановой окраски	»

21. Примерная схема описания сортов проса

Сорт	Подвид	Разновидность	Высота растения (в см)	Длина метелок (в см)	Число междоузлий	Зерно			
						окраска	форма	масса 1000 штук (в г)	пленчатость (в %)
Саратовское 853 (НИИСХ Юго-Востока)	Поникшее	Сангвинеум	60—90	Укороченная. 15—20	5—6	Темно-красная	Озальная	6—7	17

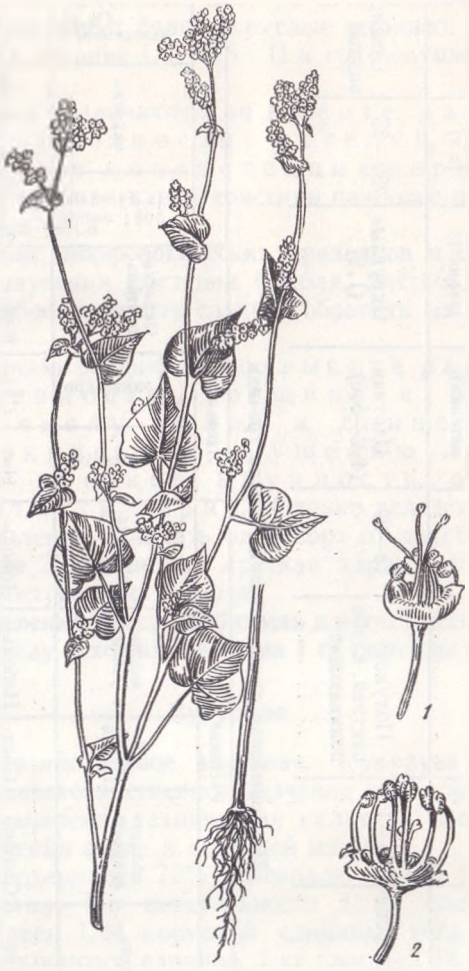


Рис. 14. Растение гречихи и цветки с удаленными лепестками:
1 — цветок с длинными столбиками и короткими тычинками; *2* — с короткими столбиками и длинными тычинками

чешуи; снимают с зерна различно опушенные продольно-ребристые цветковые чешуи, которые плотно прилегают к зерну.

Подвид обыкновенного риса (O. s. communis) по типу зерна делится на две ветви. Индийская ветвь имеет тонкие узкие зерновки (с отношением длины к ширине 3,0—3,5 : 1),

22. Примерная схема описания сортов риса

Сорт	Разновидность	Высота растений (в см)	Метелка			Колоски (зерновки)		
			форма	длина (в см)	плотность (число колосков на 1 см метелки)	форма (отношение длины к ширине)	масса 1000 штук (в г)	стекловидность
Дубовский 129 (Кубанской рисовой опытной станции)	Эритроцеррос	105—120	Полукомпактная, слабо поникающая	18—20	Плотная (4,2—5,0)	Округлые (1,9)	32—35	Стекловидные

23. Примерная схема описания сортов гречихи

Сорт	Разновидность	Растение					Листья		Окраска цветков	Плоды		
		высота	облиственность	толщина стебля	число узлов	толщина	жилки: окраска	жилки: опушение		масса 1000 штук (в г)	окраска	пленчатость (в %)
Богатырь (Орловской сельскохозяйственной опытной станции)	Алята	Средне- или высокорослое	Сравнительно хорошая	Средняя	Небольшое	Довольно толстые	Нет	Слабое	Белая или бледно-розовая	20—23	Коричневая с сероватым оттенком	Около 20

слабоопушенные цветковые чешуи, в то время как китайско-японская ветвь имеет более округлые зерновки (с отношением длины к ширине 1,4—2,8 : 1) и густоопушенные цветковые чешуи.

Сорта риса различаются по высоте растения, длине и плотности метелки, форме, крупности и консистенции зерна. В таблице 22 дана краткая характеристика наиболее распространенного сорта риса.

3. **Изучение морфологических признаков и сортов гречихи.** При изучении растения (стебля, листьев, соцветий) (рис. 14) особое внимание следует обратить на диморфизм цветков.

Сорта гречихи различаются по высоте растений, облиственности, толщине и окраске стебля, числу узлов и длине междоузлий, окраске и опушению листьев, окраске цветков, крупности, окраске и крылатости зерна. Однако вследствие перекрестного опыления отличать один сорт от другого трудно.

В таблице 23 приведена краткая характеристика наиболее распространенного сорта.

4. Определение массы 1000 семян и расчет весовой нормы высева по числу всхожих семян на 1 га описаны в работе 3.

Кукуруза

Народнохозяйственное значение. Кукуруза имеет огромное народнохозяйственное значение как кормовая, пищевая, промышленно-техническая культура. Возделывают ее для получения зерна и силосной массы.

В зерне содержится 70% углеводов, 5—6% жиров и до 12—13% белка. По питательности 1 кг спелого зерна кукурузы равен 1,34 кормовой единицы, тогда как 1 кг овса равен 1 кормовой единице, 1 кг ржи — 1,18, 1 кг ячменя — 1,27 кормовой единицы.

Благодаря высокому содержанию питательных веществ кукуруза считается одним из лучших видов концентрированных кормов для скота, особенно при откорме свиней и птицы. Силос, приготовленный из листьев, стеблей и початков, особенно в молочно-восковой спелости зерна, служит прекрасным сочным кормом для крупного рогатого скота и свиней. В 100 кг кукурузного силоса, приготовленного из стеблей, листьев и початков в восковой спелости зерна, со-

держится до 36 кормовых единиц. На корм скоту можно использовать также спелые кукурузные стебли и размолотые стержни початков, обогащенные мочевиной.

Из зерна получают муку, крупу, готовят хлопья, кондитерские и другие изделия, крахмал, патоку-глюкозу, масло (из зародышей) и другие пищевые и технические продукты.

Происхождение и районы возделывания. Родиной кукурузы считают Центральную Америку. В Мексике эта культура была известна за 3 тыс. лет до н. э. В XVII в. она была завезена в Россию. Вначале ее культивировали на Кавказе, в Молдавии и на Украине; оттуда она постепенно стала распространяться в более северные районы страны.

Кукуруза широко распространена на земном шаре и по посевным площадям занимает третье место после пшеницы и риса. Общая площадь ее посевов составляет 106,7 млн. га. Наибольшие посевные площади находятся в СССР, США, Бразилии, Мексике, Румынии.

В нашей стране кукурузу выращивают во многих земледельческих районах. Наибольшие площади заняты ею в Украинской ССР, Молдавской ССР, на Северном Кавказе, в южных и юго-восточных областях, Центрально-Черноземной зоне. Значительные площади находятся в Казахской ССР, Сибири и на Дальнем Востоке, а также в республиках Средней Азии и Закавказья.

Площади посева кукурузы в нашей стране в 1981 г. составили 19,4 млн. га, из них 2,5 млн. га на зерно и 16,9 млн. га на силос.

Урожайность. Кукуруза — одна из высокоурожайных зерновых культур. В среднем по стране урожайность ее в 1976—1980 гг. составила 32,2 ц зерна с 1 га. В Молдавии в 1980 г. собрано зерна кукурузы 39,5 ц с каждого из 392 тыс. га. В Слободзейском районе Молдавской ССР третий отряд объединения механизации получил 114 ц кукурузного зерна с каждого поливного гектара.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Кукуруза (Zea mays L.) по морфологическим признакам значительно отличается от других зерновых культур. Для нее характерно более мощное развитие всего растения — корневой системы, стеблей, листьев, соцветий и зерна.

Корневая система, как и у других зерновых хлебов, мочковатая, но более мощная. Корни развиваются почти равномерно во все стороны, углубляясь в почву до 1,5—2,0 м и более. Образуются и надземные, так называе-

мые воздушные, или опорные, корни, которые повышают устойчивость растения к полеганию.

Стебель достигает высоты 3—5 м и более, в зависимости от сорта и условий произрастания. Внутри он заполнен губчатой массой, которая у молодых растений очень сочная и содержит до 5% сахара.

Листья длинные, широкие, с волнистыми краями.

Соцветие. На каждом растении имеется два соцветия: мужское — *метелка*, расположенная на верхушке стебля, и женское — *початок*, развивающийся во влагалище листа. Початок представляет собой стержень, вдоль которого правильными рядами попарно располагаются колоски. В каждом женском колоске по два цветка, но плодущим обычно бывает только один — верхний. Масса стержня составляет в среднем 18—23% общей массы початка.

Кукуруза относится к ветроопыляемым растениям. При цветении початка столбики пестиков (нити) выходят из обертки наружу в виде пучка.

Зерно имеет разнообразную форму, величину и окраску. В изломе оно может быть стекловидным (кремнистым), мучнистым (крахмалистым) и переходным от первого типа ко второму.

Требования к теплу. Кукуруза — теплолюбивое растение, но обладает достаточной холодостойкостью. Прорастание семян начинается при температуре 8—10°С. Всходы ее, по последним данным, переносят заморозки до 3,4—3,5°С и ниже. Однако осенью температура —2°С для большинства сортов губительна.

Особенно требовательна кукуруза к теплу в период от посева до выметывания метелок. Однако жаркая погода (более 35°С), особенно во время цветения, отрицательно сказывается на оплодотворении. Объясняется это тем, что при высокой температуре и сухости воздуха подсыхают пестики.

Требования к влаге. По сравнению с колосовыми культурами кукуруза менее влаголюбива, но отзывчива на содержание влаги в почве. Больше всего она потребляет ее в период от образования метелок до начала налива зерна.

Вегетационный период кукурузы колеблется от 85 до 140 дней.

Требования к почве. Кукуруза хорошо произрастает на рыхлых, достаточно проницаемых почвах. Лучшими для нее считаются черноземные, легкие суглинки

и супесчаные почвы с нейтральной или слабощелочной реакцией (pH 6—7). При обильном внесении удобрений она дает высокие урожаи и на дерново-подзолистых почвах. Хорошо растет также на осушенных и окультуренных торфоболотных почвах. Малопригодны для нее почвы тяжелого механического состава, сильносолонцеватые или кислые (pH 5 и меньше).

Подвиды (группы), гибриды и сорта. По существующей классификации (по форме зерна и характеру эндосперма) кукуруза делится на восемь подвидов, или групп разновидностей. Производственное значение имеют пять подвидов: зубовидная, кремнистая, крахмалистая, лопающаяся, сахарная.

Зубовидная кукуруза имеет зерно продолговатой клиновидной формы с характерной впадиной на верхушке, что и придает ему сходство с конским зубом. Роговидный слой есть только по бокам зерна. При подсыхании его верхушка втягивается внутрь, вследствие чего и образуется вдавленность (ямочка) на зерне.

Зубовидная кукуруза отличается от других подвидов более мощным стеблем, хорошо развитыми воздушными корнями, крупными початками и высокой урожайностью.

Кремнистая кукуруза имеет сдавленное зерно с округлой блестящей верхушкой. Роговидный слой расположен ближе к поверхности зерна, внутри которого находится мучнистый эндосперм.

Этот подвид характеризуется наибольшим разнообразием сортов, отличающихся по скороспелости, и широко распространен, особенно в северных районах возделывания.

Крахмалистая кукуруза имеет мягкое зерно с матовой округлой поверхностью. Роговидного слоя нет, или он небольшой, находится в верхней части зерна и имеет рыхлое строение клеток. Благодаря большому содержанию крахмала и жира этот подвид представляет ценность как сырье для крахмало-паточной и маслобойной промышленности.

Лопающаяся кукуруза отличается от других подвидов сравнительно мелким зерном, почти сплошь заполненным роговидным эндоспермом. В верхней части зерно слегка заостренное. При поджаривании зерна лопаются.

Сахарная кукуруза имеет морщинистое полупрозрачное зерно, заполненное роговидным эндоспермом. В период молочной и в начале восковой спелости в зернах

содержится до 15—16% сахара. Этот подвид возделывают главным образом для приготовления консервов, а также для употребления в пищу в вареном виде.

В нашей стране наиболее распространена зубовидная и кремнистая кукуруза. На кормовые цели возделывают преимущественно гибриды и сорта зубовидной кукурузы, а для выработки муки, крупы и хлопьев — кремнистой.

В зависимости от исходных форм для гибридизации различают несколько видов гибридов: 1) межсортовые, полученные при свободном или принудительном скрещивании двух или нескольких сортов; 2) простые межлинейные, полученные в результате скрещивания двух самоопыленных линий; 3) сортолинейные, выведенные путем скрещивания сорта с самоопыленной линией (или простым межлинейным гибридом); 4) двойные межлинейные, полученные от скрещивания двух простых межлинейных гибридов.

Гибридные семена, как правило, дают растения, превосходящие по урожайности и качеству зерна своих родителей и районированные сорта. Это объясняется тем, что в гибридном потомстве проявляется *гетерозис*, выражающийся в мощном росте, резком увеличении урожайности и повышенной жизнеспособности растений.

Лучшие двойные межлинейные гибриды превышают по урожайности районированные сорта кукурузы на 10—12 ц с 1 га, или на 22—30%. Наиболее высокую прибавку урожая дают посевы кукурузы гибридными семенами первого поколения по сравнению с посевами семенами как второго поколения, так и районированных сортов.

За рубежом и в нашей стране положительно зарекомендовали себя простые межлинейные гибриды, отличающиеся более повышенной гетерозисностью. По урожайности зерна и зеленой массы они превышают на 10—20% наиболее распространенные сортолинейные и двойные межлинейные гибриды. Внедрение в производство простых межлинейных гибридов облегчает семеноводство. Кроме того, они имеют ряд положительных качеств, облегчающих механизацию (высота прикрепления и устойчивость початков к понижанию при перестое, устойчивость стебля к полеганию и др.). Устойчивость простых межлинейных гибридов к полеганию особенно важна при возделывании их на орошаемых землях.

Наибольшее распространение имеют следующие гибриды и сорта.

Буковинский 3 ТВ — сортолинейный гибрид. Районирован широко: на Украине, Северном Кавказе, в Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах, Казахстане, Белоруссии, Прибалтийских республиках, Сибири, на Дальнем Востоке.

ВИР 42 МВ — двойной межлинейный гибрид. Районирован широко: на Юго-Востоке, Северном Кавказе, Украине, в Казахстане, Грузии, Азербайджане, Молдавии, Таджикистане.

Днепровский 247 МВ — сортолинейный гибрид. Районирован очень широко: на Украине, в Белоруссии, Прибалтийских республиках, РСФСР.

Краснодарский 303 ТВ — простой гибрид. Высокопродуктивный. Районирован на Северном Кавказе, Украине, в Молдавии.

Созданы гибриды кукурузы с повышенным содержанием незаменимых аминокислот в белке, особенно лизина, повышающих продуктивность животных и качество продукции при меньших расходах кормов.

К числу таких гибридов относятся: Краснодарский 436 ВЛ, Краснодарский 5 ВЛ, Буковинский 3 ВЛ и др.

Из сортов районированы Воронежская 80 (Новгородская, Ростовская, Свердловская области, Марийская АССР), Казахстанская 3/67 (Казахская ССР) и др.

Из новых районированы высокоурожайные гибриды Буковинский 111 (Ивано-Франковская, Киевская, Сумская, Волынская, Черновицкая области), Донбасский 424 ТВ (Донецкая область) и др.

Технология возделывания. В Молдавии, на Украине и в других районах страны с 1977 г. внедряется индустриальная технология возделывания кукурузы на зерно. Она включает проведение минимального количества обработок почвы, применение в комплексе высокоурожайных, различных по срокам созревания гибридов, минеральных удобрений в повышенных дозах, высокоэффективных быстроразлагающихся гербицидов, использование высокопроизводительной техники, обеспечивающей выполнение всех работ в соответствии с требованиями технологии в лучшие агротехнические сроки и высококачественно.

Индустриальная технология показала высокую эффективность. В 1977—1979 гг. механизированный отряд Героя Социалистического Труда С. М. Пармакли (Чадыр-Лунг-

ский район Молдавской ССР) получил на богаре в среднем 66,6 ц зерна кукурузы с 1 га при затратах труда 0,44 человеко-часа на 1 ц и себестоимости 1 ц зерна 5,09 руб.

В 1978 г. в Чадыр-Лунгском районе по индустриальной технологии возделывали кукурузу на площади 20 тыс. га. Урожайность составила 61,5 ц зерна с 1 га. В 1978 г. новую технологию в стране применили на площади 160 тыс. га, что обеспечило урожайность 51,5 ц зерна с 1 га, на 23,8 ц больше, чем при обычной технологии. Затраты труда и себестоимость продукции при новой технологии значительно сократились.

В 1980 г. площадь возделывания кукурузы по новой технологии была расширена до 1,16 млн. га. В одиннадцатой пятилетке намечается внедрить индустриальную технологию возделывания кукурузы на всей площади посева во всех республиках.

Место в севообороте. Кукуруза очень требовательна к предшественникам. Высокие урожаи она дает на плодородных и чистых от сорняков полях.

Хорошими предшественниками для нее служат озимые, зерновые бобовые, корне- и клубнеплоды. При правильной агротехнике ее можно размещать на одном поле не один год.

В южных районах Украины, на Северном Кавказе, в Средней Азии и Закавказье можно выращивать ее пожнивно, после озимого и ярового ячменя или другой рано созревающей культуры, и получать с 1 га по 150—200 ц зеленой массы с початками.

При тщательном уходе за кукурузой поля после нее остаются чистыми от сорняков, поэтому она может быть хорошим предшественником для зерновых бобовых, технических, яровых зерновых, а в южных областях и Центрально-Черноземной зоне — для озимых культур.

Обработка почвы. Кукуруза отзывчива на вспашку, так как ее корневая система лучше развивается на рыхлых и глубоко обработанных полях. При возделывании ее по новой технологии во всех зонах число обработок сокращается с 15—17 до 10—12, поэтому требования к качеству обработок повышаются.

Основная обработка почвы должна быть направлена на максимальное уничтожение сорняков и накопление влаги с учетом степени засоренности поля.

На Украине, в Молдавии, на Северном Кавказе и в Центрально-Черноземной зоне после уборки культур сплошного посева под кукурузу проводят лущение стерни

на глубину 7—8 см лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20 или боронами БД-10, БДТ-7,0. Если поля засорены корнеотпрысковыми сорняками (осот, вьюнок полевой, горчак), необходимо провести второе предпахотное лущение лемешными лущильниками ППЛ-10-25, тяжелыми боронами БДТ-7,0 или другими орудиями на глубину 12—14 см. После отрастания сорняков поля обрабатывают гербицидами 2,4-Д.

При повторном размещении кукурузы после кукурузы или других крупностебельных растений перед пахотой необходимо измельчить стеблевые и корневые остатки дисковыми лущильниками или тяжелыми дисковыми боронами в двух направлениях.

Вспашку осуществляют плугами с предплужниками. Для вспашки лучше использовать плуг ПЛ-3-35 с полувинтовым отвалом, который обеспечивает лучшее качество обработки, особенно на полях с растительными остатками. Пашут на 27—30 см; на смытых малогумусных черноземах, каштановых, дерново-подзолистых и других почвах — на глубину пахотного слоя. После вспашки выравнивают разъемные борозды и свальные гребни.

Важное значение имеют сроки зяблевой обработки. Ранняя, июльская или августовская, обработка вслед за уборкой зерновой культуры дает по сравнению с сентябрьской вспашкой прибавку урожайности кукурузы 4—5 ц зерна с 1 га. Она повышает также урожай зеленой массы.

Важное значение имеет качество предпосевной обработки почвы. Обязательный прием новой технологии — выравнивание поверхности поля при наступлении физической спелости почвы волокушами или выравнивателями под углом 45° к направлению пахоты. На глыбистой зяби проводят повторное выравнивание в поперечном направлении. При хорошем выравнивании быстрее происходит прогревание пахотного горизонта, что ускоряет появление сорняков, способствует более равномерному распределению удобрений и гербицидов и лучшему проведению других операций. После этого вносят гербицид агелон (50%-ный смачивающийся порошок) — 4—6 кг на 1 га (на 200—300 л воды), который применяют при возделывании кукурузы в севообороте.

Вслед за внесением гербицидов поле обрабатывают пружинными боронами БП-8, культиваторами УСМК-5,4А, КПС-4, КПГ-4 или КРН-5,6 (со стрельчатыми лапами для сплошной обработки).

При возделывании кукурузы на силос число обработок может быть сокращено.

Удобрение. Кукуруза очень отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. При урожайности 50 ц зерна с 1 га она выносит из почвы 125 кг N, 25 кг P_2O_5 и 175 кг K_2O; с урожаем зеленой массы 400 ц с 1 га — 95 кг N, 28 кг P_2O_5 и 110 кг K_2O. Как показывает опыт, каждая тонна навоза, внесенная под кукурузу, повышает урожайность зеленой массы с початками на 6—10 ц с 1 га.

На дерново-подзолистых связных почвах дают на 1 га 20—30 т навоза или навозно-торфяных и других компостов, а на легких почвах — до 30—40 т. На почвах, достаточно окультуренных и хорошо заправленных органическими удобрениями в предыдущие годы, нормы их могут быть уменьшены до 18—20 т на 1 га.

Органические удобрения лучше всего вносить под предшествующую культуру или же непосредственно под кукурузу осенью под зяблевую вспашку.

На всех почвах эффективно совместное внесение органических (10—15 т на 1 га) и минеральных (N—30—60 кг на 1 га, P_2O_5—30—90 кг, K_2O—30—60 кг на 1 га) удобрений.

Эффективно использование под кукурузу водного аммиака.

По данным Липецкой сельскохозяйственной опытной станции, внесение на 1 га 4 ц водного аммиака обеспечило прибавку урожайности зеленой массы кукурузы 100—150 ц с 1 га.

Кукуруза отзывчива на подкормки. Наиболее эффективны они в два срока: первая — в период появления 3—4 листьев, вторая — перед появлением метелок. В первую подкормку лучше вносить местные удобрения: навозную жижу (разбавленную водой) — 2—4 т на 1 га или куриный помет (3—5 ц на 1 га); во вторую — аммиачную селитру (1,0—1,2 ц на 1 га), суперфосфат (1,0—1,5 ц на 1 га) и калийную соль (0,5—0,7 ц на 1 га).

При возделывании кукурузы по новой технологии навоз рекомендуется вносить осенью под зяблевую вспашку из расчета 20—40 т на 1 га. Минеральные удобрения вносят в нормах 300—400 кг N PK на 1 га. При наличии удобрений полную норму фосфорно-калийных и половину нормы азотных дают под зябь; остальную часть азотных — под предпосевную обработку почвы.

Для внесения органических удобрений используют прицепы-разбрасыватели ПРТ-10, ПРТ-16, КСО-9, РТО-4,

минеральных удобрений — разбрасыватели 1РМГ-4, РУМ-8 и КСА-3.

Если осенью под кукурузу минеральные удобрения не давали или давали не в полной норме, их следует внести весной одновременно с гербицидами, а сложные гранулированные удобрения — при посеве. Удобрения по площади должны быть распределены равномерно.

Дозы и соотношения удобрений определяют с учетом плодородия почвы согласно данным анализов агрохимических лабораторий и планируемому урожаю.

Подготовка семян к посеву. Семена должны быть тщательно отсортированы, откалиброваны по толщине, ширине и длине и протравлены. Эту работу осуществляют специальные заводы по сушке и калибровке семян кукурузы.

Перед посевом семена необходимо обработать пестицидами (если они не были обработаны на заводе): ТМТД (1,5—2,0 кг на 1 т) или фентиурамом (2 кг на 1 т). Для борьбы с вредителями их опудривают 12%-ным дустом ГХЦГ (10 кг на 1 т).

Сроки посева. Кукурузу сеют, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12°С. В ранние сроки проводят посев более холодостойких гибридов и сортов. Нехолодостойкие гибриды следует сеять в последнюю очередь. Запаздывание с посевом кукурузы приводит к слабому развитию растений и недобору урожая.

Способы посева. По новой технологии для посева рекомендуется использовать три гибрида и более с высокой урожайностью, отличающихся по длине вегетационного периода, устойчивых к полеганию, вызревающих в зоне. Посев осуществляют сеялками с пневматическими высевающими аппаратами СУПН-8, СПЧ-6МФ и др. На силос высевают пунктирным способом на расстоянии между зернами 15 см. Оптимальная густота растений определяется на основании данных научно-исследовательских учреждений с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей гибридов и агрофона. Для получения оптимальной предуборочной густоты растений норму высева увеличивают с учетом полевой всхожести в степных районах на 15—20%, в лесостепных на 20—30%.

Хорошие результаты дают смешанные посевы кукурузы с кормовыми бобами, кормовым люпином, соей и другими бобовыми культурами (кукурузу и бобовый компонент сеют через ряд или смесь семян в одно гнездо), что обеспе-

чивает получение высокого урожая силосной массы с повышенным содержанием белка в силосе.

Глубина посева. В степных районах семена заделывают на глубину 5—7 см, на тяжелых почвах лесостепной и Нечерноземной зон и Полесья — на 5—6 см, причем сеют только во влажный слой почвы. Ввиду того что по новой технологии не предусмотрены боронование посевов и междурядные обработки, более глубокая заделка семян нецелесообразна.

Уход за посевами. После посева проводят прикатывание кольчато-шпоровыми или кольчато-зубовыми катками. По индустриальной технологии для борьбы с сорняками предусмотрено применение новых высокоэффективных гербицидов, дифференцированное их использование в зависимости от засоренности и свойств почвы каждого поля. Это способствует содержанию посевов в чистом от сорняков состоянии в течение всей вегетации кукурузы без дополнительного ухода. С этой целью применяют олеогезаприм (20%-ная минерально-масляная суспензия) — 6 л препарата на 500 л воды, * диален (40%-ный водный раствор)—2—3 кг на 300—400 л воды и другие, которые уничтожают однолетние двудольные и злаковые, а диален, кроме того, устойчивые к 2,4-Д. Опрыскивание проводят в фазе 3—5 листьев.

При возделывании кукурузы в севообороте, если в качестве почвенных гербицидов применялся агелон, при обработке по всходам нельзя использовать олеогезаприм.

Рабочие растворы готовят с помощью специальных машин АПЖ-12, АПР «Темп», водораздатчиков, ОВТ, а также бензовозов. Температура воды при приготовлении рабочего раствора должна быть не ниже 5°С. Обрабатывают посевы при температуре не выше 25°С.

Заправку опрыскивателей проводят за пределами поля, на дорогах или выделенных площадках. Рабочие растворы вносят сплошным опрыскиванием поля машинами ПОУ, ОП-1600-2 или ОВТ с горизонтальной штангой. Перед началом работы агрегаты необходимо установить на заданную норму расхода раствора. Скорость движения и давление жидкости должны быть постоянными, как и при установке нормы.

---

* Дозы гербицидов (на 1 га) указаны для кукурузы, возделываемой в севообороте.

Для более равномерного внесения препарата на обрабатываемую площадь необходимо каждый агрегат оборудовать следоуказателями. На полях, где нет выезда на дорогу, отбивают поворотную полосу, кратную трем проходам агрегата, которую предварительно обрабатывают и засевают. Применять гербициды надо, когда нет осадков и ветра. Не рекомендуется вносить их в переувлажненную почву, когда обрабатывающие орудия плохо ее перемешивают.

Опыт внедрения новой технологии показал, что соблюдение всех агротехнических требований при внесении почвенных гербицидов обеспечивает полное очищение посевов кукурузы от сорняков и повторная обработка их гербицидами по всходам не требуется. При работе с гербицидами необходимо строго соблюдать правила безопасности, установленные инструкцией.

При возделывании кукурузы на силос по обычной технологии для борьбы с почвенной коркой и сорняками поле боронуют поперек хода сеялки за 2—3 дня до появления всходов (на 4—5-й день после посева) и по всходам в фазе 2—3 листьев. Бороновать по всходам лучше в дневные часы, когда растения менее хрупкие, чтобы не повредить их.

Первую обработку междурядий можно начинать при появлении у растений 3—5 листьев. Ее проводят на глубину до 10—12 см. Второй раз междурядья обрабатывают примерно через 12—15 дней после первой обработки на глубину 5—7 см, третий и последующие — по мере появления сорняков на глубину 5—6 см. При обработке междурядий необходимо оставлять защитные зоны на расстоянии 10—15 см, в зависимости от засоренности и уплотнения почвы.

На связных, быстро уплотняющихся дерново-подзолистых почвах, а также на избыточно увлажненных эффективно окучивание кукурузы, особенно в годы с большим количеством осадков.

Для борьбы с вредителями (шведская муха) в период появления всходов и повторно через 5—7 дней посевы обрабатывают 16%-ной минерально-масляной эмульсией гамма-изомера ГХЦГ (1,5 кг на 1 га) или 80%-ным хлорофосом (1,5 кг на 1 га). Против гусениц младших возрастов озимой совки и других подгрызающих совок кукурузу опрыскивают 16%-ной минерально-масляной эмульсией гамма-изомера ГХЦГ (1,5 кг на 1 га), против проволочников — 10%-ным гранулированным базудином (50 кг на 1 га). Для борьбы с гусеницами лугового мотылька посевы обрабатывают 7%-ным гранулированным хлорофосом (20

кг на 1 га) или 80%-ным хлорофосом (1,5 кг на 1 га) в период массового появления гусениц и повторно через 7—10 дней (но не более двух раз).

Норма расхода рабочей жидкости с помощью наземной аппаратуры 300—500 л на 1 га, при авиаопрыскивании — 25—50 л.

Уборка. Убирают кукурузу в початках при влажности зерна не более 40%, а обмолачивают зерно влажностью не выше 30%. Для уменьшения потерь и повышения производительности комбайнов проводить уборку в початках при влажности зерна меньше 30% лучше без початкоотделителей, а очистку их — на стационарах в поточных линиях. Уборка с обмолотом початков в поле в 2 раза повышает производительность труда и снижает расход горючего.

Початки сушат на площадках с активным вентилированием на базе теплогенераторов различных типов. Обмолоченное зерно сушат на комплексах КЗС, в шахтных и барабанных сушилках.

Кукурузу на силос убирают комбайнами (КС-2,6 и др.) в молочно-восковой и восковой спелости. Убранная масса в тот же день должна быть засилосована.

Для получения высокого урожая и эффективного использования техники при возделывании кукурузы целесообразно создавать специализированные звенья и отряды, работающие на коллективном подряде.

Сорго

Народнохозяйственное значение. Сорго — ценная зерновая культура. Зерно его идет на кормовые, пищевые и технические цели. В нашей стране сорго имеет кормовое значение. В зерне его содержится около 10% белка, в 100 кг — 119 кормовых единиц; в сене соответственно 11,6 и 49,2, в зеленой массе — 14,3 и 23,5. Большую ценность в кормовом отношении представляют стебли и листья, сохраняющие сочность до полной спелости зерна.

Происхождение и районы возделывания. Сорго — древняя культура. Считают, что она произошла из Африки. В Индии и Китае известна за 3,0—2,5 тыс. лет до н. э. В Россию проникла в XVII в.

В нашей стране под сорго занято более 250 тыс. га. Наибольшие посевные площади оно занимает в Средней Азии, Закавказье, на Украине, Северном Кавказе, Юго-Востоке.

Урожайность. Сорго дает высокие урожаи зерна. В опы-

тах Генической опытной станции Всесоюзного НИИ кукурузы (Херсонская область) урожайность зерна в среднем за 8 лет составила 52,4 ц с 1 га. Силосной массы собирают 250—300 ц с 1 га, при орошении — 850—1000 ц.

Ботаническая характеристика. Сорго относится к семейству мятликовые, роду Sorghum Moench (Pers.), включающему четыре вида. Наиболее распространены из них сорго обыкновенное — Andropogon sorghum Brot (Sorghum vulgare Pers.) и суданская трава (Andropogon sudanensa Pers.).

Корневая система мочковатая, с хорошо развитыми корешками, уходящими в глубь почвы на 2,5 м и в стороны на 70—90 см. Стебель цилиндрический, выполненный, высотой от 0,6 до 2,5 м.

Листья длинные, широкие, покрыты восковым налетом, на одном растении их 10—25 и больше.

Соцветие — метелка. На концах каждой ветки расположены два колоска: один из них обоеполый, другой — мужской, опадающий вслед за отцветанием. Преобладает перекрестное опыление (70—75%).

Плод — зерновка пленчатая или голая, округлая или яйцевидная, белой, желтой или коричневой окраски. Масса 1000 штук 25—45 г.

Биологические особенности. Сорго — теплолюбивое растение короткого дня. Семена начинают прорастать при температуре 12—14°С. Всходы довольно чувствительны к заморозкам, при температуре ниже —2°С они погибают. Для роста и развития в первый период требуется 14—16°С тепла, в фазе цветения — 16—18°С и созревания — 18—20°С.

В первый период (35—45 дней) сорго растет медленно, особенно при засухе, затем более быстро. Транспирационный коэффициент равен 150—200. Вегетационный период колеблется от 95 до 145 дней, в зависимости от сорта и условий произрастания.

К почве сорго нетребовательно и может произрастать на тяжелых и легких почвах. Оно обладает повышенной солевыносливостью. Однако для получения высоких урожаев для него лучше теплые рыхлые почвы с хорошей водопроницаемой подпочвой.

Формы и сорта. По строению метелки и плотности расположения веточек сорго подразделяется на три подвида: 1) развесистое — с длинной метелкой; 2) сжатое — с относительно короткой метелкой; 3) комовое — с короткой плотной метелкой.

По целям использования эта культура делится на три группы: 1) зерновое, возделываемое на кормовые и пищевые цели; сорта этой группы: Гибрид степной 5, Сварши (завезен из Венгрии) и другие; 2) сахарное — для получения патоки и сиропа; сорта этой группы: Ранний янтарь 161, Кубанский янтарь и другие; 3) веничное — для изготовления веников, щеток и других изделий бытового обихода.

Силосные сорта: Гибрид кормовой 5, Камышинское 7 и др.

Представляют интерес межсортовые и межлинейные гибриды (первое поколение), обеспечивающие повышенную продуктивность. В Узбекистане получен гибрид джугары с веничным сорго, который дает при орошении до 1450—1500 ц зеленой массы с 1 га.

Технология возделывания. Лучшие предшественники сорго — озимые, зерновые бобовые. При высокой культуре земледелия его можно размещать повторно. Обработка почвы такая же, как под просо и гречиху.

Сорго отзывчиво на удобрение. Вносят навоз или другие органические удобрения из расчета 12—15 т на 1 га под зябь. Из минеральных хорошие результаты дает совместное внесение азота, фосфора и калия ($N_{45}P_{45}K_{40}$). Положительное влияние оказывает внесение в рядки при посеве N_{12} P_{10}. Удобрения заделывают на 2—3 см глубже семян и на 4—5 см в сторону от рядка.

Подготовка семян и посев. Семена перед посевом обрабатывают фентиурамом из расчета 2 кг на 1 т. Посев проводят, когда почва на глубине 5 см прогреется до 11—12°С. Сорта, чувствительные к низким температурам, следует высевать при прогревании почвы до 16—17°С.

Способ посева обычно пунктирный с междурядьями 60—70 см и расстоянием в рядках 15—20 см. Для получения зеленой массы и сена хорошие результаты дает обычный рядовой и двухстрочный посев по схеме 45×15 см зерновыми сеялками. Семян высевают на 1 га: при пунктирном способе — 10—15 кг, двухстрочном и обычном рядовом — 20—25 кг.

Семена заделывают на глубину 4—5 см, на легких почвах и при пересыхании верхнего слоя — на 7—8 см.

Хорошие результаты дают смешанные посевы сорго с соей, чиной, бобами, викой и другими бобовыми культу-

рами, повышающие урожайность на 20—25% по сравнению с чистым посевом сорго и улучшающие качество кормовой массы. Бобовые растения высевают в междурядья или перекрестно.

Уход за посевами. После посева применяют прикатывание. При образовании корки по укоренившимся всходам проводят боронование поперек посева легкими или средними боронами, на засоренных посевах применяют ротационные мотыги.

Для уничтожения сорняков используют гербицид 2,4-Д и др.

Уборка. Сорго устойчиво к осыпанию, поэтому убирают его на зерно в фазе полной спелости зерновыми комбайнами. При влажности зерна 20% и более уборку ведут раздельным способом соргоуборочной машиной СМ-2,6 или переоборудованными комбайнами.

При возделывании на зеленый корм и сено уборку проводят в начале выметывания, до огрубения стебля.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 7. КУКУРУЗА

Задание: 1) изучить особенности строения растения кукурузы; 2) изучить подвиды, важнейшие гибриды и сорта; 3) провести анализ продуктивности початка; 4) рассчитать весовую норму высева семян при квадратно-гнездовом посеве; 5) составить агротехническую часть технологической карты выращивания запрограммированных урожаев кукурузы для конкретного хозяйства.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи, включая характеристику подвидов, гибридов и сортов, а по первым двум пунктам сделать также зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) свежие или высушенные зрелые растения с хорошо сохранившейся корневой системой, початками, султанами; 2) мужские цветки и цветущие початки (свежие или законсервированные); 3) набор початков разных подвидов и важнейших гибридов и сортов (початки на разборных досках); 4) смонтированный стенд с початками подвидов и важнейших гибридов и сортов; 5) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 6) лупы; 7) линейки; 8) лабораторные весы; 9) справочники по нормированию и оплате труда.

Методические указания

1. **Изучение особенностей строения растений кукурузы.** При изучении морфологических особенностей кукурузы необходимо обратить внимание на развитую мочковатую корневую систему с дополнительными воздушными корнями, которые появляются из надземных узлов стебля.

В мужском соцветии (метелке) нужно рассмотреть строение колосков, которые сидят попарно, реже по четыре, располагаясь в два ряда на боковых ветках и в несколько рядов на главной оси (колоски двухцветковые).

В женском соцветии (початке) нужно рассмотреть обертку (видоизмененные листья), стержень с колосковыми чешуями; обратить внимание на то, что в початке всегда четное число рядов зерен (в двухцветковых колосках развивается только по одному цветку, колоски же расположены попарно); рассмотреть длинные нитевидные столбики, через ко-

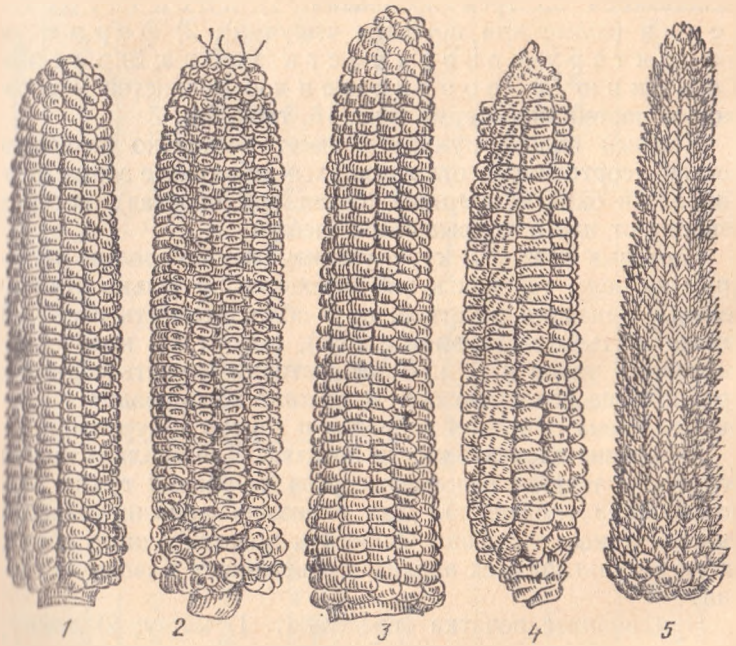


Рис. 15. Початки кукурузы различных подвидов:
1 — кремнистая; 2 — зубовидная; 3 — крахмалистая; 4 — сахарная; 5 — лопающаяся.

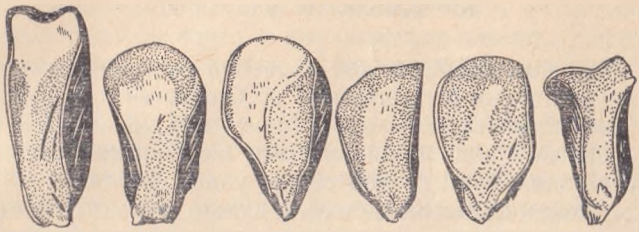


Рис. 16. Соотношение мучнистой и роговидной частей в эндосперме семян различных подвидов кукурузы (продольный срез):
1 — зубовидной; *2* — кремнистой; *3* — крахмалистой; *4* — лопающейся рисовой; *5* — лопающейся перловой; *6* — сахарной.

торые происходит оплодотворение семяпочки, зерно, имеющее крупный, ясно выраженный зародыш.

2. Изучение подвидов, разновидностей и важнейших гибридов и сортов кукурузы. Подвиды кукурузы (рис. 15) различаются по трем признакам: 1) пленчатости зерна (голые или покрыты чешуями); 2) форме и характеру поверхности зерна; 3) расположению и соотношению мучнистой и роговидной частей эндосперма (рис. 16, табл. 24).

Каждый подвид кукурузы имеет несколько разновидностей (сортотипов), отличающихся по окраске зерна (различная) и окраске стержня (белая или красная), которая зависит от цвета покрывающих чешуй.

Сортовые признаки кукурузы изучают по зрелым растениям на поле, так как к ним относятся не только отличительные признаки початков, но и облиственность растений (число листьев на главном стебле), высота их, количество надземных узлов и т. д. В лаборатории изучить сортовые признаки не всегда можно. В таблице 25 приводится примерная схема описания гибридов и сортов кукурузы.

3. **Анализ продуктивности початка.** Для анализа нужно подобрать початки основных сортов из разных групп разновидностей (подвидов). Для экономии времени каждый учащийся может проанализировать початок одного сорта, затем результаты всех анализов объединяют в сводную таблицу.

При анализе початка определяют: 1) массу; 2) длину; 3) наибольший и наименьший диаметр; 4) число рядов зерен; 5) количество зерен; 6) массу зерна всего початка; 7) выход зерна (в %); 8) массу 1000 семян (в г).

24. Отличительные признаки формы и консистенции зерна важнейших подвидов кукурузы

Подвид	Поверхность зерна	Верхушка зерна	Роговидный эндосперм	Мучнистый эндосперм	Величина и форма зерна
Зубовидная (indentata)	Гладкая	С выемкой	Развит только по бокам зерна	Развит в центре зерна и на верхушке под вдавленностью	Крупное, граненое, удлиненное
Кремнистая (indurata)	То же	Округлая	Сильно развит, почти сплошь заполняет зерно	Имеется только в центре зерна	Некрупное, округлое, сдавленное с брюшной и спинной стороны
Крахмалистая (amylacea)	»	»	Отсутствует	Сплошь выполняет эндосперм	Форма та же, но зерно крупное
Лопающаяся (everta)	»	Округлая или заостренная	Сильно развит	Имеется при зародыше или отсутствует	Мелкое, округлое, слабо сдавленное
Сахарная (saccharata)	Морщинистая	Морщинистая	Сплошь выполняет эндосперм	Отсутствует	Крупное и среднее, угловатое, сдавленное

25. Характеристика гибридов и сортов кукурузы (примерная схема описания)

Гибрид или сорт	Тип гибрида	Зерно			Початок				Число листьев на главном стебле	Высота прикрепления початков (в см)
		окраска, строение	масса 1000 семян (в г)	длина (в см)	масса (в г)	число рядов зерен	масса стержня (в %)	окраска стержня		
ВИР 42 (Кубанской опытной станции ВИР)	Двойной межлинейный	Желтое, зубовидное	250	20	200—250	14—16	18—20	Красная	16—18	60—80

4. **Расчет нормы высева кукурузы при квадратно-гнездовом посеве.** Для выполнения этой работы определяют: 1) массу 1000 семян кукурузы (в г); 2) площадь питания одного гнезда (в м²); 3) число гнезд на 1 га; 4) число семян на 1 га; 5) массу семян на 1 га (в кг).

Пример. Масса 1000 семян равна 250 г; способ посева квадратно-гнездовой (70×70 см), по три семени в гнездо; посевная годность семян 90%. Определить расход семян кукурузы на 1 га (в кг).

Расчет. Площадь питания растений одного гнезда $0{,}7 \cdot 0{,}7 = 0{,}49$ м². Количество гнезд на 1 га $= 10\,000$ м² : 0,49 м² $= 20\,408$. На 1 га требуется $20\,408 \cdot 3 = 61\,224$ семян, или

$$\frac{0{,}250}{1000} \cdot 61\,224 : 0{,}90 = 17 \text{ кг на 1 га.}$$

5. **Составление агротехнической части технологической карты выращивания запрограммированных урожаев** описано в работе 3.

РАБОТА 8. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО РАСЧЕТУ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И УЧЕТУ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗМАШИННОГО ИЛИ МАШИННОГО ПРОГРАММИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ

Задание: для решения учащимся предлагается 12 типов задач, однако каждый из них получает индивидуальный билет только с шестью задачами. На каждую задачу дается шесть ответов, из которых только один правильный. Учащиеся решают задачи, выбирая правильные ответы и помечая их крестиками на специальных карточках — «основаниях». При проверке задания преподаватель накладывает на «основания» перфокарты и выясняет число правильно решенных задач. За шесть правильных ответов учащийся получает оценку 5, за пять — 4, за четыре — 3, за три, два, один — 2, за ноль — 1.

При контроле с использованием машин правильные ответы выбираются путем нажатия кнопок, клавиш, переключений, набора номеров или другими способами, предусмотренными для каждой марки машин.

Оборудование и пособия: 1) билеты с задачами и ответами на них; 2) «основания», единые для всех учащихся.

Методические указания

Преподаватель использует 12 типов задач, принципиальное решение большинства которых разъясняется учащимся на предыдущих занятиях, а некоторых — непосредственно перед проведением программированного контроля.

Преподаватель подбирает шесть типов задач для четных номеров билетов и шесть типов для нечетных. Число билетов должно соответствовать числу учащихся в группе.

Методика решения задач в нечетных билетах так же, как и в четных, однотипна. Однако числовые значения в условиях задач и в ответах различны. Например, в билете № 1 условие второй задачи следующее: *определить фактическую*

Билет № 1

Номер задачи	Условие	Ответы
1	Определить посевную годность семян, если всхожесть их равна 90%, чистота 95%	1. 82% 2. 85% 3. 88% 4. 91% 5. 94% 6. 97%
2	Определить фактическую норму высева семян ячменя, если агрегат из двух сеялок с общей шириной захвата 7,2 м посеял 120 кг семян, проехав в рабочем состоянии 700 м	1. 160 кг 2. 180 кг 3. 200 кг 4. 220 кг 5. 240 кг 6. 260 кг
3	Определить весовую норму высева овса, если на 1 га требуется посеять 5 млн. всхожих семян, масса 1000 штук 40 г, посевная годность 90%	1. 200 кг 2. 220 кг 3. 240 кг 4. 260 кг 5. 280 кг 6. 300 кг
4	Способ посева узкорядный с междурядьями 7,5 см. На каком расстоянии одно от другого в среднем должны падать семена в рядке, если на 1 га надо посеять 6 млн. всхожих семян?	1. 1,1 см 2. 1,3 см 3. 1,5 см 4. 1,8 см 5. 2,0 см 6. 2,2 см
5	Посев кукурузы широкорядный, пунктирный, с междурядьями 70 см. Семена в рядке падают в среднем через 20 см. Масса 1000 семян 350 г. Определить норму высева семян на 1 га	1. 10 кг 2. 13 кг 3. 16 кг 4. 19 кг 5. 22 кг 6. 25 кг
6	На 1 м² находится 300 растений яровой пшеницы, продуктивная кустистость 1,3; среднее число зерен в колосе 30; масса 1000 штук 38 г. Определить биологический урожай с 1 га	1. 30 ц 2. 35 ц 3. 40 ц 4. 45 ц 5. 50 ц 6. 55 ц

Билет № 2

Номер задачи	Условие	Ответы
1	Определить норму высева семян с посевной годностью 85%, если при 100%-ной посевной годности на 1 га положено посеять 220 кг	1. 200 кг 2. 210 кг 3. 230 кг 4. 240 кг 5. 250 кг 6. 260 кг
2	Норма высева на 1 га 200 кг семян озимой пшеницы. Сколько метров должен проехать агрегат из трех сеялок с общей шириной захвата 10,8 м, чтобы высеять 150 кг семян?	1. 615 м 2. 635 м 3. 655 м 4. 675 м 5. 695 м 6. 715 м
3	Норма высева на 1 га 180 кг всхожих семян овса, масса 1000 штук 30 г. Определить число всхожих семян, высеянное на 1 м^2	1. 320 2. 390 3. 460 4. 530 5. 600 6. 670
4	Посев с междурядьями 15 см. В каждом рядке на 1 м высевают в среднем 100 семян. Определить число семян на 1 га	1. 4,9 млн. 2. 5,4 млн. 3. 5,8 млн. 4. 6,1 млн. 5. 6,4 млн. 6. 6,7 млн.
5	Определить весовую норму высева семян кукурузы при квадратно-гнездовом посеве 70×70 см, по 3 зерна в гнездо, если масса 1000 штук 300 г	1. 15 кг 2. 18 кг 3. 21 кг 4. 24 кг 5. 27 кг 6. 30 кг
6	Масса семян 28%-ной влажности 1000 ц. Определить зачетную массу семян в пересчете на 14%-ную влажность	1. 837 ц 2. 860 ц 3. 889 ц 4. 910 ц 5. 931 ц 6. 954 ц



Рис. 17. «Основания» и перфокарты для безмашинного программированного контроля:

1 — «основание» с отмеченными ответами; *2* — перфокарта (черное окно — места вырезок); *3* — «основание» с наложенной на него перфокартой.

норму высева семян ячменя, если агрегат из двух сеялок с общей шириной захвата 7,2 м посеял 120 кг семян, проехав в рабочем состоянии 700 м. В билете № 3 условие второй задачи имеет другие числовые данные: *определить фактическую норму высева семян овса, если агрегат из трех сеялок с общей шириной захвата 10,8 м высеял 140 кг семян, проехав в рабочем состоянии 600 м.*

Билеты раздают так, чтобы сидящие за партой двое учащихся получили разнотипные задачи (один получает четный билет, другой — нечетный).

Выше в качестве примера приведены два билета: № 1 и № 2. Остальные билеты преподаватель составляет так же.

На рисунке 17 показаны ответы для билета № 1: пять правильных (отмечены крестиками) и один (на третью задачу) неправильный. В качестве правильных ответов в билетах выбираются те, которые имеют наименьшую разницу с полученными данными в результате решения задачи.

Накладывая перфокарту на сданное учащимся «основание», преподаватель подсчитывает число зачеркнутых номеров и ставит оценку. Номер перфокарты должен соответствовать номеру билета. В данном случае за пять правильных ответов (через перфокарту видно пять крестиков) учащийся получает оценку 4.

Преподаватель принимает «основания» только с шестью зачеркнутыми номерами.

«Основания» в необходимом количестве учащиеся готовят заблаговременно в качестве домашнего задания и сдают их преподавателю.

На контрольном уроке учащиеся получают «основания» от преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о значении крупяных культур в народном хозяйстве.
2. Назовите отличия кукурузы по морфологическим признакам от других зерновых культур.
3. Каковы особенности строения цветка гречихи?
4. Каковы требования крупяных культур к теплу, влаге и почве?
5. Назовите наиболее распространенные сорта крупяных культур и гибриды кукурузы в Вашей зоне.
6. Каковы особенности возделывания кукурузы на зерно по индустриальной технологии?

Глава II

ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

К зерновым бобовым культурам относятся горох, чина, чечевица, соя, кормовые бобы, вика, люпин.

Народнохозяйственное значение. В Продовольственной программе СССР на период до 1990 г. предусмотрено обеспечить производство зерновых бобовых культур в 1985 г. в количестве 12—14 млн. т и в 1990 г.— 18—20 млн. т. Намечено значительно увеличить валовые сборы этих культур в Поволжском, Центрально-Черноземном и Центральном районах РСФСР, в Украинской ССР, Белорусской ССР и Казахской ССР.

Ценность зернобобовых культур заключается в высоком содержании в их зерне растительного белка: в 2—3 раза больше, чем в зерне злаковых хлебов. Это определяет их пищевое и кормовое значение. Зерно бобовых культур — единственный продукт, способный заменить мясо. В ряде стран Азии (Китай, Индия и др.) их в большом количестве используют в пищу в виде зерна, муки и консервов.

В зерне бобовых культур содержится также большое количество углеводов, а в некоторых из них (соя, люпин) — жир. Больше всего белка в семенах сои (табл. 26). Кроме того, они и вегетативная масса богаты витаминами А, B_1, D, E и C, благодаря которым пищевое и кормовое значение этих растений еще больше повышается.

Зерно бобовых — один из лучших видов высококонцентрированного белкового корма для животных: в 1 кг гороха содержится 1,17 кормовой единицы, а в кормовых бобах — 1,29. Многие из бобовых растений в смеси с кукурузой дают превосходный силос, зеленый корм, сено. Содержание протеина в сене колеблется от 17 до 24% в сухом веществе, в зеленой массе — от 17 до 22%, в зависимости от вида растений и фазы развития. Высокими кормовыми достоинствами обладают солома и мякина, содержащие 8—15% белков. Чечевичная солома по питательности в 1,5 раза выше лу-

26. Средний химический состав зерна бобовых культур (в % на абсолютно сухое вещество)

Культура	Белок	Безазотистые экстрактивные вещества	Жиры	Клетчатка	Зола
Горох	28	52	1,5	3,5	2,5
Чечевица	30	50	2,0	3,0	3,0
Кормовые бобы	30	45	1,5	6,0	3,5
Чина	29	48	2,0	6,0	3,0
Соя	39	24	20,0	4,0	5,0
Нут	25	49	4,5	4,0	3,5
Фасоль	24	49	2,0	4,0	3,0
Люпин (узколистный)	38	24	5,0	12,5	4,5

гового сена, а полова чечевицы содержит в 4 раза больше белка, чем овсяная.

По урожайности зерновые бобовые культуры (горох, чина) превосходят некоторые яровые хлеба (яровую пшеницу, овес), а по сбору белка с единицы площади превышают их в 1,5—2,0 раза и более. Поэтому расширение посевов зерновых бобовых культур — важный резерв увеличения производства зерна и удовлетворения потребностей животноводства в белковых кормах.

Эти культуры имеют большое агротехническое значение. Ценность их в севооборотах заключается в том, что они обладают способностью связывать свободный азот воздуха при помощи клубеньковых бактерий, развивающихся на их корнях. Поэтому бобовые растения обычно называют азотособирателями. Они, как правило, не истощают, а обогащают почву азотом, повышают ее плодородие. На 1 га посева накапливают от 40 до 100 кг азота и более, что соответствует примерно 1,3—2,9 ц аммиачной селитры.

Многие зерновые бобовые культуры имеют хорошо развитую корневую систему и используют питательные вещества из глубоких слоев почвы, малодоступные для других растений.

Корневая система их обладает повышенной способностью усваивать труднорастворимые фосфорные соединения, которые не могут использовать многие зерновые хлеба.

Ботаническая характеристика. Зерновые бобовые культуры относятся к семейству бобовые (Fabaceae) и подсемейству мотыльковые (Papilionaceae).

К о р н е в а я с и с т е м а стержневая, сильно разви-

тая, проникает глубоко в почву и широко распространяется в стороны. На корнях образуются вздутия белого цвета, или клубеньки, в которых живут и размножаются бактерии, усваивающие азот воздуха.

С т е б е л ь бывает неполегающим (у бобов, сои, люпина, нута), полегающим (у гороха, чины, вики) и вьющимся (у некоторых видов и форм фасоли).

Л и с т ь я сложные, состоящие из отдельных листочков. По форме листьев и особенностям появления всходов на поверхность почвы зерновые бобовые культуры делятся на три группы:

1) растения с перистыми листьями и с семядолями, остающимися в почве при прорастании семян (горох, бобы, чечевица, чина, нут, вика);

2) растения с тройчатыми листьями и с семядолями, выходящими на поверхность (фасоль, соя);

3) растения с пальчатыми листьями и семядолями, выходящими на поверхность почвы (люпин всех видов).

Ц в е т к и бобовых растений мотылькового типа, неправильные, обоеполые. Венчик состоит из пяти лепестков, верхний лепесток называется парусом, два боковых — крыльями и два нижних сросшихся — лодочкой. В каждом цветке десять тычинок (девять из них сросшиеся, одна свободная) и один пестик с одногнездной завязью.

Венчик может быть белым, светло-желтым, розово-красным, фиолетовым и других оттенков. Соцветия различные: пазушные 1—2-цветковые (горох, чина, чечевица, нут, вика посевная), пазушная кисть (фасоль, соя, бобы, вика мохнатая), верхушечная кисть (люпин).

П л о д — боб с двумя створками различной величины и формы. В каждом плоде находится от одного до нескольких семян. Величина, форма и окраска их разнообразны. Плоды при созревании растрескиваются (горох, вика, бобы, фасоль, чечевица, некоторые виды люпина) и не растрескиваются (соя, нут, чина).

В семенах бобовых в отличие от злаковых эндосперм отсутствует. Питательные вещества, необходимые для формирования будущего проростка, частью которого являются семядоли, накапливаются в них.

Семена сверху покрыты оболочкой, на поверхности которой имеется полоска, называемая рубчиком (место прикрепления семяножки к семяпочке). Если после набухания зерно очистить от оболочки, то останется зародыш, состоящий из

двух семядолей, между которыми расположены корешок и почечка.

По характеру использования зерна бобовые культуры делятся на четыре группы: 1) преимущественно пищевого назначения — фасоль; 2) главным образом кормовые — вика, кормовые бобы, люпин сладкий; 3) смешанного использования — горох, чина, чечевица, нут; 4) преимущественно технические — арахис, соя. Кормовые бобы также могут иметь пищевое значение, а зеленая масса сои используется (при силосовании с кукурузой) на корм.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 9. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Задание: 1) изучить зерновые бобовые культуры по зерну и бобам; 2) изучить группы зерновых бобовых культур по выносу семядолей на поверхность почвы и особенностям строения листьев; 3) рассмотреть клубеньки на корнях бобовых культур.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи, зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) набор зерна зерновых бобовых культур в чашечках; 2) набор плодов (бобов) зерновых



Рис. 18. Зерно зерновых бобовых культур:
1 — гороха; *2* — кормовых бобов; *3* — фасоли; *4* — чечевицы; *5* — люпина; *6* — нута; *7* — чины.

бобовых культур в пакетах или больших чашечках; 3) всходы основных зерновых бобовых культур; 4) живые растения в горшках и гербарный материал; 5) живые или законсервированные корни какой-либо бобовой культуры с хорошо заметными клубеньками; 6) пинцеты, препаровальные иглы; 7) разборные доски; 8) лупы.

Методические указания

1. Изучение зерновых бобовых культур по зерну и бобам. Зерно зерновых бобовых культур (рис. 18) различается по величине, форме, окраске. При определении их можно пользоваться таблицей 27.



Рис. 19. Бобы различных зерновых бобовых культур:
1 — гороха; *2* — кормовых бобов; *3* — люпина; *4* — нута; *5* — чины; *6* — сои; *7* — чечевицы; *9* — фасоли.



Рис. 21. Листья зерновых бобовых культур:
1 — гороха; *2* — кормовых бобов; *3* — чины; *4* — чечевицы; *5* — нута; *6* — вики.

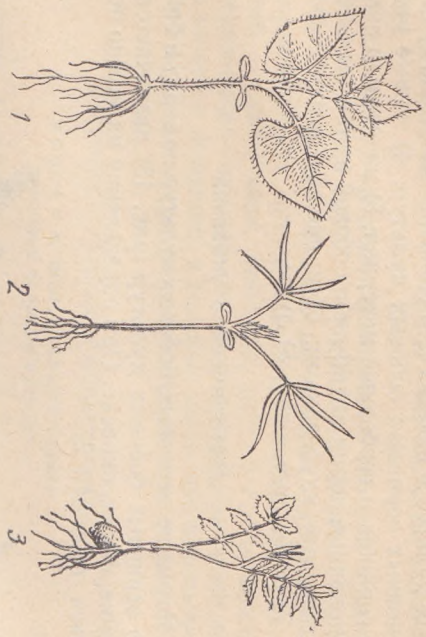


Рис. 20. Всходы зерновых бобовых культур:
1 — с тройчатыми листьями (фасоль обыкновенная); *2* — с пальчатыми листьями (люпин); *3* — с перистыми листьями (нут).

27. Отличительные признаки зерна зерновых бобовых культур

Вид	Зерно				Семенной рубчик		
	величина (в мм)	масса 1000 штук (в г)	форма	окраска	форма	окраска	расположение
Горох посевной	Диаметр 4—9	110—450	Округлая и угловатая, гладкая и с морщинками	Кремовая, желтая, розовая, зеленая	Овальная	Светлая или черная	—
Горох полевой	Диаметр 4—7	150—300	Округлая или слабоугловатая, часто с вдавленностями	Более или менее темная, часто с рисунком	»	Коричневая или черная	—
Бобы кормовые	Длина от 8—12 до 22—30	200—2500	Округло-плоская, более или менее удлиненная	Кремовая, коричневая, черная	Удлиненно-эллиптическая	Черная или светлая	В желобке, ближе к краю
Чечевица крупносеменная	Диаметр 5—9	50—75	Округлая, плоская (маловыпуклая), с острыми краями	От светло-зеленой до почти черной	Линейная	Светлая или аналогична окраске семени	На ребре
Чечевица мелкосеменная	Диаметр 2—5	25—50	Более выпуклая, края округлые	То же	»	То же	То же
Чина посевная	Длина 7—14	100—400	Клиновидная, угловато-округлая	В основном белая	Овальная	Аналогична окраске семени	»

Продолжение

Вид	Зерно				Семенной рубчик		
	величина (в мм)	масса 1000 штук (в г)	форма	окраска	форма	окраска	расположение
Нут	Диаметр 6—10	100—400	Шаровидная, угловатая, с выдающимся носиком	Белая, желтая, розовая, черная	Яйцевидная, короткая	Аналогична окраске семени	Рядом с носиком
Вика посевная	Длина 4,5—5,0	40—75	Шаровидная, иногда овальная, слабо сдавленная	Желто-коричневая до черной, часто с рисунком	Узкая, почти линейная, $^1/_5$—$^1/_6$ окружности	Светлая	По ребру удлиненной стороны
Фасоль обыкновенная	Длина 8—15	250—400	Почковидная, цилиндрическая до шаровидной	Белая, желтая, зеленоватая, розовая, коричневая, черная, пестрая	Овальная	Аналогична окраске семени	В середине края длинной стороны (во вдавленности)
Соя	Длина 6—13	100—250	Шаровидная, овальная до удлиненно-почковидной	Желтая, зеленая, коричневая, черная, однотонная и пестрая	Удлиненно-овальная, бугорков халазы нет	Светлая, коричневая и черная	Вдоль края удлиненной стороны
Люпин узколистный	Диаметр 8—12	160—200	Округло-почковидная	Серая, с мраморным рисунком	С выпуклым ободком	Ободок светлый	По краю на одном конце семени

Продолжение

Вид	Зерно				Семенной рубчик		
	величина (в мм)	масса 1000 штук (в г)	форма	окраска	форма	окраска	расположение
Люпин желтый	Диаметр 7—10	120—190	Округло-почковидная	Светлая, с черными крапинками	С выпуклым ободком	Ободок светлый	По краю, на одном конце семени
Люпин белый	Диаметр 10—14	250—450	Округлая, слегка угловатая, сильно сдавленная, почти плоская	Кремовая или розовато-кремовая	Окружен толстым выступающим ободком	Светло-коричневая, ободок белый	На ребре семени

28. Отличительные признаки плодов зерновых бобовых культур

Вид	Величина	Форма	Окраска	Опушение
Горох посевной	Крупные, многосемянные (3—11 зерен)	Прямая или серповидноизогнутая, широкая	Зеленая, зрелых — соломенно-желтая	Голые
Бобы кормовые	Крупные (3—4 зерна и более)	Длинная, вздутая	Черная или черно-бурая	Слабобархатистое
Чечевица	Длина до 2 см (1—3 зерна)	Ромбическая, слабовыпуклая	Зеленая, зрелых — соломенно-желтая	Голые
Чина посевная	Небольшие, чаще двух- или четырехсемянные	Широкая, удлиненная, с двумя крыльями на спинном шве	То же	»

Продолжение

Вид	Величина	Форма	Окраска	Опушение
Нут	Короткие, обычно двухсемянные	Овальная, вздутая, с коротким согнутым носиком на верхушке	Зеленая, зрелых — соломенно-желтая	Густоопушенные
Вика посевная	Длинные, многосемянные (7—9 зерен)	Узкая, линейная	Коричневая	»
Фасоль обыкновенная	Длинные, многосемянные	Цилиндрическая или сплюснутая, саблевидная, прямая или изогнутая	Зрелых — соломенно-желтая	Голые
Соя	Удлиненные (2—5 зерен)	Слабоизогнутая	Светло-коричневая или желтая	Частоопушенные
Люпин белый	Крупные, многосемянные (4—8 зерен)	Широкая, сплюснутая, заметно четковидная, прямая или чуть изогнутая	Коричневая	Густоопушенные

29. Отличительные признаки листьев зерновых бобовых культур

Вид	Листья	Прилистники	Форма элементарных листочков	Опушение	Наличие усиков
Горох посевной	Парноперистые	Очень крупные (крупнее листочков), охватывающие стебель в основании листа	Крупные, широкояйцевидные или слабоовальные	Голые или почти голые	Черешки заканчиваются длинными усиками

Продолжение

Вид	Листья	Прилистники	Форма элементарных листочков	Опушение	Наличие усиков
Бобы кормовые	Парноперистые	Небольшие (мельче листочков), по краям зазубренные	Крупные, широкояйцевидные или слабоовальные	Голые	Отсутствуют
Чечевица	Многопарноперистые	Мелкие (мельче листочков)	Мелкие, удлиненно-овальные	Голые или почти голые	Черешки заканчиваются длинными усиками
Чина посевная	Однопарноперистые	То же	Длинные, ланцетные	То же	То же
Нут	Непарноперистые	»	Яйцевидные, по краям зубчатые	Густо опушенные железистыми волосками	Отсутствуют
Вика посевная	Многопарноперистые	»	Овальные, яйцевидные, на вершине тупые	Слабоопушенные	Черешки заканчиваются длинными усиками
Фасоль обыкновенная	Тройчатые	»	Крупные, сердцевидно-треугольные, с вытянутым окончанием	Голые или слабоопушенные	Отсутствуют
Соя	»	»	Яйцевидные, овальные, реже более удлиненные	Сильноопушенные	»
Люпин	Пальчатые	»	Удлиненно-линейные	Опушенные с обеих сторон или только с нижней	»

Плоды (бобы) зерновых бобовых культур (рис. 19) различаются по величине, окраске, форме, опушению, числу семян (табл. 28).

2. Изучение групп зерновых бобовых культур по выносу семядолей и строению листьев. Как отмечалось выше, по выносу семядолей и строению листьев зерновые бобовые разделяются на три группы. Морфологические признаки этих групп растений можно изучать по всходам (рис. 20).

Бобы, горох, чечевица, чина и нут имеют перистые листья, семядоли на поверхность не выносят. У фасоли и люпина семядоли выносятся на поверхность и выполняют функции первых листьев.

Внутри групп виды бобовых культур отличаются по форме и величине прилистников, элементарных листочков, наличию опушения, усиков и т. д. (рис. 21).

При определении культур по листьям можно пользоваться таблицей 29.

3. Ознакомление с азотфиксирующими клубеньками на корнях зерновых бобовых культур. Для изучения подбирают корни с хорошо выраженными клубеньками. Корни можно консервировать в формалине.

Горох

Народнохозяйственное значение. Горох в нашей стране — основная зерновая бобовая культура не только по площади посева, но и по разнообразию использования. В его семенах в большом количестве содержатся белки (в среднем 28%), углеводы (62,45%), витамины и минеральные соли, необходимые для питания человека и животных. Белки по полноценности лишь немного уступают белкам животного происхождения.

Спелое зерно употребляется в пищу в вареном виде, а недозревшее и бобы используются в консервной промышленности. Зерно идет также для переработки на муку.

Помимо продовольственного использования, горох имеет большое значение как источник белкового корма для животных. На корм скоту идут зеленая масса, сено, мука. В зеленой массе содержится протеина от 2,9% сырой массы (до начала цветения) до 4,3% (в фазе молочной спелости); в сене посевного гороха — 17%, а в сене полевого гороха (пелюшки) — 17—24%. Хороший грубый корм — гороховая солома. Она содержит около 8% белка и до 34% безазотистых экстрактивных веществ.

В агротехническом отношении горох представляет ценность как азотособиратель. При правильной агротехнике может накапливать в почве до 40 кг азота на 1 га. Он имеет большое значение как парозанимающая культура, рано освобождающая поля под озимые культуры.

Происхождение и районы возделывания. Горох — древнейшая культура. Родиной его считают Восточный Афганистан. На европейской территории нашей страны первые находки гороха в смеси с мелкосеменными бобами и викой относятся к VI—VIII вв. н. э.

Общая площадь посевов гороха в мире составляет около 10 млн. га. Первое место по посевным площадям занимает Советский Союз (около 4 млн. га). В европейских странах наибольшие площади под этой культурой заняты в Польше, ГДР, Румынии, Нидерландах.

На территории нашей страны основные посевы гороха размещены в РСФСР (в центральных районах Нечерноземной зоны, в Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, на Урале), в Украинской ССР (Винницкая, Черкасская, Киевская, Черниговская области), Белорусской ССР, Казахской ССР и Прибалтийских республиках.

Урожайность. Средняя урожайность зерна гороха в СССР около 15 ц с 1 га. В Ростовской области в 1978 г. собрано по 19,3 ц зерна с 1 га. В совхозе «Гигант» в засушливых условиях Сальской степи сборы его составили 27,5 ц с каждого из 456 га. В совхозе «Ладожский» Краснодарского края в среднем за 2 года получено зерна гороха 41,3 ц с 1 га на площади 1026 га.

Эта культура дает высокие урожаи зеленой массы. В колхозе имени Ленина Мелитопольского района Запорожской области собирают ее по 360 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Горох (Pisum sativum L.) — травянистое однолетнее растение с легко полегающим стеблем. Листья парноперистые, с крупными прилистниками, заканчиваются длинными усиками, благодаря которым горох цепляется за другие растения или любую опору и не полегает.

Корневая система стержневая, сильно разветвленная, глубоко проникающая в почву (до 1 м), но основная масса корней размещается в пахотном слое на глубине 20—25 см.

Стебель достигает высоты от 15 до 250 см, в зависимости от условий произрастания и сорта. Встречаются штамбовые формы, устойчивые к полеганию (чехословацкий сорт

Сморанг). У большинства сортов стебель и листья покрыты восковым налетом.

Соцветие пазушное — 1—2 цветка находятся в пазухах листьев. Цветки белые.

Плод — боб, в котором содержится 3—10 семян, в зависимости от сорта. Семена имеют различную форму, величину и окраску (желтая, розоватая, зеленая и других оттенков). Масса 1000 штук колеблется от 40 до 400 г. Горох считается строгим самоопылителем, однако в сухую и жаркую погоду наблюдается перекрестное опыление.

Требования к теплу, свету. Горох — растение сравнительно холодостойкое, малотребовательное к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 1—2° С, сахарных и мозговых сортов — при 5—6° С. Всходы переносят заморозки до 4—6°С без заметных повреждений.

Вегетационный период равен 75—140 дням. Большинство сортов вызревает в течение 75—100 дней. Благодаря скороспелости и нетребовательности к теплу горох возделывают в северных районах вплоть до северных границ земледелия — 68° с. ш. (Якутия, Камчатка).

На Северном Кавказе, юге Украины, в Закавказье и Средней Азии нередко зимующие сорта гороха высевают осенью.

Горох относится к растениям длинного дня, поэтому при продвижении его на север сокращается период вегетации.

Требования к влаге и почве. Для гороха необходимо много влаги, начиная от прорастания семян (для набухания требуется воды от 100 до 150% их массы) до образования плодов. Транспирационный коэффициент его колеблется от 400 до 600.

К почве горох очень требователен. Лучшие для него — среднесвязные суглинки и супеси, содержащие достаточное количество питательных веществ и извести. Малопригодны легкие песчаные и кислые почвы. Оптимальные условия для роста и развития гороха складываются при pH 6—7 (нейтральная реакция).

Подвиды, разновидности и сорта. Возделываемые в СССР сорта гороха относятся к одному виду — Pisum sativum L., который делится на два подвида: 1) горох обыкновенный, или посевной (P. sativum L.); 2) горох полевой, или пелюшка (P. arvense L.).

Горох полевой мало распространен и встречается как примесь к обыкновенному, засоряя посевы и снижая чис-

тогу. Он менее требователен к условиям произрастания, и его можно возделывать на легких песчаных почвах на корм вместо яровой вики, более требовательной.

Культурный горох имеет 140 разновидностей. Большинство возделываемых сортов относится к трем разновидностям гороха обыкновенного: грандисеминеум, вульгатум и гляукоспермум.

Наиболее распространенные сорта гороха следующие: Краснодарский 70 (Урал, Нечерноземная зона), Мироновский 186 (Украина, Белгородская, Тамбовская, Смоленская области), Неосыпающийся 1 (широко районирован), Уладовский 303 (Алтайский край, Белгородская, Курская области и др.), Уладовский юбилейный (широко районирован).

По урожайности выделяется новый селекционный сорт Зеленозерный 1 (Воронежская, Кировоградская, Винницкая области и др.).

Технология возделывания. Место в севообороте. Всходы гороха сильно угнетаются сорняками, поэтому для него необходимы предшественники, оставляющие поля чистыми от сорняков: пропашные культуры (кукуруза, картофель, сахарная свекла) и озимые хлеба.

Не рекомендуется возвращать горох на то же поле раньше чем через 2—3 года, так как это может привести к снижению урожая. Одна из причин этого — сильное распространение вредителей (клубеньковые долгоносики, плодожорки и др.) и болезней (фузариоз и др.).

Горох — хороший предшественник для яровых зерновых и других культур. Особенно широкие перспективы для использования его в качестве парозанимающей культуры в Центрально-Черноземной зоне, ряде областей Нечерноземной зоны и других районах страны.

Обработка почвы под горох такая же, как и под ранние зерновые хлеба. Важное значение для борьбы с эрозией имеют вспашка вдоль горизонталей, поперек склонов и другие приемы обработки (бороздование, прерывистое бороздование, лункование и др.), снижающие сток поверхностных вод и значительно уменьшающие смыв почвы, обеспечивающие дополнительное накопление 300—500 м³ воды на 1 га. Применение этих приемов обеспечивает повышение урожайности зерна гороха на 2—4 ц с 1 га.

Удобрение. Горох отзывчив на внесение фосфорных и калийных удобрений. Потребление питательных веществ увеличивается начиная с фазы всходов до окончания

цветения. В конце цветения он потребляет примерно от 60 до 90—100% всего необходимого ему калия и от 30 до 65% фосфора. При внесении фосфорно-калийных удобрений растения быстрее растут и развиваются, а также повышается их азотфиксирующая деятельность.

В качестве основного удобрения можно вносить суперфосфат, фосфоритную муку, калийную соль. Применение фосфоритной муки на черноземных почвах повышает урожайность на 3—5 ц с 1 га. Из местных удобрений хорошо использовать золу (4—5 ц на 1 га). Основное удобрение рекомендуется давать под зяблевую обработку из расчета 45—60 кг P_2O_5 и 45—50 кг K_2O на 1 га.

Хорошие результаты дает припосевное внесение фосфорного удобрения под горох. В колхозах и совхозах Гайворонского района Кировоградской области при посеве в рядки дают на 1 га 0,5 ц гранулированного суперфосфата, собирают дополнительно 3—4 ц зерна с 1 га.

Горох отзывчив на применение молибдена. При его внесении усиливается азотфиксирующая деятельность и повышается урожайность зерна на дерново-подзолистых и подзолистых почвах на 2—3 ц с 1 га, на серых лесных — на 3—4 ц. Обрабатывают семена молибденом перед посевом из расчета 20—25 г молибденовокислого аммония, растворенного в 5 л воды, на 1 ц семян.

На кислых почвах хорошие результаты дает известкование, которое способствует лучшему развитию гороха и повышению его урожайности на 6 ц с 1 га.

Подготовка семян к посеву. Семена необходимо тщательно очистить, отсортировать и использовать на посев более крупные фракции.

Для удаления семян, поврежденных гороховой зерновкой, посевной материал опускают в солевой раствор (4 кг поваренной соли на 10 л воды). Поврежденные семена всплывают.

Для борьбы с болезнями (аскохитоз, фузариоз) семена протравливают фентиурам-молибдатом из расчета 4—6 кг препарата на 1 т семян. Против других вредителей и болезней их обрабатывают газами или ТМТД (3—4 кг на 1 т семян) за 3—6 месяцев до посева.

В северных районах для получения дружных всходов и раннего созревания семена подвергают воздушно-тепловой обработке (в течение 4—5 дней). Кроме того, их можно перед посевом обработать раствором молибдена.

Сроки посева. Сеять горох следует в ранние сроки. При этом растения полнее используют накопившуюся в почве влагу, лучше развиваются, меньше поражаются болезнями и вредителями, раньше созревают. Особенно важно рано посеять горох в занятом пару, так как это позволяет раньше убрать его и подготовить поле для посева озимых. Запоздание с посевом приводит к резкому снижению урожая.

Способы посева, нормы высева, глубина посева. Горох высевают обычным рядовым и узкорядным способами. Нормы высева 1,2—1,3 млн. всхожих семян на 1 га (2,5—3 ц). Как показывает опыт передовых хозяйств, при узкорядном посеве с повышенной нормой высева (1,2—1,4 млн. всхожих семян на 1 га, или 3,2—3,6 ц) получают более высокие урожаи, чем с обычных рядовых посевов.

Повышение урожайности при узкорядном способе посева объясняется более равномерным размещением растений по площади.

Семена гороха заделывают на глубину 5—7 см, на легких почвах и при подсыхании верхнего слоя — на 8—10 см.

Уход за посевами. Вслед за посевом поле прикатывают, что способствует дружному появлению всходов и облегчает уборку. При образовании корки и появлении сорняков (через 4—6 дней после посева) проводят боронование, второе — по всходам (поперек посева), когда высота растений достигнет 5—6 см. Бороновать следует после схода росы средними или легкими боронами, чтобы не повредить растения. Цель боронования — разрушение корки и уничтожение однолетних сорняков.

При массовом распространении сорных растений посевы гороха опрыскивают гербицидами: до всходов прометрином (3—4 кг препарата на 1 га) или линодроном (1,5—2,0 кг на 1 га); в фазе трех листьев 2М-4ХМ (2,5—3,8 кг на 1 га).

Большой вред наносят вредители. Против них горох обрабатывают пестицидами. Против клубенькового долгоносика используют полихлоркамфен (2 кг на 1 га), метафос (20%-ный концентрат эмульсии) — 1 кг на 1 га; против гороховой плодожорки — метафос (0,5—1,0 кг на 1 га) или хлорофос (1,0—2,5 кг на 1 га). Против гороховой зерновки проводится газация зерна, а в период массового лета жука — обработка посевов хлорофосом или метафосом (1 кг на 1 га). Для борьбы с тлей применяют метафос и кар-

бофос — 0,5 кг на 1 га; сайфос — 10 кг на 1 т семян при их подготовке к посеву. Против гороховой плодожорки можно использовать биологический способ — трихограмму (30—50 тыс. шт. на 1 га).

Уборка. Горох созревает неравномерно: нижние бобы раньше, верхние позднее. Спелые бобы быстро растрескиваются, и семена осыпаются, что осложняет уборку. Убирают горох двухфазным способом, когда 50—60% бобов пожелтеют и семена достигнут восковой спелости. Косят его жатками ЖРБ-4,2. По мере подсыхания валков (через 2—3 дня после скашивания) их подбирают и обмолачивают переоборудованными зерновыми комбайнами, опустив деку и уменьшив частоту вращения барабана до 450—500 оборотов в минуту, чтобы не допустить дробления зерна. Однофазный способ уборки применяют в некоторых южных засушливых районах, где горох дружнее созревает.

После обмолота зерно немедленно очищают и подсушивают до влажности 13—14%. Во избежание его потерь уборка должна быть закончена за 3—4 дня.

Возделывание гороха в передовых хозяйствах. Высокой урожайности гороха (40—45 ц с 1 га) достиг колхоз имени XXII партсъезда Сальского района Ростовской области. Размещают его после озимой пшеницы. Убрав ее, поле дискуют, затем пашут на глубину 25—27 см. Весной вслед за закрытием влаги проводят культивацию на 8—10 см с боронованием.

Под предшествующую культуру вносят навоз (20—30 т на 1 га). В качестве основного удобрения дают 2 ц суперфосфата на 1 га и 0,3 ц на 1 га при посеве в рядки.

Сеют в ранние сроки (за 1—2 дня) во влажную почву с нормой высева 1,3 млн. всхожих семян на 1 га.

Уход за посевами состоит в боронованию до всходов и по всходам, в борьбе с сорняками и вредителями.

Убирают горох раздельным способом и прямым комбайнированием в зависимости от сорта в сжатые сроки.

Кормовые бобы

Народнохозяйственное значение и районы возделывания. Кормовые бобы имеют значение как кормовая культура. В их зерне содержится от 22 до 35% белка, до 46% безазотистых экстрактивных веществ и 1,89 % жира, в сухом веществе зеленой массы — до 18—24% белка. Ее использу-

ют в свежем и засилосованном виде (вместе с кукурузой) для кормления животных.

Основные посевы кормовых бобов в нашей стране сосредоточены в областях Нечерноземной зоны, в Прибалтике, Белоруссии, правобережных районах Украины, в горной части Дагестана и Азербайджана.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Кормовые бобы (Vicia faba L.) — однолетнее растение.

Корень стержневой, длиной 1,0—1,5 м.

Стебель прямостоячий, четырехгранный, высотой до 90—180 см.

Листья сложные, с 2—4 листочками (у основания есть небольшие прилистники), заканчивающимися острием на конце.

Соцветие — пазушная кисть, состоящая из цветков мотылькового типа, преимущественно белой окраски, с черными пятнами на крыльях. Растение преимущественно перекрестноопыляемое, но может и самоопыляться.

Плод — многосемянный боб. Семена желтой, зеленой, черно-фиолетовой, бурой окраски. Масса 1000 штук колеблется от 190—200 г у мелкосеменных до 1250—2550 г у крупносеменных сортов.

Биологические особенности. Требования к теплу и влаге. К теплу кормовые бобы нетребовательны. Семена могут прорастать при температуре 3—4°С. При температуре почвы 10—12°С всходы появляются через 7—10 дней, они выдерживают заморозки до 5°С и ниже. Это влаголюбивая культура. Особенно много воды растения потребляют от начала всходов до цветения. Для набухания семян требуется ее около 120% их массы. Кормовые бобы плохо переносят воздушную засуху.

Требования к почве. Лучшие почвы для кормовых бобов — черноземные, связные. Их можно возделывать также на осушенных торфяниках (при известковании), на легких почвах, достаточно обеспеченных влагой и хорошо заправленных удобрениями. Лучшие условия для роста и развития этой культуры складываются при нейтральной реакции почвы (pH 6—7).

Сорта. Аушра, Буштынские 56, Уладовские фиолетовые и др.

Технология возделывания. Место в севообороте и обработка почвы. Кормовые бобы размещают на поле, предназначенном для зерновых бобовых

культур. Лучшие предшественники для них — озимые культуры, корнеклубнеплоды; в занятом пару — поукосные или пожнивные культуры в чистом виде или в смесях со злаками.

Система обработки почвы под них такая же, как и под горох.

Удобрение. Кормовые бобы отзывчивы на органические и минеральные удобрения. Из органических удобрений под зяблевую обработку вносят навоз или компосты (25—30 т на 1 га), из минеральных удобрений — фосфоритную муку (5—6 ц на 1 га) и калийную соль (1,5—2,0 ц на 1 га). Весной перед культивацией дают азотные удобрения (0,7—1,0 ц аммиачной селитры на 1 га).

Посев. Сеют бобы рано на чистых от сорняков полях сплошным способом, на засоренных (особенно многолетними сорняками) — широкорядным с междурядьями 45 см. Нормы высева семян при сплошном посеве 0,6 млн. на 1 га, при широкорядном — 0,4 млн. (1,3—2,5 ц на 1 га). Семена заделывают на 6—8 см, на легких почвах — до 7—10 см.

Уход за посевами включает в основном боронование, междурядные обработки, подкормку и борьбу с вредителями и болезнями.

Уборка. Кормовые бобы на зерно убирают раздельным способом при созревании нижних плодов. Скошенная масса в течение 4—5 дней подсыхает в валках, за это время дозревают невызревшие верхние бобы. Затем комбайном с подборщиком подбирают и обмолачивают валки. При обмолоте деки барабана должны быть максимально опущены, а частота вращения барабана установлена такая, чтобы не происходило дробления зерна. После обмолота зерно необходимо отсортировать и просушить до влажности 13—14%.

Чина

Народнохозяйственное значение и районы возделывания. Чину посевную (угловатый горох, зубок) возделывают как продовольственную и кормовую культуру. Зерно ее употребляют в пищу (в вареном виде) и для приготовления консервов.

В зерне содержится 23—35% белка, 24—45% углеводов, 0,5—0,7% жира. В некоторых республиках Средней Азии из него получают муку, которую добавляют к пше-

пичной муке при хлебопечении. Зерно используется также для приготовления суррогата кофе. Чина служит хорошим концентрированным кормом для скота, не уступая по питательности чечевице и вике. В 1 кг зерна содержится 1,03 кормовой единицы и 229 г переваримого протеина. Солома и мякина обладают прекрасными кормовыми свойствами и превосходят солому других бобовых культур. В 1 кг соломы содержится 0,39 кормовой единицы и 130 г переваримого протеина, что в несколько раз больше, чем в соломе других бобовых растений.

В зеленой массе много белка (до 20%), что делает ее ценной при силосовании в смеси с кукурузой. В сене содержится до 22% протеина.

Основные массивы чины в нашей стране сосредоточены в Башкирской АССР, Татарской АССР, Челябинской области и правобережных районах Украины. На небольших площадях ее возделывают в Волгоградской и Саратовской областях, республиках Средней Азии и Закавказья. Чина очень перспективна в Центрально-Черноземной зоне, Поволжье.

Урожайность. При правильной агротехнике получают высокие урожаи зерна и зеленой массы. В колхозе «Заветы Ильича» Крыжапольского района Винницкой области получено по 24,5 ц чины с 1 га.

На Северо-Осетинской опытной станции при весеннем посеве в среднем за 4 года получили 211,1 ц зеленой массы с 1 га, а в пожнивном посеве (после уборки озимой пшеницы) — в среднем за те же годы 145,2 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Чина (Lathyrus sativus L.) — однолетнее травянистое растение.

С т е б е л ь четырехгранный, ветвящийся, слабо полегающий, высотой от 25 до 100 см.

Л и с т ь я однопарноперистые, с усиками. Листочки линейные или ланцетные.

Ц в е т к и сидят по одному, реже по два. Растение обычно самоопыляющееся, но при жаркой или сухой погоде возможно перекрестное опыление.

П л о д — боб, слегка сплюснутый, с двумя крыльями на спинном шве, не растрескивается при созревании. Зерно клиновидное, неправильной 3—4-угольной формы. Окраска его белая, пестрая, серая, коричневая. Масса 1000 зерен 100—400 г.

Требования к теплу и почве. Чина — холодостойкое растение. Семена ее начинают прорастать при температуре 2—3°С. Всходы способны переносить кратковременные понижения температуры до —8°, —10°С. Чина отличается высокой засухоустойчивостью, уступая в этом отношении только нуту. Продолжительность вегетационного периода от 66 до 120 дней.

Лучшие почвы для чины — супесчаные и суглинистые черноземы. На кислых и тяжелых глинистых почвах она удается плохо. Наиболее пригодны для нее почвы с нейтральной реакцией.

Сорта. Наиболее распространены сорта Степная 12, Степная 21 и Степная 287. Районированы на Юго-Востоке, в Центрально-Черноземной зоне, на Северном Кавказе, в Украинской ССР.

Технология возделывания. Место в севообороте. Чину размещают по тем же предшественникам, что и горох. Она, как и другие бобовые, служит хорошим предшественником для яровых зерновых, пропашных культур и является ценной сидеральной и парозанимающей культурой, так как рано освобождает поля и накапливает в почве около 40 кг азота на 1 га.

Обработка почвы, удобрение. Почву обрабатывают так же, как под ранние яровые культуры.

Чина отзывчива на внесение фосфорно-калийных удобрений.

По данным Казанского сельскохозяйственного института, при внесении фосфорных удобрений урожайность чины повысилась на 3,6 ц с 1 га, а при внесении полного удобрения (NPK) — на 5,6 ц.

Посев. Сеять чину нужно рано, так как для набухания семян требуется большое количество влаги. Лучший способ посева — сплошной рядовой. Норма высева 200—250 кг всхожих семян на 1 га (0,8—1,0 млн.). Глубина посева на тяжелых и сырых почвах 5—6 см, на легких и сухих — 7—10 см.

Уход за чиной заключается в прикатывании поля после посева, боронования до всходов и после их появления, а также в уничтожении вики узколистной и других сорняков.

Уборка. Созревает чина более равномерно, чем горох и некоторые другие бобовые растения. Бобы ее не растрескиваются, что облегчает уборку. Убирают раздельным способом при созревании 85—90% бобов. После скашивания

валки просушивают в течение 2—3 дней, затем подбирают и обмолачивают. Семена очищают и просушивают до влажности 14%.

Чечевица

Народнохозяйственное значение. Чечевица — ценный пищевой продукт. Зерно ее употребляют в пищу в вареном и консервированном виде, используют при изготовлении шоколада. Оно содержит белка до 32%, безазотистых экстрактивных веществ 60, жира до 2, золы 2,5—4,5, клетчатки 2,5—4,9%. По содержанию белка и разваримости зерна чечевица превосходит горох. Ее используют на экспорт.

Чечевичная солома по кормовым достоинствам приравнивается к высококачественному луговому сену. Мякина по содержанию белка превосходит зерно овса и ржаные отруби.

Происхождение и районы возделывания. Чечевица — древнейшее растение, известное в культуре еще за 2 тыс. лет до н. э. В нашей стране ее начали возделывать около 500 лет назад. Посевная площадь в СССР составляет около 7 тыс. га.

Основные посевы этой культуры размещены в Нечерноземной зоне, Поволжье, Украинской ССР, Казахской ССР, республиках Средней Азии и Закавказья. Намечается расширение посевов на Украине.

Урожайность. При правильной агротехнике чечевица дает зерна 14—17 ц с 1 га.

На Сармановском госсортоучастке (Татарская АССР) урожайность тарелочной чечевицы составила в среднем за 3 года 31 ц с 1 га. На Избердеевском сортоучастке Тамбовской области зерна чечевицы за 4 года собрано в среднем 22,3 ц с 1 га, в 1976 г.— 32,2 ц (сорт Окула).

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Чечевица (Ervum lens L. или Lens esculenta Moench.) — однолетнее растение.

Стебель тонкий, четырехгранный, прямостоячий или слегка полегающий, высота 25—30 см.

Листья сложные, парноперистые, заканчивающиеся усиками.

Цветки мелкие, белые с синими жилками, реже синие, розовые или фиолетовые. Растение самоопыляющееся, но не исключено перекрестное опыление.

Плоды (бобы) короткие, ромбические, плоские, 2—3-семянные, при созревании растрескиваются.

Требования к теплу, влаге и почве. Чечевица — более требовательна к теплу, чем горох и кормовые бобы. Семена начинают прорастать при температуре 4—5°С. Всходы переносят весенние заморозки до 2—3°С. Цветение начинается через 30—50 дней после всходов и продолжается 20—30 дней. В связи с неодновременным цветением зерно созревает неравномерно.

Чечевица — растение длинного дня. Вегетационный период колеблется от 65 до 105 дней. Северная граница ее распространения доходит до 57° с. ш., что совпадает с границей возделывания среднеспелых сортов гороха. Скороспелые сорта вызревают значительно севернее (61°29′ с. ш.).

Чечевица влаголюбива, особенно в начале развития и до цветения. Однако она более засухоустойчива и жаровынослива, чем горох. Особенно засухоустойчива мелкосеменная чечевица.

Лучшие почвы — рыхлые суглинистые и супесчаные, богатые известью. На тяжелых глинистых и уплотненных, а также на кислых и солонцеватых почвах чечевица растет плохо.

Важнейшие виды и сорта. В природе выделено пять видов чечевицы, однако производственное значение имеют два: чечевица обыкновенная (Ervum lens L.) и чечевица французская (Ervum ervilia). Последняя встречается в нашей стране только в некоторых районах Крыма и Кавказа. Все сорта культурной чечевицы делятся на два подвида (или группы): 1) тарелочную, или крупносеменную, и 2) мелкосеменную.

Из районированных сортов наиболее распространены сорта тарелочной чечевицы: Днепровская 3 (районирована в 12 областях Украины), Петровская 4/105 (Центрально-Черноземная и Нечерноземная зоны, Поволжье), Таджикская 5 (Таджикская ССР).

Из новых сортов по урожайности выделяются Азер (Азербайджанская ССР), Окула — завезен из Чехословакии (Тамбовская область).

Технология возделывания. Место в севообороте. Чечевица вначале растет медленно и может засоряться сорняками, поэтому ее необходимо размещать на чистых полях. Лучшие предшественники для нее — пропашные и озимые культуры.

Чечевицу не рекомендуется возвращать на старое место

раньше чем через 5—6 лет, иначе возможно распространение нематоды, повреждающей корневую систему.

В Украинской ССР и в южных районах страны чечевицу на зерно можно размещать в занятых парах как предшественник озимых хлебов. Хорошо удаются после нее и другие культуры.

Обработка почвы, удобрение. Почву под чечевицу обрабатывают так же, как и под горох. Она отзывчива на фосфорные и калийные удобрения. Их вносят из расчета P_2O_5 — 60—90 кг на 1 га, K_2O — 45—60 кг. Не рекомендуется использовать под чечевицу навоз, так как при этом она буйно растет и неравномерно созревает. Лучше ее размещать второй и третьей культурой после внесения навоза.

Посев. Семена перед посевом следует тщательно очистить (особенно от плоскосеменной вики, засоряющей посевы чечевицы) и отсортировать. Для посева необходимо использовать крупную фракцию.

Сеют чечевицу рано, одновременно с ранними колосовыми хлебами. Урожай при этом повышается, а растения меньше поражаются болезнями и вредителями. На Петровской селекционно-опытной станции НИИ зернобобовых и крупяных культур при раннем посеве в среднем за 11 лет урожайность была на 2,4 ц с 1 га выше, чем при позднем (через 10 дней после раннего).

Способ посева рядовой. Норма высева всхожих семян на 1 га 0,8—1,0 ц (2,5—3,0 млн.) для мелкосеменных сортов и 1,2—1,5 ц (2,0—2,6 млн.) для крупносеменных.

Семена заделывают в среднем на глубину 4—5 см. После посева поле прикатывают.

Уход за посевами заключается в основном в борьбе с сорняками и удалении плоскосеменной вики. Прополку от нее на семенных участках можно начинать через 3—4 недели после посева. Вика в это время хорошо отличается от чечевицы: листочки у нее более округлые и имеют обратнояйцевидную форму, тупые; у чечевицы — заостренные. Вторую прополку проводят в период цветения, когда вика заметно выделяется красно-фиолетовыми цветками.

Уборка. Чечевицу можно убирать при пожелтении 50% бобов и затвердении в них зерна. Запаздывать с уборкой нельзя, так как зерно теряет зеленый цвет и становится бурым, что сильно снижает его качество. Уменьшается и урожай. Заканчивать уборку нужно за 2—3 дня.

Убирают чечевицу раздельным способом на низком срезе. При обмолоте уменьшают частоту вращения барабана комбайна. После обмолота зерно необходимо тщательно отсортировать и просушить. Однако на открытом току его оставлять нельзя, так как на солнечном свете оно буреет.

Нут

Народнохозяйственное значение. Нут, или бараний горох, возделывают для пищевых и кормовых целей. В его зерне содержится 22—31% белка, 47—60% безазотистых экстрактивных веществ, 4—7% жира. В пищу используют преимущественно сорта с белым, хорошо разваривающимся зерном, а на корм животным — с темноокрашенным, содержащим больше белка. Из нута готовят супы, консервы, брикеты и др. Муку из него можно добавлять к пшеничной (10—15%).

Зеленую массу и солому скот не поедает из-за большого содержания щавелевой кислоты.

Происхождение, районы возделывания, урожайность. Нут — древняя культура, относящаяся к IV тысячелетию до н. э.

Наибольшие площади он занимает в Индии и Пакистане. В нашей стране его возделывают преимущественно в горных и предгорных районах Средней Азии и Закавказья, а также на небольших площадях в степных областях Украинской ССР и Молдавской ССР, Башкирской АССР. Это перспективная культура для засушливых областей Юго-Востока, Казахской ССР, Центрально-Черноземной зоны, районов недостаточного увлажнения Северного Кавказа, так как она здесь наиболее урожайная зерновая бобовая культура.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Нут (Cicer arietinum L.) — однолетнее растение.

Стебель прямостоячий, высотой от 30 до 70 см.

Листья сложные, непарноперистые. Стебель, листья и бобы покрыты густыми волосками.

Цветки одиночные, пазушные, самоопыляющиеся, но в сухую погоду может быть и перекрестное опыление.

Бобы вздутые в виде пузыря, с 1—2 зернами. Они угловатые, с сильно выделяющимся носиком. Окраска кожуры разнообразна, от светло-желтой до черной. Масса 1000 зерен колеблется от 60 до 600 г.

Требования к теплу, влаге и почве. Нут относится к теплолюбивым растениям, однако он обладает высокой холодостойкостью. Семена могут прорастать при температуре 2—4°С. Всходы выдерживают заморозки до 10—11°С, а взрослые растения переносят осенние заморозки до 7—8°С. Нут особенно требователен к теплу во время цветения и плодообразования. В это время для него наиболее благоприятна температура 20°С. В Средней Азии при мягких зимах всходы хорошо перезимовывают.

Нут — засухоустойчивое и жаровыносливое растение. В сильно засушливых районах Казахстана и Нижнего Поволжья это единственное бобовое растение, выдерживающее засуху. Он мало поражается зерновками, но страдает от нутовой мушки.

Цветение и плодообразование дружное. Бобы созревают равномерно и не растрескиваются, однако при перестое могут осыпаться.

Нут требователен к почвам. Лучшие для него — суглинистые черноземы и темно-каштановые почвы.

Подвиды и сорта. Культурный нут делится на четыре подвида. В нашей стране наиболее распространен европейско-азиатский подвид, имеющий высокий стебель, зерно средней величины, округлой формы, с носиком.

Из районированных сортов наибольшее значение имеют белосеменные: Милютинский 6 (Узбекская ССР), Совхозный 14 (Юго-Восток, Молдавская ССР, Краснодарский и Ставропольский края), Юбилейный (Казахская ССР, Башкирская АССР, Волгоградская область и др.).

Технология возделывания. Место в севообороте, обработка почвы. Хорошие урожаи нута получают при посеве его после пропашных и зерновых культур. После него сеют озимые, яровые хлеба и другие культуры. В хлопкосеющих районах нут служит хорошим предшественником для хлопчатника.

Обработка почвы под нут ничем не отличается от обработки ее под другие ранние яровые культуры.

Удобрение. Нут довольно отзывчив на внесение минеральных удобрений, особенно фосфорных.

Не рекомендуется давать под него навоз непосредственно. Лучше вносить его под предшествующую культуру.

Посев. Семена нута перед посевом сортируют и обрабатывают нитрагином. Следует иметь в виду, что он имеет только свою расу клубеньковых бактерий.

Сеют его рано, одновременно с ранними колосовыми культурами. В Таджикской ССР и Азербайджанской ССР лучшие сроки посева — подзимние (в первой половине ноября).

Нут лучше сеять обычным рядовым способом. На полях, засоренных сорняками, его можно высевать широкорядно (одно- или двухстрочные посевы с междурядьями 45 см).

Норма высева при сплошном рядовом посеве 2,0—3,5 ц всхожих семян на 1 га (0,7—0,9 млн.), при широкорядном — 0,3—0,4 млн. на 1 га. Глубина посева 5—7 см. На легких почвах и при пересыхании верхнего слоя глубину заделки семян увеличивают до 8—10 см.

Уход за посевами почти ничем не отличается от ухода за другими зерновыми бобовыми культурами.

Уборка. Нут следует убирать, когда большинство бобов на растении пожелтеет, а зерно в них затвердеет. Уборку можно вести прямым комбайнированием или раздельным способом с последующей сушкой в валках или копнах. По мере подсыхания их обмолачивают.

Фасоль

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Фасоль возделывают преимущественно как пищевую культуру. В пищу идут зерно и бобы в вареном и консервированном виде. Они отличаются высокими вкусовыми и питательными свойствами. В зерне до 27—30% белка. В нем содержится много незаменимых аминокислот (лизин, триптофан, цистин и др.), повышающих жизнеспособность и работоспособность человека. Из фасоли готовят диетические блюда при заболевании печени, желчного пузыря и других болезнях.

Общая площадь под этой культурой в мире около 22 млн. га. Наибольшие площади сосредоточены в Азии — 11 млн. га (в Индии 6 млн. га), в Америке 5,5 млн. га, в Европе 1,7 млн. га.

Из европейских стран много фасоли возделывают Италия, Испания, Румыния, Чехословакия. В нашей стране она занимает 50 тыс. га. Основные массивы ее сосредоточены в Украинской ССР, Грузинской ССР, Молдавской ССР и в РСФСР (Северный Кавказ).

Фасоль может давать высокие урожаи. В колхозе имени А. А. Жданова Василевического района Гомельской области получено по 31,7 ц зерна с 1 га

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Обыкновенная фасоль (Phaseolus vulgaris L.) — однолетнее растение.

Стебель. По характеру роста различают формы: кустовые, полувьющиеся с ограниченным ростом стебля и высоковьющиеся с неограниченным его ростом. В полеводстве наибольшее значение имеют кустовые формы.

Цветки разнообразной окраски, от белой до розовой и фиолетовой. Обыкновенная фасоль относится к самоопыляющимся растениям. Однако в некоторые годы наблюдается перекрестное опыление. Многоцветковая фасоль — перекрестноопыляемая.

Бобы по форме различны в зависимости от сорта: прямые, изогнутые, саблевидные и т. д. Длина их колеблется от 7 до 23 см. Зерно бывает яйцевидным, плоскопочковидным и др. Окраска его различна. Масса 1000 штук колеблется от 140 до 1100 г.

Требования к теплу, влаге и почве. Фасоль относится к теплолюбивым растениям короткого дня. Она очень чувствительна к похолоданиям: при температуре около 0°С растения повреждаются, а при небольших заморозках (0,2—0,3°С) погибают. Лишь некоторые формы способны выдерживать заморозки до 2—3°С. Холодостойкостью отличается многоцветковая и лимская фасоль.

Для прорастания семян обыкновенной фасоли необходима температура 9—12°С. Длина вегетационного периода ранних сортов 75—80 дней, среднеспелых — 90—100, позднеспелых — 120 дней.

Фасоль в молодом возрасте (до цветения) легко переносит почвенную засуху, но сильно страдает от воздушной засухи во время цветения и формирования зерна.

Лучшие почвы для нее — черноземные и наносные. Она хорошо удается на легких суглинках и супесях, заправленных удобрениями. Малопригодны для фасоли тяжелые глинистые почвы с высоким уровнем грунтовых вод.

Важнейшие виды и сорта. Кроме основного вида — обыкновенной фасоли (Phaseolus vulgaris Savi), сорта которой занимают примерно 90% посевной площади, в СССР возделывают еще шесть видов.

В Средней Азии и на Дальнем Востоке распространен маш, или золотистая фасоль (Ph. aureus Piper). Особенно большие площади он занимает в Узбекской ССР. Маш имеет сравнительно короткий вегетационный период, что дает

возможность возделывать его как пожнивную культуру.

На небольших площадях возделывают сорта остролистной фасоли, или тепари (Ph. acutifolius A. Gray), характеризующейся высокой засухоустойчивостью и перспективной для засушливых юго-восточных и южных районов страны.

В Молдавской ССР и западных областях Украины возделывают многоцветковую фасоль (Ph. multiflorus Willd.), отличающуюся устойчивостью к болезням (антракнозу и бактериозу).

Из сортов обыкновенной фасоли наиболее широко распространены: Днепровская 8 (Украинская ССР, Волгоградская область и др.), Краснодарская 19305 (Северный Кавказ), Мотольская белая (Украинская ССР, Белорусская ССР), Щедрая (Красноярский и Хабаровский края) и др.

Из новых высокоурожайных сортов выделяется Красноградская 5 (Молдавская ССР, Азербайджанская ССР, Харьковская область).

Из сортов маша наиболее распространены Победа 104 (Узбекская ССР, Туркменская ССР) и Таджикский 1 (Таджикская ССР).

Технология возделывания. Место в севообороте. Фасоль следует размещать в пропашном поле севооборота. Лучшие предшественники для нее — озимые, пласт многолетних трав. В южных районах на зерно ее можно возделывать пожнивно и как парозанимающую культуру.

На Украине и Северном Кавказе фасоль выращивают в занятом пару, используя для этой цели скороспелые сорта.

Эта культура не переносит повторных посевов, поэтому на прежнее место ее нельзя возвращать раньше чем через 4—5 лет, иначе растения сильно поражаются болезнями, особенно вирусными.

Фасоль — хороший предшественник для зерновых, пропашных и других культур.

Обработка почвы и удобрение. Система обработки почвы такая же, как под другие поздние яровые культуры. Фасоль очень отзывчива на внесение органических удобрений и хорошо удается на заправленных навозом участках (10—15 т на 1 га), особенно в Нечерноземной зоне и увлажненных районах. Хорошие результаты

получаются при внесении фосфорно-калийных удобрений ($P_{45}K_{60}$), на бедных почвах — $N_{45}P_{60}K_{60}$.

Посев. Сеять фасоль необходимо в хорошо прогретую почву, так как семена ее начинают прорастать при температуре не ниже 8—10°С. При посеве в более ранние сроки они долго не прорастают и могут загнить. Запаздывать с посевом нельзя, так как это приводит к поражению фасоли болезнями, вредителями и к снижению урожая.

Лучший способ посева — широкорядный с междурядьями 45 см, а при орошении — 60—70 см. Сеют фасоль сеялками, приспособленными для высева крупных семян (кукурузными СН-16, СОН-2,8 и др.).

Норма высева 350—450 тыс. всхожих семян на 1 га, или 50—70 кг для мелкосеменных сортов и 150—250 кг для крупносеменных, для маша 25—40 кг на 1 га. Глубина посева не больше 4—5 см, на легких почвах и при пересыхании верхнего слоя ее увеличивают до 6 см.

Уход за посевами должен быть особенно тщательным. После посева почву прикатывают. При появлении корки ее необходимо разрушить боронованием поперек посева. Когда образуются настоящие листья, проводят междурядную обработку и уничтожают сорняки в рядках. Через 2—3 недели в зависимости от появления сорняков рыхление и прополку повторяют.

Уборку фасоли можно начинать при пожелтении 70—75% бобов. Убирают ее фасолеуборочным агрегатом ФА-4, который теребит стебли и укладывает их в валки. По мере подсыхания валки подбирают и обмолачивают зерновыми комбайнами с приспособлением Ф-5.

Соя

Народнохозяйственное значение. Соя — ценная пищевая, техническая и кормовая культура мирового значения. В зерне ее содержится белка 35—45%, жира 20—25%, углеводов до 27%.

Среди полевых культур, возделываемых в нашей стране, по содержанию белка соя занимает первое место, а по количеству жира уступает только арахису. В ней очень удачно сочетается высокое содержание белка и жира — важнейших питательных веществ. В белке много незаменимых аминокислот (лизин, цистин, триптофан и др.). В зерне содержатся растворимые в масле витамины А, В, С, D, Е.

Сою широко используют в пищу. Из нее приготовляют разнообразные продукты питания: масло, маргарин, молоко, муку, соевый сыр, консервы, кондитерские изделия, диабетические продукты и т. д. Соевое масло находит широкое применение в промышленности. Из растительных масел в мировом производстве сое принадлежит первое место.

Соя — ценный корм. При переработке на масло получаются побочные продукты (жмых, шрот), в которых содержится до 47% белка (в соевой муке — до 40%). Ее возделывают для получения зеленого корма, приготовления травяной муки, силоса в смеси с кукурузой и другими культурами. В 100 кг зеленой массы содержится 21—22 кормовые единицы и 3,6 кг протеина, в соломе соответственно 32 и 5,4.

Происхождение и районы возделывания. Родиной сои считают Юго-Восточную Азию. В Китае она известна около 3 тыс. лет до н. э. С давних времен ее возделывают в Индии, Японии и других странах Азии. В конце VIII в. соя проникла в Европу, а в XIX в.— на Дальний Восток, где она получила широкое распространение, особенно после Октябрьской социалистической революции и в последние годы.

В мировом земледелии соя широко распространена и занимает большие посевные площади — свыше 42 млн. га. В США ее возделывают на площади 21,6 млн. га, в Китае — более чем на 14 млн. га.

В нашей стране основные массивы ее сосредоточены на Дальнем Востоке. Возделывают ее в Молдавии, Средней Азии, Закавказье, на Северном Кавказе, Украине (степные районы). Перспективна она для южных районов Поволжья и Центрально-Черноземной зоны.

Урожайность. Колхозы и совхозы получают на богарных землях в среднем по 12—15 ц сои с 1 га, на орошаемых — 25—35 ц. При высокой агротехнике она дает более высокие урожаи. Например, на госплемзаводе «Венцы Заря» Кавказского района Краснодарского края собирают ее 22—25 ц с 1 га на площади 450 га.

В колхозе «Дружба народов» Красногвардейского района Крымской области среднегодовой сбор зерна сои в десятой пятилетке составил 23,7 ц с 1 га на площади 602 га; в 1978 г.— 28 ц с каждого из 470 га. Затраты труда на 1 ц составляют 3,4 человеко-часа, себестоимость 1 ц равна 14,9

руб., прибыль с 1 га — 269,8 руб., со всей площади — 163 тыс. руб.

Высокие урожаи сои получают на Дальнем Востоке, в Молдавии и других районах страны.

Ботаническая характеристика. Соя (Clicine hispidee Maxim.) — однолетнее травянистое растение.

Корневая система стержневая, со сравнительно коротким главным корнем и большим количеством длинных корешков, уходящих в почву до 2 м.

Стебель прямостоячий, не склонный к полеганию, крепкий, ветвящийся, образует куст высотой от 25 см до 1,5—2,0 м. Листья цельнокрайные, тройчатые, сложные, редко встречаются с пятью листочками, с прилистниками. Листочки различной величины и формы, во время уборки опадают.

Соцветие — кисть, расположенная в пазухах листьев. Иногда бывает 2—3 кисти в пазухах одного листа. Цветки мелкие, белой или светло-фиолетовой окраски.

Соя — самоопыляющееся растение, иногда наблюдается перекрестное опыление.

Плод — боб различной величины (от 3 до 7 см) и окраски: светло-бурой, коричневой, светло-серой. В каждом из них 1—5 зерен. Они округлые или овальные, желтой, зеленой, бурой или черной окраски.

Стебли, листья, плоды покрыты бурыми густыми жесткими волосками.

Биологические особенности. Требования к теплу. Соя — растение, требовательное к теплу. Семена ее начинают прорастать при 8—10°С, наиболее благоприятная температура 12—15°С. Всходы ее могут повреждаться заморозками ниже 2—3°С. Оптимальная температура для роста и развития 21—22°С, для цветения 20—25°С. При температуре ниже 14°С прекращается рост, развитие и образование листьев. Для нормального развития требуется сумма температур за период вегетации 2200—2900°С, в зависимости от сорта. Вегетационный период сои 90—160 дней.

Требования к влаге. Соя требовательна к влаге. Для набухания семян необходимо 130—160% воды от их массы. В начале роста она может мириться с недостатком влаги в почве. В период цветения и созревания плохо переносит ее недостаток. Лучше рост и развитие сои происходят при влажности почвы 80% наименьшей влагоемкости. Транспирационный коэффициент высокий — 400—700.

Требования к свету и почве. Соя — растение короткого дня, светолюбивое. Поэтому в загущенных посевах слабее развивается стебель, вытягивается в длину, бобы образуются плохо, урожай резко снижается или же совсем его не бывает.

Лучшие почвы для сои — черноземы, особенно супесчаные или суглинистые, содержащие необходимое количество калия, кальция и фосфора. Она может произрастать на каштановых, лёссовых, подзолистых почвах.

Сорта. Наибольшее распространение имеют сорта Амурская 41 (Амурская область, Хабаровский край), ВНИИМК 9186 (Ростовская, Одесская, Николаевская, Джамбулская области).

Технология возделывания. Место в севообороте и обработка почвы. Соя требовательна к предшественникам. Лучшие для нее предшественники — озимые, размещенные по удобренному навозом пару, клевер, кукуруза, оборот пласта многолетних трав. На полях, чистых от сорняков, ее можно размещать после кукурузы на зеленый корм и яровых зерновых. На госплемзаводе «Венцы Заря» Краснодарского края сою размещают в основном после озимой пшеницы и получают высокие урожаи.

Система обработки почвы должна быть направлена на накопление влаги и уничтожение сорняков. Это важные элементы индустриальной технологии возделывания сои. На полях, чистых от многолетних сорняков, проводят двукратное лущение стерни: первое — на глубину 6—8 см дисковыми лущильниками ЛДГ-10 или ЛДГ-15 вслед за уборкой; второе — на глубину 10—12 см дисковыми боронами БДТ-7,0 или БД-10 после массового появления сорняков. Через 10—15 дней пашут на глубину 25—27 см плугами ПЛП-6-35, ПТК-9-35; на почвах с небольшим гумусовым горизонтом — на полную глубину пахотного слоя.

На полях, засоренных многолетними сорняками (осот, бодяк, вьюнок полевой), осенью применяют гербицид 2,4-Д (аминная соль) и послойно проводят лущение 2—3 раза, затем вспашку на 25—27 см.

Поля, освободившиеся из-под кукурузы, вслед за уборкой дискуют в двух направлениях, затем пашут на глубину 27—30 см. Для лучшей разделки почвы и борьбы с сорняками осенью дискуют поле 1—2 раза под углом 30—45° к направлению вспашки.

Участок, предназначенный под сою, осенью следует выровнять. На плохо выровненных полях для этой цели используют планировщики П-4 и П-3 и другие орудия.

Весной по мере подсыхания почвы проводят выравнивание зяби выравнивателями ВП-8, ВИП-5,6 или волокушами. Это обязательный прием, так как он обеспечивает равномерный высев и заделку семян, создает хорошие условия для применения гербицидов, поливов и для проведения уборки с минимальными потерями.

В комплексе с другими приемами необходимо внесение гербицидов — обязательный прием индустриальной технологии возделывания сои. Наиболее эффективен трефлан (25%-ный концентрат эмульсии) — 4—10 кг на 1 га до посева. При обработке трефланом гибель однолетних сорняков достигает 95%. Препарат хорошо уничтожает однодольные (просо куриное, щетинник и др.) и двудольные однолетние сорняки.

По вегетирующим растениям в фазе 1—3 тройчатых листочков сои применяют базагран (1,5—3,0 кг препарата на 1 га).

При допосевном применении трефлана разрыв между внесением и заделкой его не должен превышать 15—20 мин. При этом необходимо тщательно перемешивать его со слоем почвы 5—8 см. Лучше вносить гербицид комбинированным агрегатом, который состоит из трактора К-701 с установленной емкостью на 2—3 т рабочего раствора, с насосом и гидромешалкой, дисковой бороны, шлейфов и штанги, закрепленной перед заделывающим орудием.

Гербициды можно вносить наземными опрыскивателями ПОУ, ОН-400, ОВТ-1В, оборудованными штангой, при норме расхода жидкости 200—300 л на 1 га, при скорости движения агрегата 6—7 км за 1 ч. Наибольшая эффективность почвенных гербицидов достигается при их заделке и перемешивании с почвой дисковыми орудиями БДТ-7, БД-10 при скорости движения агрегата 8—10 км за 1 ч.

Вслед за заделкой гербицидов почву дисковыми орудиями необходимо выровнять и уплотнить поверхность поля комбинаторами, культиваторами УСМК-5,4А с роторами или переоборудованными культиваторами КПС-4.

У д о б р е н и е. Соя требовательна к питательным веществам. С урожаем зерна 20 ц с 1 га и соответствующего количества соломы она выносит из почвы азота 142 кг, фосфора 35 кг и калия 35 кг. Наибольшее количество питатель-

ных веществ расходует в период цветения — начала налива зерна.

По индустриальной технологии возделывания сои удобрения рекомендуется вносить под зябь в норме N_{40-60} P_{60-90} K_{30-45}. Калийные удобрения следует применять только на почвах с низким содержанием калия. Соя хорошо отзывается и на азот.

В опытах Амурской сельскохозяйственной опытной станции при внесении 3 ц сернокислого аммония на 1 га прибавка урожайности составила 6 ц зерна сои с 1 га (без удобрений урожайность была 23,9 ц с 1 га).

Удобрения вносят машинами РУМ-8 и 1РМГ-4. Хорошие результаты дает навоз (12—15 т на 1 га).

Высокоэффективно использование в рядки вместе с семенами N_{10} P_{10}.

На кислых дерново-подзолистых почвах эффективны молибденовые удобрения, которые стимулируют фиксацию свободного азота воздуха клубеньковыми бактериями и повышают интенсивность фотосинтеза. Берут 400—500 г молибдена, растворяют в 1,0—1,5 л горячей воды, затем разбавляют холодной водой, чтобы в 1 л рабочего раствора содержалось 40—50 г молибдена (гектарная норма). После этого обрабатывают семена с одновременным протравливанием на ПС-10 (можно вместе с нитрагином).

На кислых почвах (в соответствии с агрохимическим анализом) вносят известь машинами РУМ-8, 1РМГ-4, КСА-3. Нормы ее зависят от кислотности почвы — от 2—3 до 8—10 т на 1 га.

Подготовка семян к посеву, посев. Семена до посева тщательно сортируют, отбирают более крупные, выравненные, доводя их до 1-го класса посевного стандарта. Против болезней их за месяц до посева протравливают ТМТД (80%-ный смачивающийся порошок) — 3—4 кг на 1 т семян, против проволочников и бактериоза — фентиурамом (65%-ный смачивающийся порошок) — 4—6 кг на 1 т, используя машины ПС-10 или «Мобитокс-супер». В день посева семена необходимо обработать соевым нитрагином. Особенно эффективен он на полях, где соя раньше не возделывалась. Семена обрабатывают на машине ПС-10.

Посев проводят в хорошо прогретую почву — до 12—14°С на глубине 4—5 см. При подсыхании верхнего слоя на богарных землях их заделывают глубже, во влажный слой, на орошаемых — применяют увлажнительный полив.

Сеют широкорядным способом с междурядьями 45, 60, 70 см, в зависимости от сорта и наличия машин в хозяйстве.

Низкорослые скороспелые сорта высевают с междурядьем 45 см, среднеранние и среднеспелые — 60, высокорослые среднепоздние и позднеспелые — 70 см.

На Северном Кавказе, Украине, в Молдавии норма высева составляет 200—500 тыс. всхожих семян на 1 га (35—70 кг); на Дальнем Востоке и в Центрально-Черноземной зоне — 400—600 тыс. (65—100 кг).

Посев проводят сеялками СЗСШ-3,6, СПЧ-6 МФ, а также зерновыми СЗП-3,6, СЗ-3,6, свекловичными ССТ-12А, ССТ-8 со специальными приспособлениями. Сеялки СПЧ-6 МФ высевают оптимальное количество семян сои только при установлении дисков с 48, 53 и 68 отверстиями диаметром 2—4 мм. Скорость движения агрегата не должна превышать 3 км за 1 ч. Глубина посева 3—5 см.

Уход за посевами. При правильном применении гербицидов механические обработки против сорняков на посевах сои, как правило, исключаются.

На орошаемых и тяжелых почвах с целью улучшения водно-воздушного режима и уничтожения сорняков проводят 1—2 междурядные культивации. На полях, засоренных многолетними сорняками, которые не были уничтожены гербицидами, необходимо также провести 2—3 боронования до всходов и по всходам.

Для борьбы с листогрызущими вредителями на посевах сои применяют карбофос (30%-ный эмульгирующийся концентрат) — 1,0—1,5 кг на 1 га. Для обработки посевов используют опрыскиватели ОВТ-1В, ОН-400-3 и опыливатель ОШУ-50А.

Уборка. Убирают сою в фазе полной спелости при влажности зерна не более 14—16%, однофазным способом переоборудованными комбайнами СК-5 «Нива», СКД-5Р, СКД-5М «Сибиряк» и другими на низком срезе. Для уменьшения дробления зерна частоту вращения барабана уменьшают до 500—600 оборотов в минуту при влажности семян более 12% и до 400—500 — при меньшей.

Орошение. В сухую весну и при пересыхании верхнего слоя почвы проводят предпосевной полив из расчета 200—300 м³ воды на 1 га. Более высокая потребность во влаге в период массового цветения, образования бобов и налива зерна. Поэтому в зависимости от погодных условий за период вегетации, начиная с середины июня до середины августа, дают 4—5 поливов по 500—700 м³ воды на 1 га. В острозасушливые годы число их увеличивают. В зонах

умеренного увлажнения нормы полива устанавливают меньше — 300—400 м³ воды на 1 га.

Оптимальным режимом орошения для сои считается такой, когда влажность почвы на глубине 0—70 см поддерживается не ниже 70% наименьшей влагоемкости до фазы цветения и не ниже 75% во время цветения, формирования бобов и налива зерна.

Поливают сою дождевальными агрегатами ДДА-100М, «Фрегат», «Днепр», «Волжанка».

Люпин

Народнохозяйственное значение. Люпин возделывают как кормовую и сидеральную культуру. В зерне его культурных видов содержится до 28—54% белка, 25,5—38,7% безазотистых экстрактивных веществ и 5,3—20,0% жира. В зеленой массе количество белка достигает 18,5%, в сене синего люпина — 23,5%. По содержанию белковых веществ люпин превышает многие зерновые бобовые культуры, по количеству жира в зерне уступает только арахису и сое. Широкому использованию этой культуры для кормовых и пищевых целей препятствовало содержание в семенах и зеленой массе алкалоидов (люпин, люпанин и др.). Селекционеры вывели безалкалоидные (сладкие) кормовые сорта, почти не имеющие вредных веществ.

Зеленую массу кормового люпина хорошо силосовать с кукурузой и другими сочными растениями. Силос получается питательный, с повышенным содержанием белка. Из зеленой массы многолетнего люпина, считавшейся раньше вредной из-за содержания алкалоидов, сейчас готовят гранулы. В 1 кг их содержится 181,6 г протеина, что в 2 раза больше, чем в зерне овса и ячменя, и 140 мг каротина.

Корневая система люпина обладает высокой азотфиксирующей способностью. Он накапливает 180—200 и даже 400 кг азота на 1 га. Поэтому широкое внедрение его в культуру может решить одновременно две задачи: получение ценных кормов, богатых переваримыми белками, и обогащение почвы азотом.

Как сидеральная культура люпин повышает плодородие песчаных и других почв, бедных питательными веществами. Однолетний люпин — ценное сидеральное растение при возделывании в междурядьях садов, а многолетний люпин можно выращивать на приовражных участках для закрепления почвы и предупреждения ее эрозии.

В нашей стране возделывают преимущественно кормовой люпин, занимающий около 900 тыс. га. Намечается значительно расширить посевы люпина, особенно в Полесье Украины, в Белоруссии, Нечерноземной зоне.

Происхождение, районы возделывания, урожайность. Однолетний люпин возделывали еще за 2 тыс. лет до н. э. В России начали вводить в культуру однолетние формы с середины XIX в.

Наибольшие площади люпина размещены в Полесье и Лесостепи Украины, в Белоруссии, Прибалтийских республиках, в Брянской, Смоленской и других западных областях РСФСР. Эти районы наиболее благоприятны для возделывания синего и желтого люпина на зерно. При правильной агротехнике он дает высокие урожаи зерна и зеленой массы. Многие колхозы Белоруссии собирают по 20—25 ц зерна с 1 га.

В колхозе «Красное знамя» Дзержинского района Минской области урожайность зеленой массы люпина достигает 450—500 ц с 1 га, что составляет около 7 тыс. кормовых единиц с содержанием 5—6 ц переваримого белка. В колхозе имени Кирова Труновского района Ставропольского края урожайность зерна белого люпина на поливе в среднем за 4 года составила 36,6 ц с 1 га; на Зеленчукском сортоучастке этого же края в среднем за два года (1979—1980) — 40 ц с 1 га. В хозяйствах края, где возделывают белый люпин, условно чистый доход с 1 га посева достиг 827—1045 руб. Уровень рентабельности равен 445—519%, в 9—10 раз выше, чем при выращивании основных зернофуражных культур.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. С т е б е л ь. Люпины (Lupinus L.) — растения с прочными прямостоячими стеблями высотой от 40 см до 2 м.

Л и с т ь я сложные, пальчатые, состоящие из 7—12 листочков.

С о ц в е т и е — короткая верхушечная кисть. Расположение цветков в кисти очередное или мутовчатое. Цветки имеют различную окраску: желтую, белую, синюю, розовую и т. д.

П л о д — бобы кожистые, сплюснутые (в разной степени), опушенные, содержащие 2—6 зерен.

При созревании бобы приобретают темно-желтую, коричневую или бурую окраску, растрескиваются и створки

плодов спирально закручиваются. Семена очень разнообразны по форме, величине и окраске.

Требования к теплу, влаге и почве. Семена начинают прорастать при температуре 2—4°С. Всходы переносят заморозки до 4—7°С. Однолетний люпин имеет длинный вегетационный период — от 120 до 175 дней; у многолетних форм период от весеннего отрастания до созревания зерна равен 60—65 дням. На корнях однолетнего и особенно многолетнего люпина образуется много клубеньков.

Люпины требовательны к влаге, особенно в фазах цветения и образования бобов. Поэтому они распространены больше в увлажненных районах.

К почвам нетребовательны, особенно желтый, который лучше других произрастает на песчаных почвах. Лучшие почвы для них — глубоко проницаемые, легкие, умеренно кислые. Непригодны засоленные и заболоченные почвы, а также содержащие большое количество извести.

Важнейшие виды и сорта. Известно около 400 видов однолетних и многолетних люпинов. Из однолетних наиболее распространены в нашей стране следующие виды.

Люпин синий, или узколистный (Lupinus angustifolius L.) — с сине-фиолетовыми (иногда бледно-розовыми, реже белыми) цветками, высотой 1,1—1,7 м. Широко распространен в СССР и дает много зерна (20—25 ц с 1 га и более) и зеленой массы (до 400—500 ц с 1 га).

Люпин желтый (L. luteus L.) — растение высотой 70—80 см, хорошо облиственное. Дольки листьев шире, чем у синего люпина. Цветки желтые.

Желтый люпин — более теплолюбивое растение, чем синий. В нашей стране за последние годы он преобладает в посевах. Имеет большое значение как сидеральная культура, особенно на песчаных почвах.

Люпин белый (L. albus L.) — с белыми или голубоватыми цветками. Стебель довольно толстый, ветвящийся, высотой 1,0—1,5 м. Листья очень крупные, из 7—9 широких обратнояйцевидных листочков. Более теплолюбив, чем другие виды люпина, поэтому распространен преимущественно на Кавказе, где его возделывают на зеленое удобрение под чай, рис, виноград, плодовые растения. В последние годы выведены сорта, менее требовательные к теплу.

Люпин многолетний (L. polyphyllus Lidi.) — многолетнее растение высотой до 1 м, имеет мощную корневую систему, проникающую глубоко в почву (на 3 м

и более). Достигает наибольшего развития на третий год жизни, давая высокую урожайность зеленой массы — от 200 до 450 ц с 1 га.

Люпин многолетний представляет большой интерес для северных районов страны, так как хорошо переносит суровые зимы и, как правило, дает два укоса в течение лета. Зерно вызревает в Ленинградской и других северо-западных областях.

Из кормовых люпинов наибольшее распространение имеют высокоурожайные сорта: Академический 1 (Нечерноземная зона РСФСР, Украина, Белоруссия, Латвия, Литва), Быстрорастущий 4 (Нечерноземная зона России, Белоруссия, Латвия, Литва), Киевский мутант (Украина); в Англии он дает до 60 ц зерна с 1 га.

Из сидеральных (на удобрение) люпинов наиболее распространены сорта Беняконский 484 (РСФСР — Нечерноземная зона, Поволжье; Белоруссия), Быстрорастущий 4 (Нечерноземная зона РСФСР, Украина).

Из сортов многолетнего люпина распространены Кировский (Кировская область), Селивановский местный (Владимирская область).

Технология возделывания. Место в севообороте, обработка почвы и удобрение. К предшественникам люпины нетребовательны. Их размещают после зерновых и других культур. В зоне возделывания посевы люпинов чаще всего чередуются в севообороте с озимой рожью, картофелем и некоторыми другими растениями. После люпина на зерно хорошо удается картофель, в Полесье Украины высевают озимую рожь.

Обработка почвы под люпин такая же, как под другие зерновые бобовые культуры. Он хорошо реагирует на раннюю глубокую зяблевую вспашку.

Люпин отзывчив на фосфорно-калийные удобрения. Корневая система его обладает способностью усваивать труднорастворимые фосфорные соединения. Однако в почве их бывает недостаточно. Поэтому внесение фосфорно-калийных удобрений в дозах $P_{130}K_{60-90}$ повышает урожайность зерна люпина на 3,5—7,1 ц с 1 га. Кроме того, удобрение повышает устойчивость его к различным болезням и ускоряет созревание зерна.

Навоз непосредственно под люпин не вносят. Нецелесообразно также применять под него азотные минеральные удобрения, на бедных почвах можно вносить малые дозы азота (N_{30}).

Положительное влияние на урожай оказывает обработка семян нитрагином, особенно на новых участках. При его отсутствии можно использовать почву, на которой раньше произрастал люпин, приготовив из нее болтушку и смешав с семенами.

П о с е в. Люпин на зерно сеют рано. При возделывании на зеленое удобрение или на силос сроки посева могут быть несколько отодвинуты. Однако запаздывать не следует, так как это приводит к поражению растений болезнями и вредителями и резкому снижению урожая.

В опытах Черниговской сельскохозяйственной опытной станции при посеве кормового люпина сорта Носовский белосемянный одновременно с ранними яровыми культурами урожайность семян в среднем за 3 года составила 12 ц с 1 га, а с опозданием на 21 день — лишь 3,3 ц с 1 га.

Способ посева обычный рядовой. Хорошие результаты дает узкорядный посев. На почвах, засоренных и склонных к образованию корки, целесообразно применять широкорядные посевы с междурядьями 45 см, что позволяет проводить междурядную обработку.

Норма высева синего люпина при возделывании на зерно 1,0—1,2 млн. всхожих семян на 1 га (170—180 кг), желтого — 1,0—1,1 млн. (150—160 кг) и белого — 0,5—0,7 млн. (190—210 кг). На широкорядных посевах нормы высева снижают на 25—30%. Семена заделывают на глубину 3—5 см.

У х о д з а п о с е в а м и. На широкорядных посевах необходимо рыхлить междурядья, а на сплошных уничтожать сорняки. Для борьбы с сорняками до посева применяют гербицид прометрин (3—5 кг на 1 га). Особенно опасно засорение от всходов до бутонизации, когда люпин растет медленно.

Уборка. Созревание люпина происходит неравномерно и растягивается на длительное время. Бобы на главном стебле созревают раньше, чем на боковых ветвях.

Уборку раздельным способом можно начинать при созревании (побурении) 70—75% бобов и затвердении в них зерен.

Для ускорения созревания целесообразно проводить дефолиацию 80%-ным дебосом (10—20 кг на 1 га) в период пожелтения корешка зародыша семени. Это ускоряет созревание на 7—14 дней, позволяет проводить уборку прямым комбайнированием с минимальными потерями.

По мере подсыхания подбирают и обмолачивают валки. После обмолота семена необходимо тщательно очистить от примесей и хорошо просушить (до 14—15%-ной влажности), чтобы не появились плесневые грибы.

Подпокровные, поукосные и пожнивные посевы. Из новых приемов возделывания люпина, применяемых на Украине, следует отметить подпокровный его посев весной по изреженным озимым. Прием этот заключается в том, что весной после начала вегетации по озимым, посеянным на зеленый корм, или на изреженных посевах на зерно поперек рядков высевают дисковой сеялкой кормовой люпин. Убирают его вместе с рожью на зеленую массу или на зерно.

В ряде колхозов Украинской ССР, Белорусской ССР и других республик большое значение имеют поускосные (после уборки озимых на зеленый корм) и пожнивные (после рано созревающей зерновой культуры) посевы люпина. Это позволяет с наибольшей эффективностью использовать землю.

Возделывание люпина на зеленое удобрение. Люпин на зеленое удобрение высевают в пару в хорошо прогретую почву. Норма высева 180—220 кг всхожих семян на 1 га. При образовании плодов зеленую массу запахивают под посев озимой культуры. Для лучшей заделки зеленого удобрения перед вспашкой нередко зеленую массу скашивают или прикатывают. Промежуток между запашкой люпина и посевом ржи или пшеницы должен составлять не менее 14—16 дней на легких почвах и 20—30 дней на более связных, чтобы зеленое удобрение частично разложилось и почва осела.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 10. ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ, РАЗНОВИДНОСТЕЙ И СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Задание: 1) изучить виды, группы, важнейшие разновидности и районированные в данной зоне сорта гороха; 2) изучить основные виды и районированные в данной зоне сорта фасоли; 3) изучить виды люпина; 4) составить агротехническую часть технологической карты выращивания высоких урожаев одной из ведущих бобовых культур для конкретного хозяйства.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи по ходу выполнения задания, включая характеристику видов, разновидностей и сортов.

Оборудование и пособия: 1) образцы и гербарий основных видов, разновидностей и сортов зерновых бобовых культур; 2) набор семян и бобов основных видов, разновидностей и сортов зерновых бобовых культур; 3) лупы, пинцеты, препаровальные иглы; 4) разборные доски; 5) линейки; 6) справочники по нормированию и оплате труда.

Методические указания

1. **Изучение видов, групп, важнейших разновидностей и сортов гороха.** Виды гороха — посевной (Pisum sativum L.) и полевой, или пелюшку (Pisum arvense L.),— можно различить, пользуясь таблицей 30.

30. Различие посевного и полевого гороха

Вид	Цветки	Листья	Зерно
Горох посевной	Белые	Зеленые	Шаровидное, гладкое, светлой или зеленой окраски
Пелюшка	Красно-фиолетовые	Зеленые с антоциановыми пятнами в центре прилистников	Округло-угловатое, часто с небольшими вдавленностями, темной окраски

31. Определение важнейших разновидностей гороха (лущильная группа)

Стебель	Окраска зерна и семенного рубчика	Крупность зерна	Разновидность
Простой	От желтой до розовой, со светлым рубчиком	Крупное	Грандисеминеум
»	То же	Мелкое и среднее	Вульгатум
»	Зеленая или сизо-зеленая, со светлым рубчиком	То же	Гляукоспермум
Штамбовый или полуштамбовый	От желтой до розовой, со светлым рубчиком	»	Коронатум

32. Примерная схема описания сортов гороха

Сорт	Разновидность	Высота стебля (в см)	Число междоузлий		Бобы			Зерно	
			всего	до первого боба	форма	длина	число семян	окраска	масса 1000 штук (в г)
Рамонский 77 (выведен во ВНИИСС)	Вульгатум	60—80	12—18	11—13	Прямые, с тупой верхушкой	Средние	3—7	Светло-розовая	220—240

33. Отличительные признаки обыкновенной фасоли и маша

Вид	Цветки	Листья	Бобы	Зерно
Обыкновенная	Крупные, белые, реже розовые	Крупные, яйцевидные, слабоопушенные	Длинные, прямые или согнутые, круглые или сплюснутые, с 4—10 семенами	Крупное, яйцевидное, почковидное, валковатое, различной окраски, масса 1000 штук 300—400 г
Маш	Крупные, золотисто-желтые	Средние, несколько вытянутые, опушенные	Длинные, узкие, цилиндрические, опушенные, с 8—12 семенами	Мелкое, округло-цилиндрическое, желтое или зеленое, масса 1000 штук 25—80 г

34. Отличительные признаки видов люпина

Вид	Высота растения (в м)	Листья	Соцветие	Окраска цветков	Бобы	Зерно
Узколистный	1,1—1,8	Состоят из 5—9 узких линейно-ланцетных листочков	Короткая верхушечная кисть	Синяя, реже розовая и белая	Крупные (5—7 см)	Округло-почковидное, серое, с мраморным рисунком, масса 1000 штук 150—220 г
Желтый	До 0,8	Состоят из 9—11 широколанцетных листочков	Рыхлая мутовчатая кисть (6—9 мутовок)	Желтая	Плоские, густоопушенные, длина 4,2—4,5 см, светло-коричневые, растрескивающиеся	Округло-почковидное, сплюснутое, светло-розовое, с черными крапинками, реже белое, масса 1000 штук 100—140 г
Белый	До 1,5	Крупные, состоят из 7—9 широких листочков	Небольшая кисть	Белая	Крупные (8—11 см), широкие, желто-бурые, нерастрескивающиеся	Крупное, округло-четырехугольное, сильно сплюснутое, белое или розовато-белое, масса 1000 штук 400—450 г
Многолетний	До 1	Крупные, состоят из 9—16 листочков	Длинное (до 0,5 м)	Синяя, сине-фиолетовая, розовая, белая	Мелкие, удлиненные, сильноопушенные, черные, растрескивающиеся	Мелкое, овальное, мозаичное, разной окраски, масса 1000 штук 20—35 г

Лущильную и сахарную группы гороха легко отличить по плодам: створки бобов лущильного гороха имеют кожистый пергаментный слой клеток, а створки сахарного гороха такого слоя не имеют и легко переламываются.

Разновидности гороха различаются по высоте растений, форме соцветий, крупности, форме, окраске семян и окраске семенного рубчика (табл. 31).

Сорта гороха различают по высоте растений, числу междоузлий стебля (всех и до первого боба), форме и величине боба, окраске и величине зерна. В таблице 32 дается примерная схема описания сортов гороха.

2. **Изучение основных видов и сортов фасоли.** Наибольшее значение имеют два вида фасоли: обыкновенная и золотистая, или маш, которые можно различить, пользуясь таблицей 33.

Сорта фасоли различаются по высоте и форме куста, крупности и характеру листьев, окраске цветков, форме, длине и типу бобов, размеру и окраске зерна.

3. **Изучение видов люпина.** Основные виды люпина — узколистный, желтый, белый и многолетний, различающиеся по характеру строения листьев, соцветий, бобов и зерна, можно определить по таблице. 34.

4. **Методика составления агротехнической части технологической карты выращивания высоких урожаев** описана в работе 3.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о значении зерновых бобовых культур в народном хозяйстве.
2. Какова агротехническая роль зерновых бобовых культур?
3. Требования зерновых бобовых культур к условиям произрастания: температуре, влаге, почве.
4. Назовите распространенные сорта зерновых бобовых культур в Вашей зоне.
5. Расскажите об особенностях возделывания сои по индустриальной технологии.

Глава III

КОРНЕПЛОДЫ И КОРМОВАЯ КАПУСТА

Общая характеристика корнеплодов

В группу корнеплодных растений включают сахарную и кормовую свеклу, кормовую морковь, брюкву, турнепс и некоторые другие культуры.

Наряду с высокими урожаями корней они дают сухого вещества с единицы площади в 2—3 раза больше, чем зерновые культуры. Корнеплоды образуют до 40—50% сочной, богатой питательными веществами ботвы, которую охотно поедает скот. Она служит хорошим дополнением к грубым кормам.

Корнеплоды содержат много углеводов, минеральных солей, красномясые сорта моркови — каротин.

Кормовая свекла, морковь и другие корнеплоды — важная составная часть рационов для скота.

По хозяйственному использованию их делят на технические (сахарная свекла) и кормовые (кормовые свекла и морковь, брюква, турнепс).

Несмотря на ботаническое разнообразие растений группы корнеплодов, они сходны по целям возделывания, биологии, морфологическому строению.

Корнеплод можно разделить на три части: головку, шейку и собственно корень.

Головка — это верхняя часть корнеплода, несущая на себе листья. Она появляется в результате развития конуса нарастания и представляет собой стеблевое образование. Головка частично образуется и из надсемядольного колена.

Шейка расположена ниже головки. Она разрастается из подсемядольного колена, не имеет листьев и корешков.

Собственно корень расположен в нижней части корнеплода, представляет собой разросшийся главный корень, на котором образуются боковые корешки.

Корнеплоды, как правило, имеют двухлетний цикл развития. В первый год образуются розетка листьев и утолщенный корень с большим запасом питательных веществ. На вто-

рой год из высаженного корня вырастают цветоносные побеги, дающие семена. Для того чтобы корнеплоды образовали цветоносные побеги, маточники необходимо хранить при пониженной температуре (0—8°С), при которой почки проходят дифференциацию. Растения, у которых цветоносные побеги образуются в первый год жизни, называются *цветушными*. Это явление наблюдается чаще в северных районах.

На юге корнеплоды иногда только на третий год дают цветоносные побеги и семена. Их называют *упрямцами*.

Явления цветухи и упрямцев нежелательны. Цветушные растения имеют грубый корень с небольшим запасом питательных веществ. Чтобы меньше встречалось упрямцев, маточники следует убирать в поздние сроки и хранить в зимний период при температуре не выше 2—3°С.

Корнеплоды имеют важное агротехническое значение, являясь прекрасным предшественником зерновых и зерновых бобовых культур.

Сахарная свекла

Народнохозяйственное значение и районы возделывания. Корни сахарной свеклы в среднем содержат сахарозы 18%, азотистых веществ 1,5, клетчатки 3—5 и воды 75%.

В нашей стране сахарная свекла служит основным сырьем для получения сахара.

По выработке сахара, производству и заготовкам сахарной свеклы наша страна занимает первое место в мире.

Производство фабричной свеклы в СССР в 1961—1965 гг. в среднем за год составило 59,2 млн. т, в 1976—1980 гг.— 88,7 млн. т. В одиннадцатой пятилетке ежегодное производство сахарной свеклы планируется довести до 100—103 млн. т, в двенадцатой — до 102—103 млн. т.

Сахарную свеклу можно использовать также на корм. В 1 ц корней содержится 26 кормовых единиц и 1,2 кг переваримого белка, в 1 ц ботвы соответственно 20 и 2,2.

Ботва сахарной свеклы составляет до 45% урожая корней. Ее хорошо поедает скот в свежем и силосованном виде. В Нечерноземной зоне соотношение массы корней и ботвы достигает 1 : 0,8 и даже 1 : 1.

При переработке корнеплодов на заводе получают побочный продукт в виде жома и патоки. Жом представляет вышелоченную стружку корней сахарной свеклы. Это ценный корм для крупного рогатого скота. Патока содержит

много сахара. Ее используют для производства спирта, глицерина, а также на корм скоту.

При переработке свеклы на заводе получается отход в виде дефекационной грязи, которую используют как известковое удобрение.

Корнеплодная свекла была известна 2500 лет назад в Азии. В Европу она завезена в XIII—XIV вв. Разделение ее на столовую, сахарную и кормовую определилось лишь в XVIII в. В России первый сахарный завод был построен в 1802 г. В то время в корнях свеклы содержалось лишь 6—8% сахара.

Сахарную свеклу выращивают во Франции, ФРГ, Польше, Чехословакии, ГДР, США и многих других странах.

Основные районы возделывания фабричной свеклы в СССР — Украинская ССР, Центрально-Черноземная зона РСФСР, Северный Кавказ. Сахарные заводы Украины вырабатывают более 50% сахара. Промышленное свеклосеяние получило развитие также в Западной Сибири, Казахской ССР, Киргизской ССР и некоторых других республиках.

Площади, засеваемые фабричной сахарной свеклой в нашей стране, в 1980 г. составляли около 3,7 млн. га.

Урожайность. Средняя урожайность корней сахарной свеклы (фабричной) в стране в 1976—1980 гг. составила 237 ц с 1 га.

В передовых хозяйствах получают более высокие урожаи. Так, механизированное звено колхоза имени Котовского Ямпольского района Винницкой области, возглавляемое Героем Социалистического Труда Д. И. Васильковским, в среднем за 1976—1980 гг. вырастило 542 ц корнеплодов с каждого из 97 га.

Очень важно не только получить высокий урожай, но и добиться снижения себестоимости продукции, вырастить сахарную свеклу с наименьшими затратами труда.

В колхозе «Дружба» Аннинского района Воронежской области в 1980 г. впервые возделывали сахарную свеклу по индустриальной технологии. С каждого из 1150 га получили по 294 ц корней. Затраты труда на возделывание 1 ц свеклы составили 0,11 человеко-часа при себестоимости 2,03 руб. Рентабельность отрасли достигла 44%.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Сахарная свекла (Beta vulgaris L.) принадлежит к семейству маревые (Chenopodiaceae).

Это двулетнее растение. В первый год образует лишь

розетку листьев и утолщенный корень с большим запасом питательных веществ.

В начале развития усиленно растут листья и корневая система, главный же корень мало утолщается. Затем наступает период усиленного роста корня, а рост листьев в это время замедляется. Наконец, в третий период рост корня приостанавливается и начинается усиленное отложение в нем сахара. На второй год из высаженного корня при благоприятных условиях образуются цветоносные побеги с семенами. У сахарной свеклы, так же как и у других подвидов двулетней свеклы, наблюдаются явления цветухи и упрямцев.

Семядоли выносятся на поверхность, выполняя в первое время функции настоящих листьев (фаза вилочки). Лишь через 1,0—1,5 недели появляется первая пара настоящих листьев.

Листья черешковые, сердцевидной формы, с волнистыми краями, поверхность часто гофрированная. Сначала они появляются парами, а затем по одному. За вегетационный период образуется 50—70 листьев и более. Быстрее всего новые листья возникают в середине вегетации (через 1—2 дня), а в начале и конце — медленнее. Ко времени уборки более половины их отмирает. Наибольшей долговечностью и продуктивностью отличаются листья средних сроков образования, они функционируют 60—70 дней.

Корневая система стержневая, с сильно разветвленными боковыми корешками, которые располагаются по обе стороны корнеплода и проникают в глубину на 2,0—2,5 м и в ширину на 40—50 см.

После появления первой пары настоящих листьев происходит линька корня. В результате утолщения главного корня первичная кора в это время разрывается, а потом совсем сбрасывается.

Корнеплод конической формы. С двух сторон на нем имеются характерные продольные вдавленности, несущие боковые корешки. На поперечном срезе корнеплода хорошо видны 10—12 концентрических колец, представляющих собой чередование сосудисто-волокнистых пучков и паренхимной ткани, в которой откладывается сахар. У корнеплода сахарной свеклы небольшая головка и совсем короткая шейка. Преобладает собственно корень. Сахар в нем распределен неравномерно. По вертикали больше всего сахара содержится в средней, наиболее расширенной части

корня; в горизонтальном (поперечном) направлении — между центральной и периферийной частями.

Сахаристостью называют отношение количества сахара к массе корня, выраженное в процентах. Сахаристость и урожай сильно изменяются в зависимости от климатических и почвенных условий, продолжительности вегетационного периода, форм и доз удобрений, сроков уборки и т. д. Низкая агротехника приводит к резкому снижению сахаристости.

Стебли ребристые, достигают высоты 1,5 м, несут мелкие листья. Цветоносные побеги, как правило, появляются на второй год жизни, образуя куст.

Соцветие — кисть.

Цветки пятерного типа, с невзрачным зеленоватым околоцветником. Тычинок пять, рыльце трехлопастное. Опыление перекрестное. Пыльца может разноситься по воздуху на расстояние до 2—3 км. При близком размещении высадков сахарной свеклы с кормовой и столовой может происходить переопыление, снижающее сахаристость.

Плод — орешек. При побурении плоды срастаются (в пределах группы цветков) в соплодие по 2—6 орешков. У односемянной свеклы цветки в основном одиночные и плоды содержат, как правило, по одному семени.

Масса 1000 соплодий (клубочков) составляет от 20 до 40 г и более, масса 1000 плодов односемянной свеклы — 10—20 г.

Под крышечкой каждого плода расположено собственно семя с блестящей бурой оболочкой. Зародыш семени состоит из двух семядолей, подсемядольного колена и зародышевого корешка.

Биологические особенности. Сахарная свекла требовательна к условиям произрастания, отзывчива на их изменение. Продолжительность вегетации в первый год жизни 150—170 дней, во второй — 100—130 дней.

Требования к теплу. В фазе вилочки всходы чувствительны к заморозкам 3—4°С, с появлением же первой пары настоящих листьев растения выдерживают заморозки до 6—8°С. Посев сахарной свеклы допускается при минимальной температуре почвы 5—6°С, оптимальная же температура воздуха для роста 25—30°С. Низкие температуры в первый период жизни увеличивают число цветушных растений.

Требования к свету и влаге. Сахарная

свекла — светолюбивая культура. Чем больше солнечных дней, тем выше урожай и сахаристость.

Транспирационный коэффициент сахарной свеклы равен 340—400, но так как на единицу площади она дает очень много сухого вещества, то расход воды с каждого гектара очень большой. Однако несмотря на большую потребность во влаге, она обладает значительной засухоустойчивостью. Это объясняется тем, что сильно развитая корневая система способна поглощать влагу с глубины до 2 м и более.

Требования к почве. Сахарная свекла требовательна к почве. Под нее отводят самые плодородные почвы: черноземные, темно-серые и серые суглинки. Хорошо удается она на осушенных и окультуренных торфяниках. На кислых почвах урожаи снижаются. Благоприятная реакция — нейтральная или щелочная. Залегание грунтовых вод должно быть не менее чем 1,0—1,2 м от поверхности.

Сорта и гибриды. Быстро расширяются посевы сортов односемянной, а также гибридов односемянной и многосемянной свеклы, на возделывание которых требуется меньше ручного труда. Из односемянных большое распространение получили: Ялтушковский гибрид, Ялтушковская односемянная, Рамонская односемянная 9, Веселоподолянская односемянная 29, Белоцерковская односемянная 34, Уладовская односемянная 35 и другие; из многосемянных — Рамонская 06, Рамонская 065 и др.

Большинство районированных сортов и гибридов сахарной свеклы в нашей стране — диплоидные формы. С 1964 г. начали внедрять в производство высокопродуктивные гибриды, получаемые путем скрещивания диплоидных форм с искусственно полученными тетраплоидами: Белоцерковский полигибрид 1 (односемянный), Кубанский полигибрид 9 (многосемянный) и др.

Наиболее перспективны односемянные диплоидные или триплоидные гибриды, создаваемые на основе линий, обладающих цитоплазматической мужской стерильностью.

Технология возделывания. Место в севообороте. При размещении сахарной свеклы необходимо учитывать ее высокие требования к плодородию и влажности почвы. Лучшие предшественники — удобренные озимые хлеба, идущие по чистым и занятым парам (озимые и бобово-зла-

ковые смеси на зеленый корм, многолетние травы на зеленый корм и сено, горох на зерно).

Чем засушливее зона, тем раньше перед посевом озимых должны убираться парозанимающие культуры. В засушливых свеклосеющих районах Алтайского края сахарную свеклу размещают по чистому пару или после яровой пшеницы, идущей по чистому пару. В Прибалтийских республиках посевы ее возможны после картофеля. Сахарная свекла в севообороте должна возвращаться на прежнее место не ранее чем через 3—4 года.

При возделывании сахарной свеклы применяют большие нормы удобрений, тщательно обрабатывают междурядья, что делает ее хорошим предшественником для яровой пшеницы и ячменя. Не рекомендуется сеять после нее овес на почвах, зараженных свекловичной нематодой.

Обработка почвы. Система обработки почвы под сахарную свеклу должна включать приемы, обеспечивающие накопление влаги (особенно в районах неустойчивого и недостаточного увлажнения).

После озимых в летне-осенний период следует применять более совершенную систему зяблевой обработки по типу полупара. В полупаровой обработке почвы не может быть шаблона, поэтому в разных зонах при конкретных условиях ее проводят по-разному.

В Центрально-Черноземной зоне и на Украине после уборки озимых поле лущат дисковым лущильником, через 2—3 недели пашут на зябь (с боронованием), затем при появлении сорняков проводят 1—2 культивации с боронованием, а по мере выпадения осадков — боронование.

При засорении поля многолетними корнеотпрысковыми сорняками необходимо до зяблевой обработки 2 раза взлущить его: первый раз — сразу после уборки зерновых культур дисковым лущильником на глубину 5—6 см; через 10—12 дней (при появлении розеток сорняков) — лемешным лущильником на глубину 12—14 см. Зяблевую обработку плугами с предплужниками на глубину 30—32 см проводят при повторном отрастании сорняков.

Для уничтожения корнеотпрысковых сорняков применяют гербициды из группы 2,4-Д, опрыскивая ими отрастающие розетки сорняков перед вспашкой.

Передовые хозяйства Северного Кавказа проводят три лущения: первое — после уборки соломы дисковыми лущильниками на глубину 6—7 см; второе — через 3 нед после первого дисковыми лущильниками на глубину 9 см; третье—

через 3 нед после второго лемешными лущильниками на глубину 12 см. Зябь поднимают на глубину 30—32 см. Такая летне-осенняя обработка почвы оправдывает себя, так как августовская зябь здесь сильно уплотняется, хуже впитывает влагу, меньше уничтожаются сорняки.

Весной закрывают влагу агрегатом из шлейфов и борон (в 1—2 следа) и перед посевом поле культивируют плоскорежущими лапами на глубину 5—7 см с одновременным боронованием. При необходимости проводят вторую культивацию с одновременным боронованием, при засушливой весне многократные культивации применять не следует.

Хорошие результаты дает проведение предпосевной культивации лапчатыми боронами с райборонками в два следа на глубину 3—4 см.

Для уничтожения сорной растительности перед посевом в почву вносят гербициды эптам (2,6—8 кг на 1 га) или тилам. Они уничтожают злаковые сорняки на 80—90%, двудольные — на 40—50%. Из других гербицидов под предпосевную культивацию используют дихлоральмочевину, действующую на прорастающие сорняки. На 1 га вносят 16—24 кг 50%-ного смачивающего порошка. Расход воды составляет 300—400 л на 1 га.

Не допускается разрыв между предпосевной культивацией и посевом более 3 ч. Необходимо применять допосевное и послепосевное прикатывание почвы.

Обработка почвы под сахарную свеклу должна быть очень хорошей, поэтому в конкретных условиях можно проводить дополнительные мероприятия для выравнивания поверхности поля.

Удобрение. На каждые 100 ц урожая корней сахарная свекла потребляет в лесостепных районах в среднем 50 кг N, 15 кг P_2O_5 и 60 кг K_2O. Для получения высоких урожаев наряду с органическими веществами нужно вносить не менее 18—25 ц минеральных удобрений на 1 га. Применение удобрений в основной зоне свеклосеяния увеличивает урожай корней на 50—160 ц с 1 га и более.

Рекомендуется послойное внесение удобрений, чтобы свекла в начале роста использовала питательные вещества из верхнего слоя, а с развитием корневой системы — из более глубоких слоев. Это достигается внесением основного удобрения осенью под вспашку, рядкового — весной при посеве, проведением подкормок в период вегетации.

Навоз или компосты вносят под предшественник (озимые) или непосредственно под свеклу осенью.

По данным Харьковской сельскохозяйственной опытной станции, внесение под зяблевую вспашку 20 т навоза на 1 га повышает урожайность сахарной свеклы на 91 ц с 1 га.

Основное минеральное удобрение нельзя заменить ни рядковым, ни подкормками в связи с пересыханием верхнего слоя почвы летом. Дозы минеральных удобрений устанавливают в зависимости от типа почвы, заправленности ее органическими удобрениями, планируемого урожая. Азота вносят от 80 кг действующего вещества на 1 га на мощных черноземах до 200 кг на серых лесных почвах, фосфора соответственно 120—200 кг; калия — 80—220 кг и более (на выщелоченных черноземах).

На серых лесных почвах и оподзоленных суглинках суперфосфат можно заменить фосфоритной мукой, увеличивая норму в 1,5—2,0 раза.

Из калийных удобрений особенно эффективны калийные соли, каинит, содержащие примеси натрия и магния, в которых нуждается сахарная свекла.

Из микроудобрений необходимы борные (2—3 кг действующего вещества на 1 га), марганцевые (на выщелоченных черноземах по 15—20 кг действующего вещества на 1 га), медные (на осушенных торфяниках до 6 ц пиритных огарков на 1 га).

Для известкования почвы можно использовать сухую дефекационную грязь (2—5 т на 1 га).

В рядки рекомендуется вносить полное минеральное удобрение (10 кг N, 15—20 кг P_2O_5, 10 кг K_2O на 1 га). Азот лучше вносить нитратный, так как проростки могут страдать от аммиачного азота. По мере увеличения листовой поверхности сахарная свекла начинает хорошо усваивать и аммиачный азот.

Подкормки необходимы, когда основное удобрение используется еще недостаточно, а действие рядкового ослабевает. Ранняя подкормка дает лучший результат по сравнению с последующими. Как правило, проводят одну подкормку (30—40 кг N, 25—30 кг P_2O_5, 30—40 кг K_2O на 1 га) по окончании разборки букетов на глубину 10—12 см и на расстоянии 10—12 см от рядка. Передовые хозяйства дают две подкормки: одну — во время прореживания растений; другую — через 2—3 нед, перед смыканием ботвы.

Удобрения в подкормку вносят как сухими, так и в виде раствора. Из местных удобрений можно использовать навозную жижу (2—3 т на 1 га) и птичий помет (до 3 ц на 1 га).

Повышение урожайности и увеличение сахаристости корней на 1,0—1,5% дает некорневая подкормка, которую проводят за 3—4 нед до уборки свеклы, опрыскивая посевы хлористым калием (24—30 кг в 800 л воды на 1 га).

Подготовка семян к посеву. Семена диплоидной односемянной свеклы, используемой для промышленных и кормовых целей, должны иметь всхожесть не ниже 65%, многосемянной — не ниже 75%, многосемянной полиплоидной — не менее 70%. Для точного высева их калибруют на две фракции: 5,5—4,5 и 4,5—3,5 мм.

Против корнееда семена опудривают гранозаном (только с красителем) в норме 4 кг препарата на 1 т. При нормальной влажности их можно протравливать за 3 месяца до посева, намоченные — за 2—3 дня. Доза пестицидов в этом случае уменьшается вдвое.

Сроки посева. Сеют сахарную свеклу рано (вместе с ранними яровыми культурами), когда почва на глубине 10 см прогреется до 5—6°С. Посев необходимо провести быстро, за 3—4 рабочих дня. При ранних сроках повышаются урожай и сахаристость корнеплодов. Поздние посевы, особенно в засушливую весну, значительно снижают урожай.

Способы посева. Основной способ посева — широкорядный с междурядьями 45 см, при орошении — 60 см. Необходима строгая прямолинейность рядков, что облегчает междурядную обработку и повышает ее качество.

Для пунктирного посева используют сеялки точного высева СТ-12А, СТ-12Б и другие (при орошении — СТ-8, СТ-8Б).

Норма высева семян должна определяться таким образом, чтобы с учетом механизированных прореживаний посевов обеспечить окончательную густоту 90—100 тыс. растений на 1 га, или 4—5 растений на 1 м рядка. Снижение нормы высева уменьшает затраты ручного труда при прорывке посевов. Однако следует отметить, что чем ниже норма высева, тем выше должна быть культура земледелия. Если норму высева снизить, а условия для прорастания семян и развития растений будут неблагоприятными (плохая заделка семян, недостаточно влаги для набухания, несвоевременная борьба с почвенной коркой, вредителями, болезнями и т. д.), то всходы будут изреженными, что приведет к снижению урожая.

В основных районах свеклосеяния норма высева многосемянных клубочков с всхожестью 75% составляет 12—

16 кг на 1 га, односемянных — 6—12 кг. На 1 м высевают 12—30 клубочков.

Глубина посева семян 3—4 см, на тяжелых сырых почвах — 2—3 см.

Уход за посевами. Посевы сахарной свеклы необходимо прикатывать. В первые дни посева участки прикатывают раздельно, вслед за сеялкой. При этом разрыв между посевом и прикатыванием не должен превышать 3 ч. Как только почва перестает прилипать к каткам, их пускают в агрегате с сеялкой.

Всходы обычно появляются на 8—10-й день после посева. Основная причина изреженности всходов — образование почвенной корки, через которую многие проростки не могут пробиться. Чтобы разрушить почвенную корку и обеспечить дружное появление всходов, применяют механизированную шаровку: довсходовое боронование и рыхление междурядий и защитных зон при обозначении рядков.

Довсходовое боронование поперек рядков на пониженной скорости (не более 5—6 км за 1 ч) проводят за 2—4 дня до появления всходов, используя при этом легкие и средние зубовые бороны. При таком бороновании уничтожается до 80% однолетних сорняков, находящихся в фазе «белой ниточки». Однако при образовании значительной почвенной корки сплошное боронование проводить нельзя, так как оно может привести к чрезмерному изреживанию посевов.

Механизированная шаровка культиваторами УСМК-5,4А, УСМК-5,4Б проводится при обозначении рядков, когда почва уплотнилась и есть сорняки. Свекловичные культиваторы оборудуют бритвенными лапами для рыхления почвы в междурядьях и ротационными рабочими органами для рыхления ее в рядке. Скорость движения трактора 3—4 км за 1 ч, глубина рыхления 4—5 см.

При такой шаровке целесообразно применять защитные диски и приспособления, позволяющие вести ее при скорости движения трактора 5—6 км за 1 ч, что повышает производительность агрегата в 1,5—2,0 раза.

При появлении на всходах свекловичного долгоносика, гусениц лугового мотылька, свекловичной блохи посевы обрабатывают инсектицидами (метафос, хлорофос, полихлоркамфен). Для борьбы с сорняками всходы опрыскивают бетаналом. При полосной обработке рядков расход гербицида составляет 3 кг на 1 га, при сплошной — 6—8 кг на 1 га.

В фазе первой пары настоящих листьев приступают к прореживанию растений. Максимальный урожай корней в большинстве свеклосеющих районов получают при 90—100 тыс. растений на 1 га.

Из существующих способов механизированного прореживания наиболее широкое распространение получило поперечное (перпендикулярно к рядкам) культиватором с образованием букетов. В каждом букете должно быть два наиболее удаленных одно от другого хорошо развитых растения. Букетировку проводят бритвенными лапами (на пониженной скорости) на глубину не более 4—6 см. Ширина выреза 27 см, длина букета 18 см или соответственно 30 и 15 см.

Если после букетировки большинство букетов имеет по четыре растения и более, проводят дополнительное боронование по букетам. Вручную проверяют посевы через 1—2 дня после букетировки или дополнительного бороно-вания. В букете оставляют по два растения. Указанную схему букетировки, предложенную ВНИС, широко применяют на Украине.

Опыты научно-исследовательских учреждений и передовых хозяйств Центрально-Черноземной зоны показывают, что на неравномерных, изреженных посевах, а также на посевах одноростковой свеклы целесообразно применять схему букетировки с шириной выреза 8,5 см и длиной букета 9,5 см или с шириной выреза 15 см и длиной букета 10 см с одним растением в букете. При такой букетировке пунктирных посевов одноростковой свеклы затраты ручного труда на разбор букетов резко снижаются.

При загущенных посевах перед букетировкой можно провести боронование по всходам поперек рядков на пониженной скорости, но только в том случае, если этот прием в сложившихся условиях не вызовет чрезмерного изреживания растений.

Послевсходовое боронование может дать необходимую густоту посевов, надобность в букетировке отпадает.

На сравнительно чистых от сорняков полях густоту насаждений можно формировать с помощью вдольрядковых прореживателей УСМП-5,4, ПСА-2,7 без перекрестной обработки посевов.

Прореживание сахарной свеклы очень важно провести своевременно, так как каждый день запоздания ведет к непоправимому снижению урожая.

Во время вегетации проводят 2—3 продольных рыхления: первое — на глубину 6—8 см; второе — 8—10 см. На сильно заплывающих почвах количество рыхлений увеличивают.

Орошение. Сахарную свеклу при орошении возделывают в республиках Средней Азии, Закавказья и в Казахской ССР. В неполивных районах Украины, Центрально-Черноземной зоны, Поволжья орошение обеспечивает устойчивые и высокие урожаи. Сроки, число, нормы поливов зависят от почвенно-климатических условий.

Осенние влагозарядковые поливы обеспечивают увеличение урожайности на 30—50 ц с 1 га. В конце мая — начале июня проводят первый вегетационный полив, последующие — с интервалами в 15—20 дней. Всего в орошаемых районах дают 6—8 вегетационных поливов с поливной нормой 600—900 м³ воды на 1 га; в Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, на Украине — 3—5 поливов по 500—700 м³ воды на 1 га.

Уборка. Ко времени технической спелости сахарной свеклы рядки выделяются яснее (размыкаются). Часть наружных листьев прикорневой розетки увядает, желтеет, опадает; отношение массы корня к массе ботвы возрастает.

В первой половине сентября сахарная свекла продолжает расти, урожайность корней за это время может увеличиваться на 30—50 ц с 1 га. Необходимо следить, чтобы стыковые междурядья при посеве были также стыковыми и при уборке.

Сначала с помощью ботвоуборочных машин БМ-6А, БМ-4 срезают ботву. Затем используют корнеплодоуборочные машины КС-6Б, РКС-6, РКС-4.

По новой технологии сахарную свеклу убирают поточным или поточно-перевалочным способом.

При поточной уборке корнеплоды из комбайна выгружают в транспортные средства и без ручной доочистки отправляют прямо к месту хранения или на завод. Однако они при этом имеют повышенную загрязненность.

При поточно-перевалочном способе сахарную свеклу с поля сначала выгружают на специально отведенные перевалочные площадки, где земля на корнях подсыхает и отваливается. С перевалочных площадок после ручной доочистки или без нее корнеплоды вновь грузят погрузчиками СПС-4,2, СНТ-2,1Б в транспортные средства и доставляют на завод.

При хранении сахарной свеклы в небольших неукрытых кучах или валках потери урожая за 3—5 дней могут достигать 7—10%.

Временное кагатирование. В случаях когда в разгар уборки хозяйства не полностью обеспечены транспортом, применяют временное кагатирование свеклы. Рекомендуются следующие размеры кагатов: ширина в основании 2,5—3,0 м, высота 1,2—1,5 м, ширина верхней части 0,3—0,4 м, длина не менее 3—5 м.

Участок, предназначенный под кагаты, очищают от растительных остатков, выравнивают и дезинфицируют известью из расчета 200 г на 1 м².

Для предохранения корнеплодов от высыхания, заморозков кагаты сверху накрывают матами.

Выращивание сахарной свеклы на семена. Для выращивания семян требуется 2 года. В первый год высевают семена и получают так называемые маточные корнеплоды, которые укладывают на хранение. На второй год высаживают перезимовавшие корнеплоды, называемые *семенниками* или *высадками*. Они дают семена.

Под маточную свеклу отводят лучшие участки из-под озимых. Культура маточной свеклы по сравнению с обычными посевами предусматривает большую густоту стояния растений. В районах достаточного, неустойчивого и недостаточного увлажнения на 1 га оставляют соответственно 160—180 тыс., 140—160 тыс. и 120—140 тыс. растений.

Корнеплоды убирают при наступлении прохладной погоды. Для сохранения пазушных почек ботву обрезают, оставляя листовые черешки длиной 1—2 см. Маточную свеклу закладывают в траншеи, где она хранится до весны следующего года. Траншеи роют универсальным траншеекопателем ТКУ-0,9А за 20—30 дней до уборки свеклы, чтобы стенки приняли температуру окружающего воздуха. Ширина траншей до 100 см, глубина 60—70 см (до 1 м в суровых условиях Алтая). Первое земляное укрытие делают при наступлении постоянных заморозков чуть выше траншеи — высотой 30 см; второе (основное) — с поперечным сечением в виде трапеции высотой 120—150 см и шириной у основания по 120—150 см с каждой стороны, не считая самой траншеи.

Загружают свеклу в траншеи, укрывают их землей; раскрывают траншеи машинами.

Лучшие предшественники для высадков (семенников) сахарной свеклы — озимые культуры. Осенью почву обра-

батывают по типу полупара, весной проводят боронование в два следа и культивацию на глубину 14—16 см. Под высадки вносят минеральные удобрения (15—18 ц на 1 га).

Высаживают семенники рано весной с расстояниями 70××70 см высадкопосадочной машиной ВПУ-4. Для лучшего притока влаги почву вокруг корнеплода уплотняют. Чтобы предохранить от заморозков трогающиеся в рост почки, головка должна располагаться на 2—3 см ниже поверхности земли и прикрыта ею.

Вслед за высадкой семенники прикатывают тяжелыми гладкими водоналивными катками и боронуют легкими боронками. В момент появления листочков желательна проверка и оправка гнезд. Во время вегетации проводят 3—4 междурядные обработки.

К специальным приемам ухода за высадками относятся *чеканка* и *пинцировка* в начале цветения и дополнительное опыление. Чеканку (обрезку верхушки на 10—12 см) проводят только на одностебельных кустах, пинцировку (прищипывание верхушек соцветий на 2—3 см) — на всех стеблях высадков. Чеканка и пинцировка приостанавливают рост верхушек ветвей, что положительно влияет на урожай и качество семян.

Для приостановки роста молодых побегов во ВНИС разработан химический способ — гидразидом малеиновой кислоты. Опрыскивают из расчета 100 г действующего вещества препарата на 1 га, растворенного в 100 л воды.

При побурении 30—40% клубочков (семена в это время имеют мучнистый излом) растения скашивают жатками или срезают вручную и укладывают в валки для созревания. При этом нужно стараться, чтобы семена не касались земли. Валки обмолачивают обычными зерновыми комбайнами, оборудованными специальными полотняно-планчатыми подборщиками; при ротационных подборщиках потерь больше.

Передовые хозяйства получают до 25 ц семян с 1 га.

Заслуживает внимания безвысадочный способ получения семян в районах с мягкими зимами или мощным и устойчивым снежным покровом. Маточные корнеплоды осенью не выкапывают, а оставляют зимовать. В Краснодарском крае свеклу сеют в июне — июле или первой декаде августа (период с наиболее благоприятным водным режимом почвы). При междурядьях 45 см осенью корнеплоды выкапывают через ряд, при 75—90 см все корни оставляют в почве.

На зиму безвысадочную свеклу окучивают землей слоем 10—15 см (в более северных районах 20—25 см), оставляя верхнюю часть листьев незакрытой, чтобы предохранить растения от удушья. Рано весной, когда наступает время высадки семенников, зимующую свеклу освобождают от земляного укрытия.

Себестоимость семян при безвысадочном способе их получения намного ниже.

Особенности индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы. При выращивании сахарной свеклы наибольшие затраты ручного труда требуются при прорывке растений, борьбе с сорняками и на доочистке корнеплодов. При прогрессивной технологии ручной труд сводится к минимуму благодаря высеву точного количества семян, борьбе с сорняками с помощью гербицидов, тщательной регулировке уборочных машин, использованию погрузчиков, уменьшающих загрязненность корнеплодов, и т. д.

Индустриальная технология производства сахарной свеклы предусматривает следующие приемы:

осеннюю улучшенную полупаровую обработку почвы;

внесение органических удобрений в количестве 30—40 т на 1 га и минеральных 18—20 ц на 1 га с рекомендуемым соотношением элементов питания;

ранневесеннюю обработку с обязательным выравниванием почвы в два следа;

предпосевное внесение гербицидов;

посев пунктирными сеялками малыми нормами высева с одновременным внесением удобрений;

механизированное формирование густоты стояния растений с использованием повсходового боронования, культиваторов для поперечного прореживания рядков, вдольрядковых прореживателей, с тем чтобы удаление лишних растений вручную свести к минимуму;

внесение гербицидов для борьбы с сорняками в период вегетации;

механизированную обработку междурядий и подкормку растений;

уборку урожая поточным и поточно-перевалочным способами без ручной доочистки корнеплодов.

Обязательное условие в технологии механизированного возделывания сахарной свеклы — надежная защита ее от вредителей и болезней.

В 1982 г. в нашей стране сахарную свеклу выращивали по индустриальной технологии на площади более чем

1 млн. га. Механизированное возделывание позволяет получить на неполивных землях урожайность корнеплодов 350 ц с 1 га при затратах труда не более 90 человеко-часов на 1 га; на орошаемых землях — не менее 500 ц с 1 га при затратах труда не более 110 человеко-часов на 1 га.

Кормовые корнеплоды

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Кормовые корнеплоды — важный источник сочных кормов для сельскохозяйственных животных в осенний, зимний и ранневесенний периоды. К кормовым корнеплодам, возделываемым в нашей стране, относятся кормовая свекла, кормовая морковь, брюква и турнепс. На корм используют и столовые сорта моркови.

Скармливание корнеплодов животным способствует лучшей переваримости грубых и концентрированных кормов, улучшает аппетит, увеличивает надои молока и повышает устойчивость к заболеваниям. На корм используют также ботву, составляющую от 25 до 40% урожая корней и более.

В 100 кг корнеплодов моркови, свеклы, брюквы, турнепса содержится соответственно 14, 12, 13, 9 кормовых единиц. Кормовых единиц в ботве корнеплодов почти столько же, сколько в корнеплоде. Кроме того, ботва сравнительно богата белком (в 2—3 раза больше, чем в корнях), каротином (25—70 мг и более в 1 кг). В корнеплодах каротина практически почти нет. Исключение составляет морковь, в которой содержание каротина достигает 256 мг на 1 кг. Корнеплоды содержат витамины С, В, B_1 и др.

Суммарный урожай корнеплодов и листьев с 1 га в пересчете на кормовые единицы в 2—3 раза превышает урожай зернофуражных культур или трав.

Посевная площадь под кормовыми корнеплодами в нашей стране превышает 1 млн. га.

Распространены они почти повсеместно, от северных границ земледелия до южных государственных границ. Исключение составляют лишь наиболее засушливые районы Юго-Востока, где корнеплоды без полива не удаются.

Брюкву и турнепс как влаголюбивые культуры с небольшой потребностью в тепле в основном возделывают в Нечерноземной зоне. Турнепс, отличающийся наименьшей потребностью в тепле и самым коротким вегетационным периодом, распространен далеко на север. В Нечерноземной зоне и южнее его выгодно сеять пожнивно.

У кормовой свеклы по сравнению с брюквой и турнепсом потребность в тепле и плодородии почвы больше. Ее возделывают главным образом в Центрально-Черноземной зоне и в южной части Нечерноземной зоны, в Прибалтике и Лесостепи Украины.

Кормовую морковь выращивают почти повсеместно; она особенно ценна в районах недостаточного увлажнения, где урожаи других кормовых корнеплодов невысокие.

Кормовые корнеплоды могут давать очень высокие урожаи как по общей массе, так и по количеству сухого вещества с 1 га. Передовые хозяйства получают не менее 400—500 ц корнеплодов с 1 га.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Кормовая свекла принадлежит к тому же виду Beta vulgaris, что и сахарная свекла. По морфологическим признакам и биологическим особенностям она сходна с последней.

Корнеплод образуется в основном в результате разрастания корневой шейки, поэтому большая часть его находится над поверхностью земли, что значительно облегчает уборку урожая. Окраска корнеплода преимущественно белая, желтая, оранжевая и красная.

Потребность кормовой свеклы в тепле и влаге умеренная. Семена начинают прорастать при 4—5°С, однако для дружного прорастания требуется более высокая температура. Весенние заморозки 3—4°С для всходов опасны. В районах со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм урожай значительно снижается из-за недостатка влаги.

Сорта кормовой свеклы делятся на четыре группы: с мешковидной, или цилиндрической, удлиненно-овальной, конической и округлой формой корнеплода.

У сортов мешковидной формы потребность во влаге выше; они отличаются высокими урожаями, но пониженным содержанием сухих веществ (13—14%). В почве находится всего $^1/_3$—$^1/_4$ часть длины корнеплодов. Наиболее распространенные сорта этой группы Эккендорфская желтая, Арним кривенская, гибрид Тимирязевский 56 и др.

Сорта округлой формы более скороспелые, но они уступают им по урожайности.

Морковь относится к виду Daucus carota L., семейству зонтичные (Umbelliferae), или сельдерейные (Apiaceae).

Корнеплод более или менее удлиненной формы. Наиболь-

ший запас питательных веществ откладывается в корневой ткани.

При прорастании семян семядоли выносятся на поверхность. В первый год образуется лишь прикорневая розетка листьев. Листья черешковые, многократно-перисторассеченные. Стебель высотой 0,5—1,5 м появляется на второй год. Соцветие — сложный зонтик. Цветки мелкие, пятерного типа, обычно обоеполые. Опыление перекрестное, с помощью насекомых. Плод — сухая двусемянка, свободно разделяющаяся при созревании. Семена ребристые, плоскояйцевидные, покрытые тонкими иглами-зацепками. Масса 1000 штук без зацепок (обтертых) 1,0—1,4 г.

В тепле морковь нуждается меньше, чем свекла. Однако высокие урожаи ее получают как в районах умеренного, так и жаркого климата. Семена начинают прорастать при температуре 3—4°С. Весенние и осенние заморозки всходы переносят хорошо. В первый период вегетации растения растут медленно, поэтому уход за ними должен быть тщательным.

Морковь лучше свеклы выдерживает временный недостаток влаги и продуктивно использует осадки второй половины лета.

Вегетационный период в первый год жизни равен 75—150 дням, во второй — 90—100 дням.

По отношению к почвенным условиям занимает промежуточное положение между свеклой, с одной стороны, и брюквой и турнепсом, с другой. Лучшие почвы для моркови — наносные окультуренные торфяники, черноземы, серые оподзоленные. Кислую реакцию почвенного раствора морковь переносит плохо.

Для возделывания на корм в нашей стране районировано более 10 сортов моркови, из которых большинство столовых. Желтые и белые сорта дают более высокие урожаи, но в них мало каротина. По этой причине возделываются в основном сорта с оранжево-красными корнеплодами (Шантенэ 2461, Бирючекутская 425 и др.).

Брюква (Brassica napus rapiferae Metzg.) и турнепс — кормовая репа (Brassica rapa rapiferae Metzg.) относятся к одному семейству крестоцветные (Cruciferae), или капустные (Brassicaceae).

Форма корнеплодов у брюквы в основном округлая, у турнепса коническая, цилиндрическая или округлая. Окраска мякоти корнеплодов может быть желтой или белой.

При прорастании семян семядоли выносятся на поверхность. Семядольные листочки широкие, с выемкой на конце. Листья брюквы сочные, мясистые, в отличие от листьев турнепса имеют восковой налет, но без опушения. Форма прикорневых листьев лировидно-рассеченная.

Цветоносный стебель высотой 70—150 см. Соцветие — кисть. Цветки желтые, четверного типа строения, характерного для крестоцветных культур. Опыление перекрестное. Цветение растянуто. У брюквы оно длится до месяца и больше. Плод — растрескивающийся многосемянный стручок. Семена шаровидные, темно-бурые. Масса 1000 семян брюквы 2,5—4,0 г, турнепса 1,5—3,5 г.

Брюква и турнепс отличаются малой потребностью в тепле. Семена начинают прорастать при 2—3°С. При 5—7°С они всходят через 4—7 дней, а при 16—21°С — через 2—4 дня после посева. Растения без больших повреждений переносят весенние и осенние заморозки. Температура выше 30°С отрицательно влияет на их рост и развитие. Обе культуры испытывают большую потребность во влаге и в засушливых районах удаются плохо.

Вегетационный период в первый год жизни у брюквы 110—150 дней, у турнепса 60—120 дней. В связи с длинным вегетационным периодом брюкву в Нечерноземной зоне иногда высаживают рассадой. Скороспелые сорта турнепса, вызревающие через 50—60 дней после посева, могут возделываться за Полярным кругом. Вегетационный период во второй год жизни равен 60—70 дням.

Брюква хорошо удается на различных почвах, кроме песчаных. Высокие урожаи брюквы и турнепса можно получать на плодородных, хорошо обработанных и чистых от сорняков участках.

Из желтомясых сортов брюквы, содержащих повышенное количество сухих веществ, наиболее распространены Куузику, Вышегородская улучшенная, Гофманская улучшенная и др.; из беломясых — Красносельская местная, Шведская и др.

Районированные сорта турнепса все беломясые (Остерзундомский, Московский и др.).

Технология возделывания. Место в севообороте. Кормовые корнеплоды размещают в пропашном поле севооборота. Лучшие для них предшественники — озимые хлеба, зерновые бобовые культуры. Корнеплоды — отличные предшественники зерновых и ряда других культур

(например, льна), так как обычно поля после них остаются рыхлыми, чистыми от сорняков.

Обработка почвы под кормовые корнеплоды такая же, как под сахарную свеклу.

Удобрение. Для получения высоких урожаев необходимо наряду с минеральными удобрениями вносить осенью под зяблевую вспашку навоз или компосты из расчета 20—50 т на 1 га.

Нормы минеральных удобрений устанавливают в зависимости от почвенно-климатических условий: азота дают от 60 кг на 1 га на черноземных почвах до 180 кг на бедных подзолистых, фосфора соответственно от 80 до 160, калия — от 60 до 220 кг на 1 га. Потребность в калийных удобрениях на черноземных почвах почти вдвое ниже, чем на подзолистых. На кислых почвах вместо суперфосфата целесообразно использовать фосфоритную муку.

Азотные удобрения значительно повышают урожай; калийные — содержание сухих веществ (особенно сахаров), устойчивость к болезням, а также улучшают лежкость корнеплодов при хранении; фосфорные удобрения способствуют лучшей их вызреваемости.

Известкование кислых почв уменьшает поражение грибными и вирусными заболеваниями, повышает урожай. Кроме того, кальций необходим для нормального обмена веществ.

На осушенных торфяниках заметно влияют на урожай медные удобрения.

Во время посева вносят удобрения в рядки из расчета 10—20 кг действующего вещества каждого вида удобрений на 1 га.

При уходе за посевами проводят 1—2 подкормки легкорастворимыми минеральными удобрениями (30—45 кг действующего вещества на 1 га). Первую подкормку обычно дают после окончательного прореживания растений, вторую — перед смыканием ботвы.

Подготовка семян к посеву и посев. Для посева используют отсортированные семена с высокой всхожестью. Зацепки у семян моркови необходимо удалить на специальных терках. Семена кормовой свеклы обрабатывают теми же пестицидами, что и сахарной. Некоторые хозяйства для более быстрого и дружного появления всходов применяют замачивание семян свеклы и моркови с последующим подсушиванием до состояния сыпучести.

Раньше всех кормовых корнеплодов высевают морковь и

брюкву. Обычно их сеют одновременно с ранними яровыми хлебами. При запоздании с посевом снижается урожай, резко увеличивается повреждаемость брюквы земляной блохой.

К посеву кормовой свеклы приступают сразу же после окончания сева ранних зерновых культур. Турнепс ранних сроков сева скармливают летом или осенью, так как для зимнего хранения он малопригоден.

Кормовые корнеплоды высевают широкорядным способом с междурядьями 45, 60 и 70 см. Практикуют также ленточные посевы моркови с расстояниями между лентами 45—50 см и в ленте между строчками 15—20 см и широкополосные с шириной полосы 8—20 см и расстоянием между полосами 40 см. Для посева используют свекловичные или овощные сеялки. Для широкополосных посевов применяют специальные сошники.

Норма высева в северной и средней частях нашей страны составляет (в кг всхожих семян на 1 га): кормовой свеклы 10—15, моркови 4—6, брюквы 3—4 и турнепса 2—3.

Семена кормовой свеклы заделывают на глубину 3—4 см, моркови, брюквы и турнепса — на 1,5—3,0 см. В связи с мелкой заделкой семян поверхность почвы перед посевом желательно прикатать.

Уход за посевами. Важнейшие приемы ухода за посевами кормовых корнеплодов: послепосевное прикатывание, боронование до всходов и после их появления ротационными мотыгами, легкими зубовыми боронами, борьба с крестоцветными и земляными блошками (на полях свеклы, брюквы, турнепса) и другими вредителями, букетировка посевов, междурядные обработки и подкормки.

Боронование кормовой свеклы до всходов и после их появления проводят в те же фазы роста и развития, что и сахарной. Оптимальное количество растений на 1 га кормовой свеклы в среднем составляет 80 тыс., брюквы — 70—80, турнепса — 100, моркови при двухстрочном ленточном посеве — 350—400 тыс., то есть на каждом метре одного ряда при междурядьях 45 см должно быть 4—5 растений свеклы, 3—4 брюквы, 5—6 — турнепса, 8—12 — моркови.

Уборка. Убирают корнеплоды при наступлении технической спелости. В это время нижние листья увядают, междурядья обнажаются. Для уборки корнеплодов, глубоко сидящих в почве, применяют свеклоуборочные комбайны, картофелеуборочные машины, а также грохотный копатель ККГ-1,4 (при междурядьях 60 и 70 см) после предва-

рительного скашивания ботвы. Морковь можно убирать морковоуборочной машиной теребильного типа ММТ-1.

Хранение кормовых корнеплодов. Корнеплоды после уборки хотя и находятся в состоянии относительного покоя, но продолжают дышать. В процессе дыхания идет распад накопленного органического вещества, в первую очередь сахаров. Высокие температуры, сильное освещение, большой приток кислорода увеличивают интенсивность дыхания и потерю органического вещества. Поэтому возникает необходимость хранения корнеплодов в темноте, без большого притока кислорода и при относительно низких температурах.

Их хранят в хранилищах, буртах и траншеях при температуре 0—2°С и относительной влажности воздуха 85—95%. Для закладки на хранение отбирают неповрежденные, здоровые корнеплоды с хорошим тургором.

Наземные бурты часто делают с углублением в земле на 20—30 см. Ширина их не должна превышать 2—3 м, длина обычно колеблется в пределах 15—30 м. Чтобы корнеплоды не самосогревались и не загнивали, высота бурта кормовой свеклы не должна превышать 2,5 м, брюквы — 1,5 м, турнепса — 1 м. На дне бурта делают канавку размером 30××30 см для притока воздуха. Сверху ее закрывают хворостом или стеблями подсолнечника. Через каждые 2—4 м устанавливают вертикальные решетчатые деревянные вытяжные трубы или снопы из стеблей подсолнечника. Закрывают бурты соломой на 25—30 см и таким же слоем земли. Гребень бурта в первое время толстым слоем земли не засыпают. После охлаждения корнеплодов до 2° тепла слой земли увеличивают до 50—60 см.

Морковь в буртах хранится плохо. Для нее роют траншеи глубиной не более 0,7 м и шириной 1 м. Корнеплоды переслаивают песком. Для остальных культур глубина траншей составляет 1 м. Их чаще всего делают длиной 10 м.

Особенности возделывания кормовых корнеплодов на семена. Выращивание корнеплодов для маточных и кормовых целей сходно. Отличие маточных посевов заключается в увеличении густоты насаждений на 70—100%, доз калийных и фосфорных удобрений, несколько более поздней уборке. При обрезке листьев на выкопанных корнеплодах оставляют черешки длиной 1—2 см. Для закладки на хранение корнеплоды отбирают здоровые, с ценными хозяйственно-биологическими показателями, диаметром не более 8 см (при использовании посадочных машин ВПУ-4). Маточники хранят

в траншеях аналогично хранению сахарной свеклы. Чтобы корнеплоды не загнивали, траншеи для моркови не делают глубже 0,7 м.

Система обработки почвы, удобрения и уход за высадками кормовых корнеплодов почти такие же, как при возделывании сахарной свеклы на семена.

Отсортированные вторично семенники высаживают в ранние сроки, одновременно с посевом ранних яровых культур, посадочными машинами или вручную под маркер. Площадь питания растений 70×70 см. Для моркови, турнепса применяют и другие схемы: 70×30—35, 60×60 см.

Почва вокруг семенников должна быть уплотнена, а верхушка засыпана слоем рыхлой земли на 2—3 см. Корнеплоды, плохо прижатые к земле, могут пересохнуть, а тронувшиеся в рост, чувствительные к пониженной температуре, погибнуть от заморозков. Окрепшие проростки переносят небольшие заморозки.

Цветение и созревание семян корнеплодов растянуты, а перезревшие семена осыпаются. Поэтому убирать их нужно по мере созревания, в 2—3 приема. Скошенные семенники оставляют на несколько дней для дозревания и просушивания, после чего обмолачивают. Просушенные семена хранят в мешках.

Кормовая капуста

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Кормовая капуста — ценное сочное кормовое растение. В ее листьях содержится много белка, углеводов, кальция, фосфора, железа, а также витаминов А, В, С, К и др. В 100 кг кормовой капусты 15,7 кормовой единицы. По питательной ценности она превосходит все кормовые корнеплоды. Используется как сочный корм в свежем или силосованном виде молочному скоту, свиньям. В течение продолжительного позднеосеннего периода кормовую капусту скармливают на корню при выпасе животных. Свежая масса ее не вызывает тимпанита и не теряет питательной ценности при замораживании и оттаивании.

Возделывают капусту в Прибалтийских республиках, Нечерноземной зоне РСФСР, северной части Центрально-Черноземной зоны, Среднем Поволжье. Ее можно выращивать также в более южных районах, на низинных или орошаемых участках.

Урожайность листьев и стеблей кормовой капусты составляет 400—500 ц с 1 га. Передовые хозяйства получают зеленой массы в 2—3 раза больше.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Кормовая капуста (Brassica subspontanea Lizg.) — двулетнее растение семейства крестоцветные (Cruciferae), или капустные (Brassicaceae). От обыкновенной капусты она отличается высокорослостью (до 1,0—1,5 м), отсутствием кочана и толстым, иногда ветвящимся стеблем (кочерыгой) с большим числом сочных листьев. Высаженная кочерыга образует цветоносные побеги с цветками и плодами, характерными для крестоцветных культур.

Кормовая капуста — влаголюбивая культура, ее потребность в тепле небольшая. Семена прорастают при температуре 5—6°. Всходы хорошо переносят весенние заморозки, а взрослые растения — осенние (до 10—12°). Вегетационный период в первый год жизни 140—160 дней, во второй — 120—130 дней.

Для получения высоких урожаев необходимо под эту культуру отводить плодородные участки.

Из сортов кормовой капусты наиболее распространена Мозговая зеленая вологодская.

Технология возделывания. Кормовую капусту обычно размещают в севооборотах в пропашном поле после озимых, зерновых бобовых и ряда других культур. Обработка почвы такая же, как под кормовые корнеплоды. Под зяблевую вспашку вносят органические и минеральные удобрения.

Сеют капусту в ранние сроки широкорядным способом с междурядьями 60 и 70 см зерновыми или овощными сеялками. Норма высева 1,5—3,0 кг всхожих семян на 1 га, а глубина их заделки 1—2 см. В фазе 3—4 листьев посевы прореживают, оставляя на 1 м 3—4 растения, или 60 тыс. на 1 га. Прореживание лучше делать, используя механизированную букетировку с последующей разборкой букетов.

В северных районах при возделывании кормовой капусты можно использовать рассаду, которую выращивают на утепленных грядах или в холодных рассадниках без пикировки. При появлении 3—5 листьев и достижении высоты 10—15 см растения высаживают в поле.

Дальнейший уход за посевами состоит из 3—4 междурядных обработок, окучивания на влажных почвах и подкормки растений.

На силос капусту убирают в конце осени.

При возделывании на семена на хранение отбирают здоровые вызревшие кочеряги. Хранят их в овощехранилищах.

Рано весной высаживают по схеме 70×70 см. Чтобы стебли не полегли и ветки не ломались, растения привязывают к кольям, окучивают. Срезанные соцветия подсушивают, затем обмолачивают комбайном.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 11. КОРНЕПЛОДЫ

Задание: 1) определить корнеплоды по семенам, изучить морфологическое строение соплодий и плодов многосемянной и односемянной сахарной свеклы; 2) определить корнеплоды по всходам, настоящим листьям; 3) изучить корнеплоды по собственно корням; 4) ознакомиться с важнейшими сортами корнеплодов по собственно корням; 5) изучить корнеплоды второго года жизни; 6) составить агротехническую часть технологической карты выращивания высоких урожаев сахарной свеклы для конкретного хозяйства.

По всем пунктам задания в тетради сделать записи по ходу выполнения задания, а по первым пяти пунктам сделать также зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) семена корнеплодов в чашечках или пакетах; 2) гербарий растений в фазе семядольных листочков и в другие фазы развития; 3) всходы корнеплодов и растения в вазонах; 4) проростки различных сортов свеклы; 5) корнеплоды разных сортов; 6) соцветия корнеплодов второго года жизни; 7) цветки корнеплодов, законсервированные в формалине; 8) пинцеты, ланцеты, препаровальные иглы; 9) лупы; 10) разборные доски; 11) лабораторные весы; 12) цветные карандаши; 13) справочники по нормированию и оплате труда.

Методические указания

1. **Определение корнеплодов по семенам, изучение морфологического строения соплодий и плодов многосемянной и односемянной сахарной свеклы.** При изучении семян корнеплодов следует иметь в виду, что у моркови и свеклы посевным материалом служат плоды, а у брюквы и турнепса — собственно семена (плоды брюквы и турнепса — стручки). Семена брюквы и турнепса шаровидные, очень сходные

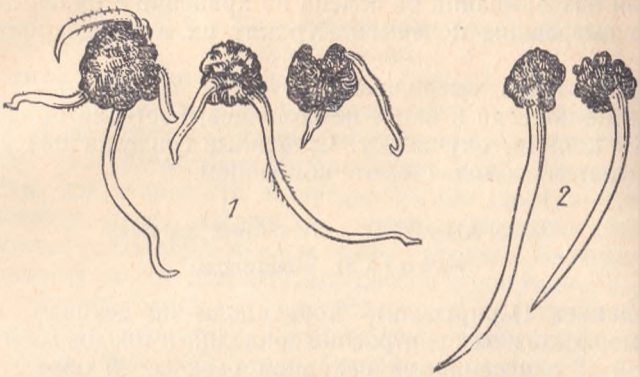


Рис. 22. Проростки семян сахарной свеклы:
1 — многосемянной; *2* — односемянной.

между собой. Существует мнение, что семена брюквы более темные, чем семена турнепса, но этим признаком надо пользоваться с осторожностью. Клубочки (соплодия) кормовой свеклы такие же, как клубочки многосемянной сахарной свеклы.

При определении семян корнеплодов можно пользоваться таблицей 35.

При изучении соплодий сахарной свеклы следует убедиться, что они состоят из нескольких плодов, сросшихся в один клубочек, а плоды односемянной свеклы — из одного семени. При рассмотрении проростков семян сахарной свеклы (рис. 22) видно, что у многосемянной свеклы появляется несколько ростков из одного клубочка, а у односемянной — один.

Определение корнеплодов по всходам и настоящим листьям. Семядоли моркови, свеклы, брюквы, турнепса выносятся на поверхность. Семядольные листочки брюквы и турнепса короткие, широкие, с характерной выемкой на концах моркови и свеклы — удлиненной формы. Всходы корнеплодов хорошо различаются по первым настоящим листьям (табл. 36). Отличить по настоящим листьям морковь от свеклы не представляет труда (рис. 23). Листья брюквы по форме сходны с листьями турнепса, но в отличие от последних покрыты восковым налетом и не имеют опушения.

3. **Изучение корнеплодов по корням.** Корнеплоды различаются по расположению боковых корешков, форме, окра

35. Отличительные признаки семян корнеплодов

Корнеплод	Плоды или семена	Форма	Величина (в мм)	Поверхность	Окраска
Морковь	Односемянные плодики (половинки двусемянного плода)	Удлиненно-яйцевидная	До 3	Ребристая, с иглами-зацепками	Желтая, коричневая
Свекла	Соплодия, состоящие из 2—6 односемянных плодиков	Округло-угловатая	2—8	Рваная	Желтая
Брюква	Семена	Шаровидная	1—2	Гладкая	Черная или почти черная
Турнепс	»	»	1—2	»	Коричневая или черная

36. Отличительные признаки всходов и настоящих листьев корнеплодов

Корнеплод	Семядольные листья	Первый настоящий и последующие листья				
		пластинка	форма	поверхность	окраска	восковой налет
Морковь	Длинные, почти линейные	Многократно-рассеченная	—	У первых листьев гладкая или с короткими волосками, у последующих гладкая	Зеленая	Нет
Свекла	Длинные, ланцетные	Цельная	Первые листья овальные, последующие сердцевидные	Гладкая	Зеленая	»
Брюква	Овальные, с выемкой на конце	У первого листа цельная или слаборассеченная, у последующих рассеченность несколько увеличивается	Лировидная	»	Темно-зеленая	Есть
Турнепс	Овальные, с выемкой на конце	То же	»	Опушенная	Светло-зеленая	Нет

37. Отличительные признаки корней корнеплодов

Корнеплод	Форма	Окраска			Вкус	Расположение боковых корешков
		подземной части	надземной части	мякоти		
Морковь	Длинная	Белая, оранжевая, красная	Белая, оранжевая, зеленая	Белая, оранжевая, красная	Пряный	С четырех сторон корнеплода 4 редких вертикальных ряда
Свекла	Округлая, мешковидная, с перехватом, коническая	Желтая, оранжевая, красная	Серо-желтая, красно-фиолетовая	Белая	Сладковатый	С двух сторон корнеплода, во вдавленностях
Брюква	Округлая	Белая, желтая	Зеленая, фиолетовая	Белая, желтая	Редечный, сладковатый	На нижней поверхности собственно корня
Турнепс	Длинная, коническая, округлая	То же	То же	То же	Редечный	На продолжении собственно корня

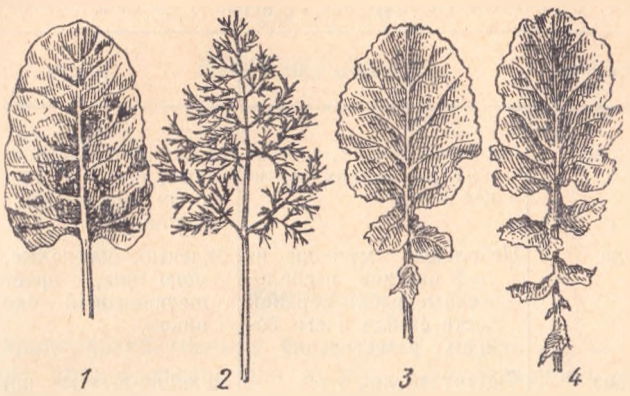


Рис. 23. Листья корнеплодов:
1 — свеклы; *2* — моркови; *3* — брюквы; *4* — турнепса.

ке мякоти, внешней окраске, а также по вкусу. При изучении их следует рассмотреть, какую часть у различных типов и форм составляют головка, шейка, собственно корень (табл. 37).

На поперечном срезе корнеплода (собственно корня) свеклы видно следующее строение. Вокруг центральной части, занимающей относительно небольшую площадь, располагаются концентрическими кольцами сосудисто-волокнистые пучки, которые чередуются с паренхимной тканью, богатой сахаром.

4. **Ознакомление с важнейшими сортами корнеплодов по корням.** Сорта различаются в основном по форме корнеплода, относительной величине надземной части, окраске подземной и надземной частей (табл. 38). Для сахарной свеклы одним из важнейших показателей служит сахаристость.

38. Схема описания сортов кормовой свеклы

Сорт	Форма корня	Окраска частей		Относительная величина надземной части
		подземной	надземной	
Эккендорфская желтая	Мешковидная, иногда с перехватом	Лимонно-желтая	Грязно-желтая	$^3/_4$ всего корня

39. Отличительные признаки соцветий и цветков корнеплодов

Корнеплод	Соцветия	Цветки
Морковь	Сложный зонтик, состоящий из мелких зонтиков	Белые или бледноокрашенные, пятерного типа, с простым венчиковым околоцветником
Свекла	Небольшие мутовки из 2—6 цветков, расположенные вдоль верхней части стебля и его боковых разветвлений	Зеленые, обоеполые, пятерного типа, с простым чашечковидным околоцветником
Брюква	Вытянутая кисть	Лимонно-желтые или оранжевые, четверного типа, с двойным околоцветником
Турнепс	То же	То же

5. **Изучение корнеплодов второго года жизни.** У сахарной свеклы рассматривают общий вид растения, обращают внимание на ребристый стебель, строение соцветия (кисти).

Цветущие кормовые корнеплоды отличаются по типу соцветий и строению цветков. Обращают также внимание на меньший размер стеблевых листьев по сравнению с прикорневыми.

Для определения цветущих корнеплодов можно пользоваться таблицей 39.

6. **Методика составления агротехнической части технологической карты выращивания высоких урожаев** описана в работе 3.

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются цветушные растения от упрямцев?
2. В чем заключаются организационные преимущества использования одноростковых сортов свеклы по сравнению с многоростковыми?
3. Какие преимущества пунктирного посева по сравнению с обычным широкорядным?
4. Назовите оптимальную густоту растений сахарной свеклы при возделывании для фабричных целей и на семена.
5. Назовите нормы высева семян кормовых корнеплодов.
6. В чем состоит сущность поточного и поточно-перевалочного способов уборки сахарной свеклы?
7. Назовите основные особенности индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы.

Глава IV
КЛУБНЕПЛОДЫ

Картофель

Народнохозяйственное значение. Картофель — очень важная продовольственная культура, получившая название «второй хлеб». Он имеет также техническое и кормовое значение.

В клубнях содержится 14—22% крахмала, около 2% белка, витамины С (в 100 г клубней около 40 мг), B_1, B_2 и др. Благодаря высоким вкусовым качествам картофель широко используется в кулинарии. Из него получают крахмал, патоку, спирт, декстрин и другие продукты.

По кормовой ценности он превосходит кормовые корнеплоды, в том числе и сахарную свеклу. В 100 кг клубней содержится 30 кормовых единиц. Клубни скармливают в сыром и запаренном виде, их добавляют при закладке высококалорийного комбинированного силоса. Картофельную ботву скот поедает неохотно, поэтому ее лучше силосовать вместе с другими культурами. 100 кг картофельной ботвы содержат 12 кормовых единиц и 2 кг белка

В клубнях есть немного ядовитого вещества — *соланина*, который в основном находится около кожуры. В продовольственном картофеле допускается его не более 0,02%. В сильно изросших и позеленевших на свету клубнях соланина накапливается гораздо больше. Они непригодны для продовольственных целей и скармливания скоту.

Среднегодовое производство картофеля в СССР в 1976—1980 гг. составило около 82,6 млн. т. Продовольственной программой СССР на период до 1990 г. предусматривается увеличить валовые сборы его в одиннадцатой пятилетке до 87—89 млн. т, в двенадцатой — до 90—92 млн. т.

Происхождение и районы возделывания. Родиной картофеля считают Центральную и Южную Америку, где он был известен в культуре более 2 тыс. лет назад и где даже сейчас встречается в дикорастущем состоянии. В Европу заве-

зен в XVI в., в Россию — в начале XVIII в. Широкое распространение в нашей стране получил лишь во второй половине XIX в. В Советском Союзе в 1980 г. его возделывали на площади около 6,9 млн. га. По посевным площадям и валовому сбору картофеля СССР занимает первое место в мире.

В нашей стране картофель выращивают почти повсеместно. На севере он доходит до 70° с. ш., а на юге — до государственных границ СССР. Основные посевы этой культуры сосредоточены в РСФСР, Украинской ССР, Белорусской ССР и Прибалтийских республиках. Районы с нежарким и умеренно влажным климатом для его возделывания наиболее благоприятны. В засушливых зонах земледелия он распространен ограниченно.

Урожайность. В Советском Союзе в 1976—1980 гг. урожайность картофеля в среднем составила 117 ц с 1 га. Передовики выращивают 200—400 ц клубней с 1 га и более. В колхозе имени XXII съезда КПСС Гомельской области в 1981 г. картофель возделывали по прогрессивной технологии. Урожайность его на каждом из 210 га составила 268 ц, себестоимость 1 ц — 5,37 руб., затраты труда на 1 ц — 0,88 человеко-часа.

Ботаническая характеристика. Картофель относится к семейству пасленовые (Solanaceae), роду Solanum. Включает около 200 видов, из которых только один — Solanum tuberosum L.— получил широкое распространение в культуре. Остальные виды представлены преимущественно дикорастущими формами, встречающимися в Центральной и Южной Америке. Некоторые из них используют при выведении новых селекционных сортов.

По своей природе культурный картофель относится к многолетним растениям с ежегодно отмирающей надземной частью. В умеренном поясе его возделывают как однолетнюю культуру, так как образующиеся для вегетативного размножения клубни зимой гибнут при отрицательных температурах.

К о р н е в а я с и с т е м а мочковатая, разветвленная. При прорастании глазков сразу образуются вторичные корни, позже формируются столонные, по 4—5 около каждого столона. Большая часть корней залегает в пахотном слое.

С т е б л и прямостоячие, ветвистые, 3—4-гранные, высотой в среднем 0,5—1,0 м, иногда с антоциановой окраской. Число стеблей в кусте 4—8.

В подземной части стебля из пазух зачаточных неразвивающихся листьев образуются видоизмененные побеги (столоны) длиной от 5 до 40 см, на конце которых развиваются клубни. Среднее число столонов на каждом стебле 4—6, из них продуктивных 2—3.

К л у б е н ь — своеобразный, сильно укороченный подземный стеблевой побег со спирально расположенными глазками. В них обычно закладывается по 2—3 почки.

На клубне различают пуповинную часть, прикрепляющуюся к столону, и противоположную — верхушечную, на которой находится наибольшее количество глазков. Все они жизнеспособны, но прорастают только верхние, более активные (3—5). Если проросшие почки в глазках удалить или у клубня отрезать верхушечную часть, прорастают другие почки в глазках — спящие.

Форма клубней бывает округлая, овальная, продолговатая, масса составляет 50—200 г.

Окраска кожуры различная: белая, розовая, красная, синяя с разными оттенками; окраска мякоти белая, желтая, синеватая, розоватая.

На поперечном или продольном срезе видны пробковая ткань (кожура), кора, сосудистое кольцо, сердцевина. Между корой и сосудистыми пучками находится камбиальный слой. Пробковая ткань защищает клубень от высыхания и проникновения возбудителей болезней. Наибольший запас питательных веществ (крахмала) находится в клетках коры и сердцевины, прилегающих ближе к камбию.

Л и с т ь я сложные, черешковые, непарно-перисторассеченные, с 4—5 парами супротивных долей, между которыми находятся более мелкие дольки и долечки.

С о ц в е т и е — сложный завиток, состоящий из 2—4 простых завитков, в каждом из которых 4—5 цветков. Они пятерного типа. Окраска венчика от белой до сине-фиолетовой. Картофель относится к самоопыляющимся растениям.

П л о д — двугнездная многосемянная ягода шаровидной или овальной формы, напоминающая маленький зеленый помидор.

С е м е н а мелкие, желтые или коричневые; масса 1000 штук 0,5—1,0 г. У большинства сортов плоды не образуются, хотя цветение у них проходит нормально.

При посеве картофеля семенами в первый же год развиваются нормальные растения, дающие меньший урожай, чем при посадке клубнями. В связи с более длинным веге-

тационным периодом таких растений из семян сначала надо вырастить рассаду.

Биологические особенности. Созревшие клубни имеют период покоя, который в зависимости от условий хранения длится 4—5 месяцев. При низкой положительной температуре интенсивность дыхания уменьшается, период покоя удлиняется, при высокой — наоборот.

После окончания периода покоя клубни начинают прорастать при температуре 5—8°С. Оптимальная температура 11—15°С. В темном месте образуются длинные белые, очень хрупкие этиолированные ростки, на свету — короткие, более прочные, зеленые. Массовые всходы после посадки появляются обычно через 15—20 дней.

От всходов до бутонизации обычно проходит у скороспелых сортов 15—22 дня, у позднеспелых — 39—45 дней. Через 2—3 нед после этого начинается цветение. Продолжительность вегетационного периода в зависимости от сорта и почвенно-климатических условий колеблется от 60 до 180 дней.

Требования к теплу. Оптимальная температура для роста и развития надземной части и образования клубней 17—20°С. При температуре выше 25°С клубнеобразование замедляется, а при 29—30°С прекращается.

Картофель очень чувствителен к заморозкам. У большинства сортов при заморозке 1—2° гибнет вся надземная часть.

Требования к влаге и почве. Урожай картофеля в значительной степени зависит от обеспеченности влагой, особенно в районах недостаточного увлажнения. Наименьшую потребность в ней испытывают растения в начале вегетации, наибольшую — начиная от бутонизации, то есть в период образования клубней. Транспирационный коэффициент равен 600—650.

Лучшие почвы для картофеля — легкие и среднесвязные, хорошо удобренные, с достаточным количеством влаги. Высокие урожаи получают на рыхлых черноземах, дерново-подзолистых почвах, окультуренных торфяниках. Заболоченные и засоленные участки для него непригодны. Эта культура лучше растет и развивается при нейтральной или слабокислой реакции почвенного раствора (pH 5—6).

Сорта. В нашей стране районировано около 120 сортов картофеля. В связи с различными направлениями использование их условно подразделяют на столовые, заводские, кормовые и универсальные. Столовые сорта должны иметь

высокие вкусовые качества, заводские отличаются повышенным содержанием крахмала, кормовые — повышенным накоплением белка.

По вегетационному периоду различают скороспелые сорта (70—90 дней), среднеспелые (100—130) и позднеспелые (140—150 дней и более). Выделяют также промежуточные группы — среднеранние и среднепоздние.

Наибольшую площадь занимают сорта: Лорх — универсальный, среднепоздний; Темп — универсальный, позднеспелый, устойчивый к раку; Гатчинский — столовый, среднеспелый, устойчивый к раку. На значительных площадях возделывают также Огонек, Лошицкий, Сулев, Приекульский ранний, Детскосельский, Искру.

Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшие предшественники — озимые, зерновые бобовые культуры, многолетние травы, кукуруза. Если болезней и вредителей нет и поля хорошо удобрены, допускается повторное размещение картофеля на одном и том же поле.

Для снабжения населения крупных городов и промышленных центров ранней продукцией важное значение имеет выращивание картофеля в занятом пару. Это возможно как в Центрально-Черноземной зоне, так и в Нечерноземной. Чтобы получать высокие урожаи картофеля и своевременно высевать озимые культуры, необходимо вносить органические и минеральные удобрения, возделывать только скороспелые сорта, проращивать клубни, уборку заканчивать за 10—12 дней до оптимального срока посева озимых.

Обработка почвы. Система обработки почвы должна обеспечить создание мощного рыхлого слоя, хорошо проницаемого для воздуха и воды.

Картофель отзывчив на раннюю глубокую зябь. На подзолистых почвах с неглубоким пахотным слоем зяблевую вспашку целесообразно проводить с почвоуглублением, постепенно доводя глубину до 22—25 см. Одновременно вносят навоз или торфокомпосты, известь, фосфорные и калийные удобрения. На слабооподзоленных почвах Нечерноземной зоны вспашка на 25—27 см по сравнению с более мелкой повышает урожай на 40—50 ц с 1 га.

В лесостепных и степных районах после озимых культур лучшие результаты дает обработка почвы по типу полупара. Проводят ее так же, как под сахарную свеклу, кукурузу. Глубина вспашки 27—30 см.

Для накопления влаги в районах недостаточного и неустойчивого увлажнения в зимнее время организуют снегозадержание.

Рано весной поля боронуют в 1—2 следа. В Нечерноземной зоне и других районах достаточного увлажнения после закрытия влаги и внесения органических удобрений эти участки перепахивают на 5—7 см мельче основной вспашки. Если удобрения вносили осенью, перепашку можно заменить культивацией на глубину 14—16 см.

В большинстве лесостепных и степных районов, кроме закрытия влаги, весной применяют безотвальную вспашку или культивацию на глубину 14—16 см с боронованием, после чего приступают к посадке.

На окультуренных торфяниках осенью пашут на глубину 30 см, весной осуществляют рыхление дисковыми или лаповыми культиваторами.

При возделывании картофеля в качестве пожнивной культуры на орошаемых участках после уборки предшественника поле немедленно пашут, дают влагозарядковый полив, затем проводят посадку.

У д о б р е н и е. Для роста и развития картофелю необходимо намного больше питательных веществ, чем зерновым культурам. При урожайности клубней 300 ц с 1 га из почвы выносится 120—150 кг N, 60—75 кг P_2O_5, 240—300 кг K_2O, около 40 кг Ca, более 15 кг Mg. Хотя картофель и потребляет калия больше всего, но потребность в калийных удобрениях на глинистых и суглинистых дерново-подзолистых и черноземных почвах у него меньше, чем в азотных и фосфорных. Это объясняется тем, что корневая система его обладает повышенной способностью усваивать труднорастворимые калийные соединения.

Азот картофель потребляет в основном в первой половине вегетации, во время интенсивного развития ботвы.

Наибольшая потребность в фосфоре наблюдается в период интенсивного образования ботвы и клубней. Лучшие формы фосфорных удобрений — суперфосфат, а на кислых почвах — фосфоритная мука.

Наибольшее поступление калия в растения происходит во время интенсивного роста ботвы и клубней. Калий повышает содержание крахмала в клубнях, улучшает их лежкость. Из калийных удобрений лучше вносить сульфат калия, калимагнезию. Удобрения, содержащие хлор, снижают содержание крахмала в клубнях и их вкусовые качества. Наиболее эффективно органические и минеральные удобре-

ния применять совместно. Органических удобрений вносят от 20 т на 1 га на черноземных почвах до 60—80 т на почвах Нечерноземной зоны.

Норма внесения минеральных удобрений должна соответствовать почвенным картограммам и запланированному урожаю: $N_{60-120}P_{60-120}K_{90-180}$. Примерно $^2/_3$ их используют как основное удобрение вместе с органическими перед вспашкой осенью, а во влажной зоне — осенью или весной. Чтобы азотные удобрения не вымывались из почвы, их чаще всего дают весной.

Фосфоритную муку лучше применять под глубокую зяблевую вспашку. Калийные удобрения, содержащие хлор, на суглинистых дерново-подзолистых почвах и черноземах заделывают во время глубокой зяблевой вспашки плугом с предплужником, чтобы ко времени посадки культуры хлор вымывался в нижние слои почвы.

На черноземах целесообразно вносить в гнезда по 1,0—1,5 ц гранулированного суперфосфата на 1 га; на почвах, бедных азотом,— 1 ц суперфосфата и 0,5 ц аммиачной селитры.

Если удобрений внесено недостаточно, необходимо во время междурядных обработок подкормить растения минеральными удобрениями (по 20—30 кг NPK на 1 га).

Эффективность удобрений повышается при известковании кислых почв. При малых нормах на 1 га расходуют 3—4 ц мергеля, доломитовой муки или известняка.

На торфяных и пойменных почвах необходимо применять медные удобрения из расчета 5—6 кг медного купороса на 1 га. Последействие длится несколько лет, поэтому их вносят один раз в 6—8 лет.

На дерново-подзолистых и некоторых других почвах положительное действие оказывают борные удобрения (1,5—3,0 кг бора на 1 га).

Подготовка клубней к посадке. Для посадки отбирают здоровые, неповрежденные клубни, характерные для районированного сорта. Первую переборку делают осенью, перед закладкой их на зимнее хранение, вторую — весной, непосредственно перед посадкой.

Осеннюю переборку совмещают с работой сортировальных пунктов КСП-15Б или картофелесортировок РКС-10М. Клубни делят на две фракции: 30—50 и 50—90 г.

Для ускорения развития растений и повышения урожайности, особенно при выращивании раннего картофеля и при летних посадках, клубни проращивают на свету. При

этом всходы появляются на 5—11 дней раньше, урожай созревает на 12—15 дней быстрее.

Для проращивания клубней отводят светлое и хорошо проветриваемое помещение. Их раскладывают в 2—3 слоя на стеллажах, в ящиках, корзинах или на полу. Выдерживают при температуре 12—15°С в течение 25—30 дней. К концу этого периода при хорошем освещении образуются короткие (5—7 мм) толстые крепкие ростки с корневыми бугорками. При недостатке света ростки вытягиваются, становятся тонкими, непрочными и легко обламываются при посадке.

Сроки посадки. К посадке картофеля приступают сразу же после посева ранних яровых культур, когда почва на глубине 10 см прогреется до 6—8°С. При слишком ранней посадке в холодную почву растения часто поражаются ризоктонией. При запоздании с посадкой клубни могут не вызреть, а в южных районах клубнеобразование совпадает с жаркой и сухой погодой. В первую очередь высаживают ранний картофель.

Способ посадки широкорядный с расстояниями между рядами 70 см и между клубнями в рядке 20—25 см. Для посадки используют 6- и 4-рядные картофелесажалки СКМ-6, СН-4Б-2, а также машины с более вместительным бункером КСМ-6, КСМ-4, СКС-4 (скоростная). Проращенные клубни высаживают картофелесажалкой САЯ-4.

В зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения, чтобы максимально сохранить в почве влагу, применяют гладкую посадку.

В Нечерноземной зоне практикуют гребневую посадку. Ее можно проводить в предварительно нарезанные гребни. В этом случае колеса трактора идут по бороздам, а сошники картофелепосадочной машины — по центру гребня, который снова формируется следом идущими загортачами. В предварительно нарезанных гребнях температура повышается на 2—4°С, а всходы появляются на 4—6 дней раньше. В результате по сравнению с обычной посадкой повышается урожай клубней.

Нормы посадки. В Нечерноземной зоне, а также на орошаемых землях Юга и Юго-Востока РСФСР густоту насаждений устанавливают 55—60 тыс. растений (посадочных клубней) на 1 га.

В Центрально-Черноземной зоне, в степных и лесостепных районах оптимальная густота насаждений 40—45 тыс

кустов на 1 га. Норма посадки раннего картофеля 55—60 тыс. клубней на 1 га.

Норма посадки клубней зависит от крупности посадочного материала и способа посадки. При массе клубней 50—60 г на гектар расходуют 2—3 т картофеля.

Глубина посадки 8—12 см. При более мелкой заделке во влажной зоне клубни лучше прогреваются, дружнее и раньше появляются всходы.

Уход за посевами. В отличие от многих других культур картофель имеет очень продолжительный период до появления всходов (15—20 дней). В связи с этим тщательная и систематическая борьба с сорняками приобретает особо важное значение.

От посадки до первой междурядной обработки для разрушения почвенной корки, сбережения влаги в почве и уничтожения однолетних сорняков проводят 2—3 боронования сетчатыми или зубовыми боронами. Первое боронование до всходов осуществляют через 5—6 дней после посадки, второе — через 7—8 дней после первого, а третье — после появления всходов.

Число междурядных обработок и глубина рыхлений зависят от количества осадков, связности почвы и ее засоренности. Первую культивацию обычно проводят при четком обозначении рядков, вторую — при высоте растений 20—25 см, третью — перед смыканием ботвы.

Во влажных районах вторую и третью культивации заменяют окучиванием, которое улучшает условия клубнеобразования, увеличивает количество столонов и клубней.

В Нечерноземной зоне при гребневой посадке приемы ухода за картофелем новые: два направленных рыхления с одновременным боронованием до появления всходов, одно — после появления всходов, 1—2 окучивания растений до смыкания рядков. Для проведения такой работы используют культиваторы КОН-2,8ПМ, КРН-4,2Г и сетчатые бороны БСО-4А.

В районах недостаточного увлажнения, где все агротехнические приемы должны быть направлены на максимальное сохранение влаги, окучивание не применяют, так как оно увеличивает испаряющую поверхность, иссушает почву и снижает урожай.

При недостатке питательных веществ в почве междурядные обработки сочетают с подкормками.

Для борьбы с сорняками за 3—4 дня до появления всходов картофеля проводят обработку гербицидами —

прометрином (2,0—2,5 кг на 1 га) или натриевой солью 2М-4Х (0,8—1,0 кг на 1 га).

Для защиты от фитофторы посевы опрыскивают 80%-ным смачивающимся порошком цинеба (2,5—3,0 кг на 1 га) или купрозана (2,4 кг на 1 га). Первую обработку проводят в период бутонизации — начала цветения; вторую и третью — с интервалами 10—15 дней в обычную погоду и 5—7 дней в дождливую.

О р о ш е н и е. В засушливых районах орошение — решающее условие получения высоких и устойчивых урожаев картофеля. Оно не только улучшает водный режим почвы, но и понижает ее температуру вследствие испарения влаги, что очень важно для борьбы с *вырождением* (см. ниже).

В зависимости от зоны выращивания и погодных условий число поливов и поливная норма различны. В поливных районах Средней Азии и Закавказья требуется не менее 10—12 поливов с поливной нормой 600—800 м³ воды на 1 га. Если осенне-зимнее увлажнение было недостаточным, дают осенний влагозарядковый полив с нормой 800—1000 м³ воды на 1 га. В засушливых районах Юго-Востока число поливов уменьшают до 5—6.

На юге Украины, в Молдавии и на Северном Кавказе рекомендуется давать 3—5 поливов, в Центрально-Черноземной зоне и Поволжье — 1—3 с поливной нормой 400—600 м³ воды на 1 га. Первый полив обычно осуществляют, когда растения достигнут высоты 12—15 см, второй и последующие — начиная с бутонизации.

О с о б е н н о с т и л е т н и х п о с а д о к. При неблагоприятных условиях (высокая температура, недостаток влаги) картофель угнетается. Влияние неблагоприятных условий в период клубнеобразования и формирования глазков сказывается наиболее сильно. В южных районах при обычных весенних посадках клубни образуются летом в жаркий период, в связи с чем картофель быстро вырождается. Для предупреждения вырождения применяют летние посадки с таким расчетом, чтобы оттянуть процесс клубнеобразования на более позднее время, когда температура почвы снижается, а влажность ее повышается.

Летние посадки используют для семеноводческих целей в районах, где наблюдается вырождение. Эффективность их значительно увеличивается при хорошей заправке почвы органическими и минеральными удобрениями. Клубни перед посадкой проращивают.

Оптимальный срок посадки среднеспелых сортов на Северном Кавказе и в Крыму с 10 по 20 июля, в степных районах Украины и Ростовской области с 1 по 10 июля, в Лесостепи Украины, юго-восточных областях РСФСР с 1 по 5 июля, в Полесье Украины и центральных областях РСФСР с 25 июня по 1 июля. Раннеспелые сорта высаживают на 5—10 дней позднее указанных сроков, а позднеспелые — на столько же дней раньше.

Убирают семенной картофель летних посадок поздно осенью, проветривают под навесом, чтобы огрубела кожура и наступил период покоя. Лучше, если эти клубни несколько позеленеют. Хранят их в траншеях глубиной и шириной 1 м слоями в один клубень, пересыпая почвой средней влажности. Сверху траншеи укрывают землей слоем 60—70 см, а затем дополнительно утепляют опилками и снегом.

Урожайные качества клубней картофеля улучшаются при выращивании его на семена на осушенных торфяниках. На таких плодородных, влажных, без резких колебаний температуры почвах клубни образуются в более благоприятных условиях по сравнению с подзолистыми почвами.

Уборка. При биологическом созревании картофеля ботва увядает, клубни легко отделяются от столонов, а кожура становится грубой и плотной. Тонкая шелушащаяся кожура — признак недозрелости клубней.

В холодные дождливые годы или в годы с ранней осенью к началу уборки зеленая ботва может сохраниться. Она мешает механизированной уборке, поэтому ее удаляют косилкой-измельчителем КИР-1,5Б. Здоровую ботву следует скашивать за 1—2 дня до уборки, зараженную фитофторой — за 7—10 дней.

Убирают картофель двухрядными комбайнами ККУ-2А, Е-668/7, а также копателем-погрузчиком Е-684. Применяется самоходный четырехрядный картофелеуборочный комбайн КСК-4/1.

При сильном переувлажнении почвы уборку ведут раздельным способом: копателем-валкоукладчиком УКВ-2 с последующим подбором клубней комбайном ККУ-2А.

Иногда картофель убирают копателями КТН-2В с последующим сбором клубней вручную.

Стыковые посадочные междурядья не должны попадать в середину рабочего захвата уборочной машины, так как даже при высококачественной посадке ширина стыковых междурядий не может быть точной, разница составляет 10—

15 см и более. В результате возможны потери из-за неточного попадания центра лемеха на середину борозды.

Опасно оставлять выкопанный картофель на ночь, так как даже после незначительных заморозков клубни становятся непригодными к длительному хранению.

Целесообразно организовать дополнительную уборку клубней, для чего применяют бороны, культиваторы или повторно картофелекопатели.

Уборку следует проводить в сжатые сроки. В первую очередь убирают семенные участки, чтобы можно было просушить клубни, отсортировать и заложить их на хранение при сухой благоприятной погоде.

Хранение картофеля. Клубни к месту обработки и хранения доставляют на автомашинах, тракторных тележках или в специальных контейнерах. Послеуборочная обработка картофеля осуществляется на картофелесортировальных пунктах КПС-15Б. Необходимо удалить поврежденные, подгнившие, больные клубни. Системой транспортеров СТХ-30 и транспортерами-загрузчиками ТЗК-30 картофель подается в хранилища.

Задача правильного его хранения сводится к созданию условий, при которых хранящиеся клубни медленнее выходят из состояния покоя. Лучшая температура 1—3°С, относительная влажность воздуха 85—93%. При более высокой температуре клубни начинают интенсивно дышать и прорастать. Естественная убыль увеличивается в 2—3 раза и более. Кроме того, вынужденное удаление ростков у семенных клубней резко снижает будущий урожай.

Хранилища необходимо летом просушить, продезинфицировать, а стены побелить известью. В специализированных хранилищах с применением активной вентиляции высота загрузки клубней в закромах составляет 2,5—4,0 м.

При хранении семенного картофеля часть закромов оборудуют холодильными установками.

В обычных хранилищах продовольственный картофель засыпают слоем 1,5—2,0 м, семенной — в средней полосе 1,2—1,5 м, в южных районах 0,8—1,0 м.

Хорошие результаты дает хранение семенного и товарного картофеля в контейнерах. Клубни из бункера комбайна выгружают непосредственно в контейнеры типа КЛ-450, К-450М, перевозят на автомашинах в хранилища. Для погрузки, разгрузки контейнеров применяют грейферные погрузчики ПЭ-0,8, автомобильные краны или имеющиеся в хозяйстве подъемные механизмы. При контейнерном

способе доставки и хранения клубней снижается их повреждаемость и заболеваемость. Чтобы избежать повреждений при погрузке и выгрузке, высота свободного падения их не должна быть более 25—30 см.

В ряде хозяйств картофель хранят в буртах и траншеях. Бурты чаще всего делают с углублением 20—30 см, шириной 2,0—2,2 м, высотой 85—100 см и длиной 15—20 м. Для вентиляции через каждые 3—5 м в них закладывают снопы из соломы или стеблей подсолнечника. Толщину укрытия делают с таким расчетом, чтобы клубни не подмерзли. Необходимо учитывать, что 1 см слоя плотной сухой соломы по теплопроводности примерно заменяет 4 см земли. Однако ее слой даже при толстом слое соломы не должен быть меньше 25—30 см, так как солома продувается ветром.

Траншеи делают шириной 1 м, глубиной 0,6—1,0 м, произвольной длины.

Особенности индустриальной технологии производства картофеля. Производство картофеля концентрируется в крупных механизированных хозяйствах, переводится на промышленную основу, ручной труд заменяется машинным как на основных, так и на вспомогательных операциях.

Прогрессивная технология возделывания картофеля предусматривает следующее:

введение специализированных севооборотов, улучшенную обработку почвы;

внесение органических удобрений 60—80 т на 1 га, минеральных — в соответствии с почвенными картограммами;

использование высокоурожайных сортов;

предпосевную подготовку клубней (прогревание, обработку пестицидами), густоту посадки не менее 55—60 тыс. растений на 1 га;

использование гербицидов в борьбе с сорняками;

комплексную механизацию от посадки до уборки, послеуборочную обработку клубней на стационарных, механизированных картофелесортировальных пунктах.

Такая технология позволяет получить 250—300 ц клубней с 1 га, снизить себестоимость картофеля на 25—30%, затраты труда в 1,5—2,0 раза по сравнению с обычной технологией.

Земляная груша (топинамбур)

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Земляная груша — ценная культура, используемая для кормовых и технических целей. В свежих

клубнях содержится 21—27% сухих веществ, в том числе 16—18% легкорастворимого полисахарида — инулина, 5—7% плодового сахара, 2—4% белка. В 100 кг клубней 24 кормовые единицы и 1,5 кг белка, в 100 кг силоса из стеблей и листьев соответственно 22 и 1,8.

По кормовым достоинствам силос из земляной груши превосходит подсолнечниковый. В клубнях есть соединения железа, фосфора, а также витамины В, С. Клубни с большой охотой поедают свиньи, крупный рогатый скот, птица. На плантациях земляной груши можно пасти свиней поздней осенью, рано весной, когда выпас на других угодьях полностью прекращается или еще не начинался.

Перед выпасом участок перепахивают или культивируют на глубину 12—15 см. В южных районах такое скармливание клубней возможно даже зимой. При технической переработке из них получают фруктозу (плодовый сахар), патоку, спирт.

Столовые сорта можно использовать для приготовления салатов и некоторых других блюд, а ранней весной — как свежие овощи.

Родина земляной груши — Северная Америка. В начале XVII в. ее завезли в Европу, а в XVIII в.— в Россию. В нашей стране она занимает небольшие площади на Северном Кавказе, в Закавказье, на Украине и в республиках Средней Азии. Ее можно возделывать также во многих центральных, северных и восточных районах европейской части СССР, в Сибири, на Дальнем Востоке. При высокой агротехнике она дает с 1 га 200—300 ц клубней и 300—500 ц зеленой массы.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Земляная груша (Helianthus tuberosus L.) — многолетнее растение семейства сложноцветные (Compositae). Она относится к тому же роду Helianthus, что и ее ближайший сородич — подсолнечник.

Корневая система мощная, сильно разветвленная, стержневая. От основания стеблей отходят столоны, на концах которых образуются клубни.

Клубни грушевидные, веретеновидные, неправильной формы, белой, желтой, светло-коричневой или красновато-фиолетовой окраски. На поверхности их находятся выпуклые глазки. Размножается почти исключительно клубнями, то есть вегетативно.

Стебель прямостоячий, хорошо облиственный,

склонный к ветвлению, покрытый длинными жесткими волосками, высотой 1,5—4,0 м.

Листья черешковые, опушенные, удлиненно-сердцевидной формы.

Соцветие — корзинка диаметром 2—4 см, в которой собрано около 50—60 цветков.

Цветки ярко-желтые, в середине корзинки трубчатые, обоеполые, а по периферии язычковые бесполые или пестичные (женские). Опыление перекрестное, с помощью насекомых. В большинстве районов СССР все цветки бесплодны.

Плод — семянка угловатой формы, с кожистым околоплодником. Масса 1000 семянок 7—9 г. Семена вызревают только на Северном Кавказе, в Закавказье и Средней Азии. Однако и здесь ее предпочитают размножать клубнями.

Требования к теплу. Несмотря на южное происхождение, земляная груша отличается большой экологической пластичностью. Прорастание клубней начинается при 6—7°С. При ранневесенней посадке всходы появляются через 2—3 нед. Надземная часть переносит заморозки до 3—5°С, а клубни в земле выдерживают под снежным покровом морозы до 30—35°С. Поэтому их часто выкапывают весной, тем более что они при хранении в искусственных условиях портятся.

Требования к влаге и почве. Хорошо развитая корневая система позволяет растениям переносить засуху. При избыточном увлажнении клубни плохо зимуют, загнивают.

Земляная груша нетребовательна к почве, поэтому удается везде, кроме заболоченных и засоленных участков.

Плантации второго и третьего года жизни после выкопки клубней или их скармливания свиньям на месте снова отрастают весной. Старые плантации быстро самозагущаются, поэтому их надо прореживать.

Сорта. Из небольшого числа районированных сортов наибольшее значение имеют: Белая урожайная, Вадим, Киевская белая.

Большой интерес представляют гибриды земляной груши с подсолнечником, которые дают силосной массы до 800—1000 ц с 1 га и клубней до 500—600 ц.

Технология возделывания. Место в севообороте, обработка почвы. Учитывая способность земляной груши отрастать после уборки из остающейся части

клубней в почве, ее размещают вне севооборота, на выводных полях вблизи животноводческих ферм. Высаживают один раз, а используют плантацию в течение нескольких лет.

Если необходимо прекратить возделывание этой культуры на прежнем месте, поросль скашивают перед образованием клубней и затем проводят глубокую вспашку. К этому времени материнские клубни истощаются, а новые еще не образуются.

На этом участке целесообразно посеять озимые на зеленый корм для использования в следующем году, а затем после укоса посеять кукурузу на силос. Поросль можно также уничтожать гербицидами.

Обработка почвы не отличается от обработки ее под картофель.

У д о б р е н и е. Земляная груша выносит питательных веществ из почвы несколько больше, чем картофель. Поэтому при закладке плантации следует дать на 1 га по 20—40 т навоза или компостов и минеральные удобрения (по 60—90 кг NPK). На второй, третий и в последующие годы после выборки клубней под культивацию вносят 15—20 т перегноя и минеральные удобрения. Междурядные обработки сочетают с одной или двумя подкормками.

П о с а д к а. Сажают земляную грушу картофелесажалками свежевыкопанными клубнями массой 40—50 г рано весной, в начале полевых работ или поздно осенью. Способ посадки широкорядный с междурядьями 60—70 см. Расход клубней 15—20 ц на 1 га, глубина их заделки 6—12 см.

У х о д з а п о с е в а м и. После посадки проводят 2—3 боронования до всходов и 1—2 после их появления. По мере уплотнения почвы и появления сорняков участок культивируют. В более влажных районах растения окучивают.

Весной поле боронуют, после отрастания побегов проводят междурядную обработку, уничтожая сорняки и побеги земляной груши в междурядьях.

Уборка. Зеленую массу на силос убирают силосоуборочными комбайнами поздно осенью, а клубни — ранней весной картофелеуборочными машинами.

Хранение клубней. Лучшая температура для хранения клубней 0—2°С. Однако в искусственных условиях, даже при оптимальной температуре, они ссыхаются, сморщиваются, плохо хранятся, так как не имеют пробковой ткани.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 12. КАРТОФЕЛЬ

Задание: 1) изучить особенности строения растений; 2) изучить анатомическое строение клубня (продольный и поперечный срез); 3) изучить районированные в данной зоне сорта; 4) рассчитать расход клубней при посадке на 1 га; 5) определить процентное содержание крахмала в клубнях по плотности; 6) составить агротехническую часть технологической карты выращивания высоких урожаев для конкретного хозяйства.

По всем пунктам задания в тетради сделать пояснительные записи, включая характеристику сортов, а по первым трем пунктам сделать также зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) гербарий растений, выращенных из семян и клубней; 2) свежие растения в вазонах; 3) консервированные цветки, плоды и семена; 4) гербарий цветущих растений районированных сортов с сохранившейся окраской цветков; 5) типичные клубни районированных сортов на разборных досках; 6) клубни районированных сортов со световыми ростками; 7) цветные таблицы с характеристикой сортов; 8) лупы; 9) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 10) лабораторные весы; 11) ареометры; 12) стеклянные сосуды емкостью 3—5 л; 13) цветные карандаши; 14) справочники по нормированию и оплате труда.

Методические указания

1. **Изучение особенностей строения растений.** При рассмотрении корневой системы следует обратить внимание на следующее. Если растения развились из семян, то у них хорошо заметна стержневая корневая система, которая позднее в результате развития вторичных корней становится похожей на мочковатую. При образовании растения из клубня сразу развиваются вторичные корни, отчего корневая система напоминает мочковатую.

Рассматривают подземные видоизмененные побеги — столоны, несущие клубни. В узлах самих столонов можно увидеть дополнительные мелкие корешки.

При изучении надземной части картофеля следует обратить внимание на ребристые стебли, которые ветвятся от основания (у поздних сортов) или в верхней части (у ранних сортов). Надо рассмотреть строение сложных, прерывисто-непарноперисторассеченных листьев, найти доли и



Рис. 24. Лист и соцветие картофеля.

расположенные между ними на стержне дольки и долечки (рис. 24). Ознакомиться с соцветиями, цветками, плодами (ягодами) и семенами картофеля.

При изучении клубня надо найти пуповину — нижнюю часть (место прикрепления к столону) и верхушечную — растущую часть клубня, где сосредоточена основная масса глазков. Рассмотреть строение глазка, найти бровку глазка — листовой рубец, который находится на глазке с пуповинной стороны клубня, и убедиться, что глазки на клубне располагаются спирально.

2. **Изучение анатомического строения клубня.** На продольном срезе зрелого клубня видно кольцо сосудистых пучков, расположенное близко к поверхности клубня и подходящее вплотную к глазкам. Средняя часть клубня занята сердцевиной, в центре которой находится наиболее водянистая часть в виде темного пятна неопределенной формы. К периферии от сосудистых пучков расположены слой камбия, а затем кора, которая состоит из паренхимных клеток (заполненных крахмальными зернами) и проводящих элементов луба — ситовидных трубок. Наружный слой клубня состоит из нескольких слоев опробковевших клеток — перидермы, сменяющей эпидермис молодого клубня.

3. **Ознакомление с районированными сортами.** Сорта различаются по форме и облиственности куста, характеру граней на стеблях, по листьям, окраске и особенностям строения цветков, окраске световых ростков, форме и окраске клубня, глубине залегания глазков. В данном случае ставится задача изучить районированные сорта по клубням, световым росткам, окраске цветков, дать характеристику.

Примерная схема описания сортов картофеля дана в таблице 40.

40. Примерная схема описания сортов картофеля

Сорт	Клубни		
	форма	окраска	глазки (глубина залегания)
Лорх (Научно-исследовательского института картофельного хозяйства)	Округло-овальная	Белая	Поверхностные

Продолжение

Сорт	Окраска	
	ростков	цветков
Лорх (Научно-исследовательского института картофельного хозяйства)	Красно-фиолетовая	Светло-красно-фиолетовая с белыми остроконечиями

4. **Расход клубней на 1 га** может изменяться в зависимости от схемы посадки и массы посадочных клубней.

Расчет следует вести в следующем порядке: 1) определить площадь питания одного растения; 2) определить число клубней на 1 га; 3) определить расход клубней в ц на 1 га.

Пример. Масса посадочного клубня в среднем равна 60 г, схема посадки 70×30 см (70 см — ширина междурядий, 30 см — интервал между клубнями в ряду). Требуется определить расход клубней на 1 га.

Р а с ч е т. Площадь питания одного растения: 0,7 м×0,3 м=0,21 м². Необходимое число клубней для высадки: 10 000 м² : 0,21 м²=47 619. Требуется клубней картофеля в ц на 1 га: 0,06 кг·47 619=2857 кг, или 28,6 ц.

5. **Определение содержания крахмала в клубнях по плотности.** Для оценки хозяйственных качеств сортов необходимо определить содержание в них крахмала. Один из простых методов — определение его по плотности.

Для этого готовят высококонцентрированный раствор поваренной соли, в который помещают около 1 кг вымытых клубней. При этом клубни плавают на поверхности. В раствор понемногу доливают воду (при помешивании) до тех пор, пока основная масса клубней не погрузится в середину раствора. Если при добавлении воды концентрация его окажется слишком слабой и все клубни потонут, следует добавить поваренную соль и размешать, чтобы установилась нужная концентрация раствора. Плотность клубней равна плотности раствора, которую затем определяют ареометром. Пользуясь таблицей 41, по плотности клубней определяют содержание крахмала в процентах.

41. Таблица для определения содержания крахмала в клубнях картофеля по плотности

Плотность	Содержание крахмала (в %)	Плотность	Содержание крахмала (в %)	Плотность	Содержание крахмала (в %)
1,0616	10,0	1,0787	13,7	1,0965	17,5
1,0627	10,2	1,0799	13,9	1,0977	17,7
1,0638	10,5	1,0811	14,2	1,0989	18,0
1,0650	10,7	1,0822	14,4	1,1001	18,2
1,0661	11,0	1,0834	14,7	1,1013	18,5
1,0672	11,2	1,0846	14,9	1,1025	18,7
1,0684	11,5	1,0858	15,2	1,1038	19,0
1,0695	11,7	1,0870	15,4	1,1050	19,3
1,0707	11,9	1,0881	15,7	1,1062	19,5
1,0718	12,2	1,0893	15,9	1,1074	19,8
1,0730	12,4	1,0905	16,2	1,1086	20,1
1,0741	12,7	1,0917	16,4	1,1099	20,3
1,0753	12,9	1,0929	16,7	1,1111	20,6
1,0764	13,2	1,0941	17,0	1,1123	20,8
1,0776	13,4	1,0953	17,2	1,1136	21,1

6. **Методика составления агротехнической части технологической карты** описана в работе 3.

Контрольные вопросы

1. Какие питательные вещества содержатся в клубнях картофеля?
2. Как относится картофель к влаге?
3. Что такое вырождение картофеля?
4. Каковы способы посадки картофеля и расход клубней на 1 га?
5. Почему стыковые междурядья при посадке должны быть стыковыми и при уборке?
6. Как хранят клубни картофеля?
7. В чем состоят особенности индустриальной технологии возделывания картофеля?

Глава V

БАХЧЕВЫЕ И НОВЫЕ СИЛОСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Кормовая тыква, арбуз, кабачок

Народнохозяйственное значение, районы возделывания. Бахчевые культуры возделывают для пищевых и кормовых целей. Высокие вкусовые качества их плодов определяются сочностью и содержанием сахаров (столовые арбузы — 8—10%, тыква — 6—8%). На корм скоту плоды используют как свежими, так и в виде силоса (с добавлением соломы или других сухих кормов).

Тыква, как и морковь, служит важнейшим источником каротина. Введение ее в кормовой рацион крупному рогатому скоту способствует увеличению надоев молока. В 100 кг тыквы содержится 10 кормовых единиц, в кормовом арбузе и кабачке соответственно 9 и 7.

Тыкву и кабачок возделывают почти повсеместно, за исключением наиболее северных районов: в Центрально-Черноземной, Нечерноземной зонах, Сибири, на Дальнем Востоке; арбузы — в основном на Северном Кавказе, Украине, в Среднем и Нижнем Поволжье.

Средняя урожайность арбузов от 300 до 700 ц с 1 га, тыквы от 200 до 600 ц, кабачка от 300 до 500 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Арбуз и тыква относятся к одному семейству — тыквенные (Cucurbitaceae).

А р б у з, возделываемый в нашей стране, представлен двумя видами: арбуз столовый (Citrullus edulis Pang.) и арбуз кормовой (Citrullus colocynthoides Pang.).

Корневая система у арбуза столового стержневая, мощная, уходящая в почву на 2—3 м и глубже. Стебли (плети) стелющиеся, длиной 2—5 м, ветвистые, покрытые волосками. Листья черешковые, опушенные, сильно изрезанные. Цветки раздельнополые, желтые, пятерного типа, расположены поодиночке в пазухах листьев. Плод — ложная ягода (тыквина) шаровидной или овальной формы, состоящая из кожуры, коры и мякоти. Масса плодов от 1—2

до 20—30 кг. Семена плоские, овальные, с рубчиком по краю и толстой кожурой различной окраски и величины.

Арбуз кормовой отличается от столового в основном более крупными плодами (до 30—40 кг) и зеленовато-белой хрящеватой несладкой мякотью (сахаристость не превышает 2,5%). Семена без рубчика. Масса 1000 штук 100—200 г.

Наиболее распространенные сорта арбуза столового — Мелитопольский 142, Любимец курорта Пятигорска 286, Стокса 647/649 и др., кормового — Дисхим, Бродский 37-42.

Тыква относится к роду Cucurbita. В нашей стране возделывают три вида: тыкву столовую (C. pepo L.), крупноплодную (C. maxima Duch.) и мускатную (C. moschata Duch.).

Тыква столовая (твердокорая, обыкновенная) имеет резкограненый стебель, листья пятиугольные, с жестким опушением, плоды разной величины, преимущественно ярко-желтой окраски. Характерный признак этого вида — твердокорость. К этому же виду относится кабачок, который имеет кустовую форму с прямостоячим стеблем.

Тыква крупноплодная, или кормовая, имеет цилиндрические, сильно разветвленные стебли (плети) длиной до 3—5 м. Листья крупные, цельнокрайные. Характерный признак этого вида — цилиндрическая плодоножка. Плоды очень крупные (до 70—80 кг), без рисунка и пятен. В мякоти плодов тыквы кормовой сахара и каротина меньше, чем в столовой.

Из сортов столовой тыквы наибольшее значение имеют Мозолеевская 49, Миндальная 35, из сортов кормовой — Стофунтовая, Крупноплодная 1, из кабачков — Грибовские 37.

Тыква мускатная имеет вытянутые плоды с характерным перехватом, часто кувшинчатой формы.

Все бахчевые растения теплолюбивы, особенно арбуз, которому для прорастания нужно 16—17 °С, затем идет тыква, семена которой прорастают при температуре 13 °С.

При самых небольших заморозках всходы и развитые растения гибнут. При температуре ниже 10 °С прекращается рост и развитие бахчевых. Наиболее благоприятна для них температура 20—30 °С. Тыква легче других растений мирится с временными холодами (ниже 20 °С). Наибольшей жаровыносливостью отличается арбуз.

От посева до всходов у тыквы обычно проходит 6—7 дней, у арбуза — 8—9; со времени оплодотворения до созревания плодов соответственно 4—7 и 6—10 недель. Общая

длина вегетационного периода арбуза колеблется от 80 до 125 дней, тыквы — от 100 до 160 дней.

Бахчевые культуры очень светолюбивы и влаголюбивы. Однако благодаря мощному развитию корневой системы они способны выдерживать непродолжительную засуху, особенно арбуз. Хуже ее переносит тыква. Наибольшие урожаи бахчевые растения дают в условиях искусственного орошения или при культуре на участках с близким залеганием грунтовых вод.

Лучшие для них почвы — черноземы, каштановые и сероземы легкого механического состава вплоть до супесчаных и даже песчаных.

Технология возделывания. Место в севообороте, обработка почвы. Лучшие предшественники для бахчевых — озимые и зерновые бобовые культуры.

Система зяблевой обработки почвы не отличается от обработки под корнеплоды и другие пропашные культуры. Рано весной закрывают влагу, затем проводят 2—3 культивации с одновременным боронованием.

Удобрение. К удобрениям бахчевые относятся по-разному. Наиболее требовательна к ним тыква. Внесение 30—40 т навоза на 1 га повышает ее урожай на 50—100% без снижения качества. Под арбуз используют не более 10—20 т органических удобрений на 1 га, так как их избыток затягивает созревание плодов и снижает вкусовые качества. Одновременно с навозом вносят минеральные удобрения из расчета на 1 га 45—60 кг действующего вещества каждого вида удобрения.

При посеве в рядки полное минеральное удобрение дают в дозе на 1 га: 10—15 кг N, 20—30 кг P_2O_5, 15—20 кг K_2O.

В фазе 1—2 листьев и во время образования плетей растения подкармливают ($N_{30}P_{45}K_{45}$).

Подготовка семян к посеву. Для посева отбирают выравненные полновесные семена вызревших здоровых плодов. Для повышения энергии прорастания весной их подвергают воздушно-тепловой обработке и протравливают от болезней (ТМТД—5 кг или фентиурам — 4 кг на 1 т семян).

Сроки посева. Сеют бахчевые культуры в поздние сроки, когда минует опасность весенних заморозков, а почва на глубине 10 см прогреется до 14—16°С. Сначала сеют тыкву, затем арбуз.

Способ посева квадратно-гнездовой и гнездовой. Для посева используют кукурузные или другие специаль-

ные сеялки. Длинноплетистые позднеспелый арбуз и тыкву высевают с площадью питания 2,1×2,1—1,4 м, ранний арбуз — 1,4×1,4 м, кабачок — 1,4—0,7×0,7 м. В каждое гнездо высевают 3—4 семени, оставляют в нем 1—2 растения.

Норма высева семян на 1 га: арбуза крупносеменного 3—4 кг, мелкосеменного 2,0—2,5, тыквы 3—4, кабачка 2,5—3,0 кг. При посеве сеялками широкорядным способом расход семян увеличивают в 1,5—2,0 раза.

Глубина заделки семян: арбузов и тыквы — 6—8 см, кабачка — 4—5 см.

Уход за посевами. В неполивных районах, если на сеялках не было специальных каточков, поле после посева прикатывают.

Если до всходов образовалась почвенная корка, ее разрушают легкими боронами или вращающимися мотыгами. После появления первого настоящего листа и до разрастания плетей проводят 3—4 междурядные обработки: первую — на глубину 10—12 см, последующие — на 6—8 см. Прорывают растения 2 раза: первый раз — при образовании первого настоящего листа, второй — в фазе 3—4 листьев.

Для лучшего укоренения целесообразно присыпать плети в 2—3 местах влажной землей.

В первый период роста плетей (во время цветения мужских цветков) применяют чеканку (прищипку) для более быстрого развития продуктивных плетей второго порядка.

Орошение. В условиях орошения проводят 3—5 вегетационных поливов с поливной нормой 600—800 м³ воды на 1 га. Поливы намного повышают урожай также в неполивных районах, особенно в засушливые годы.

Уборка и хранение плодов. В связи с неодновременностью завязывания и созревания плодов убирать урожай приходится выборочно, в несколько приемов.

Спелость столового арбуза определяют по усыханию усика, расположенного около плодоножки, при этом рисунок плода становится более ясным.

Тыкву и кормовой арбуз убирают в один прием, кабачки — недозревшими, не допуская огрубения коры, с интервалом 10—12 дней.

Наилучшей лежкостью отличаются кормовая тыква и кормовой арбуз, которые можно хранить в течение всей зимы в сухих утепленных помещениях при температуре 2—5°С. Столовый арбуз хранится только месяц.

Новые силосные культуры

Наряду с кукурузой, подсолнечником, различными смесями из однолетних трав рекомендуются около 20 видов новых кормовых растений для возделывания их на зеленый корм, получения силоса, приготовления травяной муки. Среди них многолетние культуры — борщевик Сосновского, горец Вейриха, сильфия пронзеннолистная, маралий корень (левзея сафлоровидная), окопник жесткий и однолетние — мальва, редька масличная.

Новые кормовые культуры характеризуются высокой урожайностью зеленой массы с повышенным содержанием протеина.

Борщевик Сосновского. В зеленой массе много углеводов, протеина, есть витамины А, С. В 100 кг силоса содержится до 17 кормовых единиц. На одну кормовую единицу приходится 90—120 г переваримого протеина. Силос хорошо поедают животные. Зеленую массу скармливают после подвяливания.

В соке борщевика Сосновского содержатся особые вещества, которые при попадании на открытые участки кожи повышают ее чувствительность к солнечным лучам и вызывают покраснение. Поэтому при уходе за посевами и уборке надо соблюдать осторожность, надевать рукавицы, не оставлять участки тела открытыми.

Борщевик может выращиваться почти повсеместно. Урожайность зеленой массы достигает 600—1000 ц с 1 га.

Борщевик Сосновского (Heracleum sosnowskyi Manden.) — многолетнее растение из семейства сложноцветные.

Корень стержневой, мясистый. Стебель полый, достигает высоты 3—3,5 м, листья черешковые, очень крупные (до 1,5—2,0 м). Соцветие — сложный зонтик диаметром 40—60 см. Плод — двусемянка, масса 1000 семян 12—15 г.

Цикл развития борщевика от 2 до 7 лет. Растение монокарпическое, после созревания плодов отмирает. В первый год образуется только розетка из 5—6 листьев.

Цветение каждого растения наступает на второй, пятый или седьмой год. В связи с разновременностью цветения растений плантация может сохранять продуктивность в течение 7—8 лет. При загущенных посевах цветение оттягивается.

Растения хорошо переносят заморозки, при достаточном снежном покрове выдерживают морозы до 35°С.

После летнего укоса быстро формируется отава.

Высевают борщевик осенью, в первой половине октября, гнездовым способом 70×70 см, 70×45 см с расчетом, чтобы в каждом гнезде было 8—10 растений. Расход семян 12—14 кг на 1 га. Глубина посева 2—3 см.

Во время вегетации проводят междурядные обработки. Зеленую массу убирают силосоуборочными комбайнами, семенники — соргоуборочной машиной при созревании центральных зонтиков или вручную выборочно. Срезанные зонтики просушивают, после чего обмолачивают.

Горец Вейриха. В зеленой массе содержится много протеина, витаминов А, С. Силосовать горец желательно с другими культурами, богатыми углеводами. В 100 кг силоса содержится в среднем 15—16 кормовых единиц. На 1 кормовую единицу приходится 100—150 г переваримого протеина. Зеленую массу и силос хорошо поедают животные.

Обладая высокой экологической пластичностью, горец может произрастать в различных зонах. Урожайность зеленой массы в течение вегетации 500—700 ц с 1 га.

Горец Вейриха (Polygonum weyrichii F. Schmidt) относится к семейству гречишные.

Куст крупный, хорошо облиственный. Продолжительность жизни до 15 лет.

Размножается семенами, корневищами, рассадой. Лучше его высаживать однолетними саженцами. В случае закладки плантации путем высева семян посев проводят поздно осенью (под зиму), перед морозами, с междурядьями 60—70 см с нормой высева 4—6 кг на 1 га. Глубина посева 1,5—2,0 см.

Во время вегетации проводят междурядные обработки. Убирают зеленую массу в начале цветения. На семена скашивают соргоуборочной машиной при побурении 60—70% метелок. После просушки их обмолачивают.

Окопник жесткий. Зеленая масса характеризуется высокими кормовыми достоинствами, повышенным содержанием белка. На 1 кормовую единицу приходится 200 г переваримого протеина. Травяная мука из окопника — прекрасный корм для скота.

Окопник жесткий (Symphytum asperum Zep.) — многолетнее высокорослое растение семейства бурачниковые. Листья и стебли покрыты жесткими волосками.

Плантацию можно использовать до 10 лет. После скашивания растения быстро отрастают.

Семена высевают под зиму или рано весной. Способ по-

сева широкорядный с междурядьями 45—70 см. Норма высева семян 8—10 кг на 1 га. Глубина посева 2—3 см.

Уход за посевами включает междурядные обработки, подкормки.

Зеленую массу скашивают в период от бутонизации до начала созревания семян.

Сбор семян проводят вручную выборочно, в несколько приемов.

Сильфия пронзеннолистная. Зеленую массу скармливают в свежем виде, используют для приготовления силоса, травяной муки. Ее хорошо поедает скот как в свежем, так и в засилосованном виде. По содержанию протеина сильфия близка к бобовым культурам. Урожайность зеленой массы от 600 до 900 ц с 1 га.

Сильфия пронзеннолистная (Silphium pergoliatum L.) относится к семейству астровые. Высота растений 2—3 м, листья супротивно расположенные. Соцветие — корзинка.

Растения требовательны к влаге, в первый год развиваются медленно. Плантация используется до 15 лет.

Размножают семенами, отрезками корневищ. Семена высевают поздно осенью или рано весной с междурядьями 60—70 см с нормой высева 16—20 кг на 1 га. Глубина посева 1,5—2,0 см.

Скашивают зеленую массу в фазах бутонизации — цветения. На семена соцветия убирают в несколько приемов вручную или сорго уборочной машиной при побурении 70—80% корзинок с последующим подсушиванием их и обмолачиванием.

Мальва. Зеленую массу скармливают в свежем виде, используют для приготовления силоса (в смеси с кукурузой, подсолнечником), травяной муки. По содержанию протеина близка к бобовым растениям. Средняя урожайность зеленой массы 400—500 ц с 1 га.

Мальва относится к семейству мальвовые (Malvaceae). Для кормовых целей могут возделываться три вида: мутовчатая (Malva verticillata L.), курчавая (Malva crispa L.) и мелюка (Malva meluka Traeln.). Растения высокорослые, однолетние, в первый период вегетации развиваются медленно.

Высевают мальву рано весной с междурядьями 60 см с нормой высева 5—6 кг на 1 га. Глубина посева 1,5—3,0 см. Для семенных целей рекомендуется сеять ее рядовым способом. В загущенных посевах растения получаются невысокими, но с хорошей осемененностью.

На зеленую массу мальву скашивают в сроки уборки кукурузы на силос. На семена убирают раздельным способом. Сначала растения срезают жатками в валки, затем обмолачивают комбайнами.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 13. БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

По предмету «Овощеводство» учащиеся изучают продовольственные бахчевые культуры. Во избежание дублирования в данной работе предлагается ознакомиться с кормовыми бахчевыми культурами: кормовым арбузом, тыквой.

Задание: 1) изучить морфологическое строение растений и плодов арбуза, научиться отличать кормовой арбуз от столового; 2) изучить морфологическое строение растений и плодов тыквы, научиться отличать крупноплодную (кормовую) тыкву от твердокорой (столовой).

В тетрадях необходимо сделать зарисовки с пояснительными записями.

Оборудование и пособия: 1) гербарий или свежие растения кормового и столового арбуза, крупноплодной и твердокорой тыквы; 2) муляжи или плоды указанных видов; 3) цветные плакаты с растениями и плодами указанных видов; 4) семена указанных видов; 5) пинцеты, ланцеты, цветные карандаши.

Методические указания

1. **Изучение морфологического строения растений и плодов арбуза, определение видов.** При изучении строения растений арбуза обращают внимание на сильно развитую стержневую корневую систему, длинные полегающие стебли — плети, наличие дополнительных корней на них, форму листьев, особенность строения раздельнополых цветков. На поперечном срезе плода (тыквины) следует рассмотреть кожицу, кору и мякоть (разросшуюся плаценту, занимающую всю полость) различной плотности и окраски. Семена имеют толстую кожуру, под которой находятся две семядоли.

При определении видов арбуза — столового и кормового, различающихся в основном по плодам, можно пользоваться таблицей 42.

42. Отличительные признаки арбуза столового и кормового

Растение	Развитие основного стебля	Листовая пластинка	Цветки	Мякоть плода	Семена
Арбуз кормовой	Развитие более мощное, но с меньшим числом плетей 2-го порядка (5—8)	Укороченная	Ярко-желтые, с округленным желтым рыльцем	Плотная, хрящеватая, несладкая, зеленовато-белого цвета	Без рубчика
Арбуз столовый	Слабее, чем у кормового арбуза, с большим числом ветвей 2-го порядка	Более вытянутая	Серо-желтые, с прямоугольным зеленоватым рыльцем	Нежная, сладкая, в основном красного или розового цвета	С рубчиком

43. Отличительные признаки видов тыквы

Растение	Стебель	Форма листовой пластинки	Опушение	Лепестки венчика
Тыква крупноплодная	Цилиндрический	Почковидная, слабовыемчатая	Тонкие волоски	Округлые, отогнутые
Тыква твердокорая	Резкограненый, бороздчатый	Сердцевидная, двояколопастная	Конические шипы	Заостренные, прямые

Продолжение

Растение	Окраска рыльца	Плодоножка	Преобладающая форма плода	Мякоть плода	Семена
Тыква крупноплодная	Желтая	Цилиндрическая	Шаровидно-сплюснутая и шаровидная	Рыхлая	Крупные, гладкие, с неясным ободком
Тыква твердокорая	Оранжевая	Резкограненая, призматическая	Обратнояйцевидная	Волокнистая, более грубая	Средние и мелкие, желтовато-белые, с ясным ободком

2. **Изучение морфологического строения растений и плодов тыквы, определение видов.** Корневая система, стебли, плоды, семена тыквы, арбуза имеют большое сходство. При изучении строения растений тыквы обращают внимание на крупность черешковых цельнокрайних или пятилопастных листьев, опушенность стебля и листьев грубыми волосками, переходящими на жилках в шипы.

Плоды тыквы чаще крупного размера, шаровидной, сплюснутой или эллипсоидальной формы, гладкие или сегментированные. Семена широкие, крупнее, чем у арбуза и дыни.

Кабачок — кустовая разновидность твердокорой тыквы.

При определении видов тыквы — крупноплодной (кормовой) и твердокорой (столовой, или обыкновенной) — можно пользоваться таблицей 43.

Контрольные вопросы

1. В чем различия арбуза столового и кормового?
2. Какова кормовая ценность тыквы?
3. Назовите сроки и способы посева бахчевых культур.
4. Как убирают бахчевые культуры?
5. Расскажите о многолетних и однолетних новых кормовых культурах.
6. Какие предосторожности необходимы при уборке борщевика Сосновского?

Глава VI

МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Общая характеристика

К масличным культурам относятся подсолнечник, сафлор, горчица, рапс, рыжик, клещевина, кунжут, мак масличный, ляллеманция, принадлежащие к различным семействам. Масличные растения имеют большое народнохозяйственное значение, так как в семенах (плодах) их содержится много жира. Кроме масличных культур, масло получают из прядильных растений: хлопчатника, льна-долгунца, конопли, а также из сои. Растительный жир широко используется для пищевых и технических целей: в консервной, маргариновой, кондитерской, лакокрасочной, кожевенной, текстильной, парфюмерной, фармацевтической и других отраслях промышленности.

При переработке семян на масло получается побочный продукт — жмых, который богат белком и жиром и служит ценным концентрированным кормом для животных. Жмых клещевины используют для изготовления пластмасс, клея, казеина. Из стеблей подсолнечника получают поташ, который применяется в мыловарении и некоторых других отраслях промышленности; идут они также на корм животным и топливо.

Растительные масла представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта — глицерина в сочетании с различными жирными кислотами. Жиры откладываются в семенах (плодах) в виде запасных питательных веществ.

Важный показатель, характеризующий технические качества масла,— содержание большого количества ненасыщенных кислот, определяемое йодным числом (число граммов йода, способное присоединиться к 100 г масла). Чем выше йодное число, тем масло быстрее высыхает, образуя более твердую и эластичную пленку.

По йодному числу (по степени высыхания) растительные масла подразделяются на три группы (по Л. С. Иванову).

В ы с ы х а ю щ и е (йодное число свыше 130) — рыжиковое, льняное, ляллеманциевое, используемые в основном для технических целей.

П о л у в ы с ы х а ю щ и е (йодное число от 85 до 130) — главным образом пищевые масла: подсолнечное, сафлоровое, горчичное, соевое, рапсовое и др.

Н е в ы с ы х а ю щ и е (йодное число меньше 85) — клещевинное и другие, используемые в медицине и для технических целей.

В мировом земледелии масличные культуры (без СССР) возделывают более чем на 60 млн. га. Наибольшие посевные площади занимают соя, рапс, кунжут, подсолнечник и др. Основные страны, производящие маслосемена: США, Индия, Аргентина, Бразилия, Китай, СССР. В нашей стране в 1980 г. ими было занято около 5,8 млн. га. Продовольственной программой СССР на период до 1990 г. предусмотрено обеспечить значительный рост производства семян масличных культур, улучшение организации их приемки, хранения и переработки, сокращение потерь маслосемян. Этому будет способствовать интенсификация их производства (переход на индустриальную технологию возделывания, внедрение новых интенсивных гибридов и сортов подсолнечника и других культур).

Подсолнечник

Народнохозяйственное значение. Среди масличных культур по площадям и валовому сбору семян подсолнечник занимает первое место. Семена богаты жиром. В современных сортах его содержится до 52—57%.

Подсолнечное масло отличается высокой питательностью, хорошими вкусовыми свойствами и усвояемостью. Его широко используют непосредственно в пищу, при изготовлении маргарина, консервов, хлебобулочных и кондитерских изделий, в мыловарении, при изготовлении олифы, олеиновой кислоты, стеарина.

Большая ценность подсолнечного масла как пищевого продукта объясняется высоким содержанием в нем так называемой полиненасыщенной жирной линолевой кислоты, характеризующейся высокой биологической активностью. Содержание ее в пище благотворно влияет на здоровье человека.

При переработке семянок подсолнечника на масло на маслозаводах получают жмых (при прессовании) и шрот

(при экстрагировании), которые служат высококонцентрированным кормом для животных. В 1 кг жмыха содержится 1,09 кормовой единицы и 226 г переваримого протеина, в 1 кг шрота соответственно 1,02 и 363.

Корзинки подсолнечника используют на корм животным. Мука, полученная при их переработке, содержит в 1 кг 0,8 кормовой единицы и 40—43 г переваримого протеина.

Большую ценность представляет лузга подсолнечника, используемая для производства этилового спирта, кормовых дрожжей, пластмасс, небьющегося стекла, искусственного волокна и различных химических изделий. Выход ее 18—20% массы семянок.

Подсолнечник широко используется в смешанных посевах (с кукурузой, бобовыми растениями) и в чистом виде для получения зеленой массы на корм или силос. Стебли идут на корм (в измельченном виде), а в степных районах — на топливо.

Подсолнечник — хорошее медоносное растение, обеспечивающее взяток в течение длительного времени. Он имеет большое агротехническое значение. Как пропашная культура служит хорошим предшественником для зерновых и других культур. В степных и некоторых лесостепных районах возделывают как кулисное растение, способствующее накоплению снега на полях.

Происхождение и районы возделывания. Подсолнечник по сравнению с хлебными злаками — молодая культура. Родина его — юго-западные районы Северной Америки, где были распространены дикие виды и близкие сородичи современных форм культурного подсолнечника. Семена его использовали непосредственно в пищу и для выработки из них муки, идущей на хлебные изделия.

В Европу завезен испанцами в начале XVI в. и культивировался как грызовое и декоративное растение. В Россию подсолнечник проник в XVIII в. и возделывался сначала на огородах для декоративных и грызовых целей.

Внедрение подсолнечника в культуру связано с именем крепостного крестьянина Д. С. Бокорева (слобода Алексеевка Бирюченского уезда Воронежской губернии). В 1829 г. он впервые в мировой практике получил масло из выращенных им семян подсолнечника (путем ручного отжимного пресса).

Через 4 года в этой же слободе была построена кустарная маслобойка, а в 1865 г.— первый маслозавод в России. Позд-

нее маслозаводы были построены в других губерниях. Таким образом, Россия стала второй родиной культуры подсолнечника.

В Америке его начали возделывать в 20-е годы XX в., высевая семена, завезенные из России (сорта русского происхождения).

В мировом земледелии этой культурой занято более 9,4 млн. га. Ее выращивают в Аргентине (более 1,2 млн. га), Румынии (0,6 млн. га), Турции (около 0,5 млн. га), Болгарии и других странах.

Основные районы производства подсолнечника в нашей стране — РСФСР (Северный Кавказ, Центрально-Черноземная зона, Поволжье), Украина, Казахстан, Молдавия, Грузия. За годы Советской власти он продвинулся далеко на север (до 55° с. ш.) и на восток (Красноярский край и другие районы Сибири). Посевная площадь его в нашей стране в 1980 г. составляла около 4,35 млн. га. СССР занимает первое место в мире по производству маслосемян и подсолнечного масла.

Урожайность. В среднем по стране урожайность подсолнечника в 1976—1980 гг. составила 11,8 ц с 1 га, на Украине — 14,3, в Молдавии — 16,5 ц с 1 га.

Ряд районов, колхозов и совхозов получают более высокие урожаи подсолнечника. Например, Усть-Лабинский район Краснодарского края в среднем за 5 лет (1976—1980) собрал по 26,3 ц семян подсолнечника с 1 га, колхоз «Кубань» того же района — 29 ц с каждого из 947 га.

Решениями XXVI съезда КПСС предусмотрено поднять урожайность и улучшить качество семян подсолнечника.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 марта 1982 г. «О мерах по увеличению производства и закупок семян подсолнечника, сои, рапса и других масличных культур и повышению их качества» намечены пути увеличения их производства, перевода семеноводства на промышленную основу, меры, стимулирующие выращивание масличных культур.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Подсолнечник — однолетнее растение. Относится к семейству астровые (Asteraceae). Подразделяется на два вида: подсолнечник культурный, или посевной (Helianthus cultus Wenzl.), и подсолнечник дикорастущий (Helianthus ruderalis Wenzl.). В свою очередь, подсолнечник культурный делится на два подвида: подсолнечник культур-

ный посевной (ssp. sativus Wenzl.) и подсолнечник культурный декоративный (ssp. ornamentalis Wenzl.).

Подсолнечник культурный посевной характеризуется следующими морфологическими признаками.

Корневая система стержневая, уходящая в почву на 2,5—4,0 м и распространяющаяся в стороны на 1,0—1,2 м.

Стебель цилиндрический, прямостоячий, одревесневший, заполненный белой губчатой массой, покрытый жесткими волосками, высотой 0,6—2,0 м (у силосных сортов 2,5—4,5 м и более).

Листья овально-сердцевидные, с заостренными концами, крупными пластинками с зазубренными краями, опушенные волосками. Сидят на длинных черешках, нижние 3—4 пары расположены супротивно, последующие — очередно. Число листьев на растении неодинаково: у скороспелых 15—25, у позднеспелых 25—35 и больше.

Соцветие — корзинка многоцветковая в форме выпуклого или вогнутого диска, по окружности которой расположены в несколько рядов зеленые листочки (при созревании желтеют и буреют).

Диаметр корзинок бывает разный: у масличных сортов 10—20 см, у грызовых — 35—40 см и больше. По окружности корзинки в один ряд расположены краевые язычковые цветки желтого или оранжевого цвета. Они, как правило, бесполы, привлекают насекомых (пчел и др.), имеющих важное значение при опылении.

На цветоложе находятся трубчатые обоеполые цветки. Цветение одной корзинки продолжается 7—10 дней.

Подсолнечник — типично перекрестноопыляемое растение. Опыление происходит с помощью насекомых (пчел, шмелей) и частично ветром. При неблагоприятных условиях (дождь, ветер) часть цветков остается неоплодотворенной, что вызывает нежелательное явление — пустозерность. Вывоз ульев с пчелами на плантации подсолнечника способствует лучшему опылению растений.

Плод — семянка яйцевидно-сжатой формы, с четырьмя слабо выраженными гранями, с одревеснеющим околоплодником, не срастающимся с семенами. Околоплодник (кожура) состоит из эпидермиса, пробковой ткани и склеренхимы. У панцирных сортов в верхних слоях склеренхимы есть вещество, называемое фитомеланом, черноугольного цвета, нерастворимое в воде, щелочах и кислотах, предохраняющее семянки от прогрызания подсолнеч-

ной молью. Окраска семянок черная, серая, полосатая, белая, лузжистость у современных сортов составляет от 20 до 45%. Масса 1000 семян колеблется от 45 до 125 г.

Семя (ядро) покрыто тонкой оболочкой (пленочкой) и состоит из двух семядолей, почечки и корешка. При прорастании семян семядоли выносятся на поверхность.

Требования к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 3—5°С, но прорастают медленно. При 13—15°С всходы появляются на 11—13-й день после посева. Они могут переносить кратковременные заморозки до 7—8°С, что позволяет проводить посев в самые ранние сроки.

Через 15—20 дней после всходов (фаза 2—3 пар листьев) начинают закладываться соцветия. После этого рост стебля происходит более интенсивно. Цветение начинается через 50—60 дней после всходов и продолжается в течение 20—27 дней, в зависимости от сорта и погодных условий. Через 8—16 дней после отцветания отмечается наиболее интенсивный рост корзинки, он продолжается до ее пожелтения.

Наиболее благоприятная температура для роста и развития подсолнечника 20—24°С, в фазе цветения 25—26°С, при созревании 26—28°С. Температура более 30°С нежелательна, так как действует угнетающе. Заморозки в 1—2°С во время цветения повреждают цветки или вызывают их гибель.

Требования к влаге. Подсолнечник предъявляет большие требования к влаге.

Наибольший расход влаги приходится на период интенсивного роста (июль — август). Каждое растение за вегетацию расходует более 200 кг воды. Транспирационный коэффициент равен 450—560.

Благодаря мощной и глубоко проникающей корневой системе подсолнечник способен извлекать влагу из глубоких слоев почвы. Такой способностью не обладают зерновые, зерновые бобовые и некоторые другие культуры. Кроме того, стебли и листья подсолнечника опушены, устьица приспособлены к активной транспирации. Все это обеспечивает ему более высокую устойчивость к высоким температурам и засухе.

Требования к свету. Подсолнечник — растение короткого дня, светолюбивое. С продвижением на север период вегетации его удлиняется.

Требования к почве. Лучшие почвы для подсолнечника — черноземные и каштановые. Заболоченные,

кислые, сильнозасоленные, глинистые и песчаные малопригодны для него без соответствующего их улучшения. Для хорошего его развития кислотность должна быть на уровне pH 6,0—6,8.

Подсолнечник предъявляет повышенные требования к элементам питания. При урожайности 30 ц семян с 1 га он потребляет 160 кг азота, 78 кг фосфора и 470 кг калия. Наибольшее потребление азота отмечается от начала образования корзинок до конца цветения, фосфора — от всходов до цветения, калия — от образования корзинок до восковой спелости семян (период интенсивного фотосинтеза). Избыток азота приводит к снижению содержания в семенах жира, так как удлиняется период вегетации и в них больше накапливается белков. Преобладание в удобрениях фосфора и калия способствует повышению количества жира в семянках.

Сорта и гибриды. Советскими селекционерами (академиками ВАСХНИЛ В. С. Пустовойтом, Л. А. Ждановым, профессором В. К. Морозовым и др.) созданы высокоурожайные и высокомасличные сорта подсолнечника, устойчивые к заразихе, панцирные (семянки не повреждаются подсолнечной молью).

Выведен ряд простых и межлинейных гибридов, которые превышают по урожайности сорта-популяции на 3—7 ц с 1 га. Они характеризуются низкорослостью, комплексной устойчивостью к болезням, вредителям, скороспелостью и другими хозяйственно-ценными признаками.

Рассвет — сортолинейный гибрид. Высокоурожайный (37—42 ц с 1 га). Районирован на Украине.

Одесский 91 — сортолинейный гибрид. Высокоурожайный (35—38 ц с 1 га). Районирован в Донецкой, Одесской областях, Краснодарском крае, Кабардино-Балкарской АССР.

Почин — межлинейный гибрид. Районирован в Краснодарском крае, Винницкой, Днепропетровской, Сумской областях.

Из сортов наибольшее распространение имеют среднеспелые и раннеспелые.

Передовик улучшенный. Районирован в Поволжье, на Украине, в Казахстане, Центрально-Черноземной зоне.

Первенец. Высокоурожайный и высокоолеиновый. За продажу семян этого сорта государству закупочная цена повышена на 20% по сравнению с другими сортами.

Из раннеспелых сортов районированы ВНИИМК 8883 (в Поволжье, Кемеровской области), Восход (в Белгородской, Полтавской, Восточно-Казахстанской, Семипалатинской областях).

Технология возделывания. В ряде районов Молдавии, РСФСР (Краснодарский край), Украины внедряется индустриальная технология возделывания подсолнечника. Она включает: научно обоснованное размещение культуры на полях севооборота, использование совершенной техники, внедрение высокоурожайных сортов и гибридов, обязательное внесение органических и минеральных удобрений в сбалансированных дозах, применение высокоэффективных гербицидов для борьбы с сорняками, строгое соблюдение технологической дисциплины.

Внедрение новой технологии дает хорошие результаты, о чем свидетельствует опыт Молдавской ССР и других районов страны. В 1979 г. в Чадыр-Лунгском районе Молдавской ССР подсолнечник выращивали на 2,5 тыс. га, урожайность семян составила 27,5 ц с 1 га, на 6,5 ц больше, чем при обычной технологии. Затраты труда на 1 ц были равны 1,7 человеко-часа, себестоимость 1 ц семян — 6,72 руб., при обычной технологии соответственно 4,1 и 8,4.

В ближайшие годы подсолнечник будут выращивать в основном по индустриальной технологии.

Место в севообороте. Лучшие предшественники для подсолнечника — озимые, яровые зерновые, зерновые бобовые, кукуруза. Нельзя размещать его после сахарной свеклы, люцерны и некоторых других культур, имеющих глубокую корневую систему и уменьшающих запасы влаги. Возвращать подсолнечник на прежнее поле следует не раньше чем через 7—8 лет, так как он может поражаться болезнями и вредителями.

Обработка почвы. Важно в системе обработки почвы накопить и сохранить влагу, а также уничтожить сорняки. С этой целью после зерновых предшественников на полях, засоренных однолетними сорняками, проводят 2—3-кратное лущение стерни на глубину 6—8 или 8—10 см машинами ЛДГ-10, ЛДГ-15 или БД-10, БДТ-7,0, затем вспашку на 20—22 см. После уборки пропашных культур (кукуруза, клещевина) для измельчения пожнивных остатков поле дискуют в 2—3 направлениях дисковыми боронами с последующей вспашкой на 27—30 см.

Поля, засоренные многолетними корнеотпрысковыми сорняками (осот полевой, осот розовый, горчак ползучий,

вьюнок полевой и др.), после уборки колосовых культур обрабатывают послойно. Вслед за уборкой проводят лущение стерни на глубину 6—8 см; после отрастания сорняков — повторное лущение тяжелыми дисковыми боронами на 10—12 см, лемешными лущильниками ППЛ-25 на 12—14 см, на почвах с небольшим гумусовым слоем — на всю глубину пахотного слоя.

Наиболее эффективный способ уничтожения многолетних корнеотпрысковых сорняков (до 95%) — применение гербицидов группы 2,4-Д (2 кг действующего вещества на 1 га) в системе зяблевой обработки почвы. Их следует вносить после лущения стерни при массовом появлении сорняков. Через 10—15 дней после опрыскивания гербицидами, когда они проникнут в корневую систему сорняков, пашут на глубину 27—30 см.

При благоприятных осенних погодных условиях проводят 1—2 дискования (под углом 45° к направлению пахоты) для выравнивания поверхности почвы.

Рано весной, после наступления физической спелости почвы, необходимо выровнять зябь волокушами или выравнивателями ВП-8 под углом 45° к направлению вспашки. На тяжелых заплывающих почвах для более высококачественного выравнивания проводят предварительно боронование зяби тяжелыми боронами, затем планировщиками.

Выравнивание поверхности почвы обеспечивает более равномерное распределение гербицидов и создает хорошие условия для проведения последующих операций с лучшим качеством. После этого вносят гербициды из расчета (в кг действующего вещества на 1 га): трефлан 1,5, прометрин 2 или эптам 3—4. Их необходимо сразу же заделать на глубину 8—10 см, тщательно перемешав с почвой. Для приготовления раствора используют АПЖ-12 в агрегате с трактором МТЗ-80. Гербициды вносят опрыскивателями с полевой штангой агрегатом, состоящим из культиватора КПС-4 и зубовых борон. Лучшие результаты дает использование комбинированного агрегата, состоящего из трактора К-701, бака емкостью 2—3 т, полевой штанги от опрыскивателя, дисковой бороны БД-10 или БДТ-7,0 и зубовой БЗСС-1. Этим агрегатом одновременно вносят и заделывают гербициды.

Применение трефлана по хорошо подготовленной мелкокомковатой и выровненной поверхности обеспечивает уничтожение 85—100% однолетних сорняков. Продолжительность действия гербицида 4—6 месяцев. Использование его

в рекомендуемых дозах безопасно для посева последующих культур.

После заделки гербицидов дисковыми орудиями немедленно (разрыв должен быть не более 20 мин) выравнивают и уплотняют поверхность почвы комбинаторами, культиваторами УСМК-5,4А с роторами, переоборудованными культиваторами КПС-4.

Применение гербицидов — главный прием индустриальной технологии возделывания подсолнечника.

Зимой на полях, предназначенных под эту культуру, следует проводить снегозадержание.

По многолетним данным НИИСХ Юго-Востока, снегозадержание повышает урожайность семян подсолнечника в среднем на 4,0—5,9 ц с 1 га и масличность — на 5,0—5,5%.

Удобрение. Подсолнечник отзывчив на внесение удобрений. Лучшие для него — азотно-фосфорные. Их дают в норме N_{40-60} P_{60-90}. Калийные туки применяют только на почвах с низким содержанием калия. Удобрения вносят осенью под зябь (основное). Высокий эффект дает совместное использование органических и минеральных удобрений. Вносят 30—40 т полуперепревшего навоза на 1 га и половинную норму минеральных.

Подготовка семян к посеву. На посев следует использовать крупные, хорошо выполненные семена: масса 1000 штук должна быть не менее 50—60 г. При посеве крупными семенами урожайность повышается на 4—5 ц с 1 га.

В каждом хозяйстве целесообразно иметь два районированных сорта или гибрида: скороспелый и среднеспелый. При посеве разными по скороспелости сортами снижается напряженность работ, что позволяет провести уход и уборку в лучшие агротехнические сроки и получить высокий урожай семян хорошего качества.

Для борьбы с белой и серой гнилями семена заранее необходимо обработать 80%-ным смачивающимся порошком ТМТД, а при наличии в почве проволочников или других вредителей — фентиурамом (300 г на 1 ц семян).

Если семена не были протравлены фентиурамом, то для борьбы с проволочниками перед посевом обрабатывают их техническим 90%-ным гамма-изомером ГХЦГ из расчета 3—4 кг на 1 т семян.

Посев. Необходимо соблюдать точность высева заданного количества семян на равном расстоянии друг от друга в рядке во влажный слой почвы на глубину 5—6 см.

Посев проводят, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12°С. Не следует дожидаться, чтобы она нагрелась более 14°С, так как в этом случае появляются всходы поздних сорняков. Во всех зонах такая оттяжка посева приводит к снижению урожайности и масличности семян.

Густота стояния растений зависит от почвенно-географической зоны. В увлажненных лесостепных и прилегающих степных районах оптимальное количество растений на 1 га— 40—50 тыс., в полузасушливых степных — 35—45 тыс. При индустриальной технологии допускается увеличение густоты до 10%.

Посев проводят сеялками СУПН-8 или спаренными агрегатами СПЧ-6МФ. Ширина междурядий 70 см. При посеве сеялками СПЧ-6МФ устанавливают диски с отверстиями диаметром 3 мм. Посев следует завершать в короткие сроки, за 3—5 дней. Разрыв между предпосевной культивацией и посевом не должен превышать более 30 мин. Скорость движения агрегатов с сеялками СПЧ-6МФ 5—6 км за 1 ч, СУПН-8—6—8. На полях, зараженных проволочниками, одновременно с посевом следует вносить на 1 га 50 кг гамма-изомера ГХЦГ (2%-ного гранулированного) или 100 кг гранулированного фосфамида.

Уход за посевами. При посеве поле следует выровнять шлейфами в агрегате с сеялками, затем прикатать кольчато-шпоровыми катками, что способствует более быстрому появлению всходов и улучшению проведения других операций ухода.

В период вегетации проводят, как правило, одну междурядную обработку на глубину 6—8 см с одновременным окучиванием в рядках при высоте растений 40—50 см.

Посевы подсолнечника, повреждаемые листогрызущими вредителями, обрабатывают 30%-ным смачивающимся порошком метафоса (1 кг на 1 га) или 20%-ным концентратом эмульсии метафоса (1,5 кг на 1 га). Против тли используют 30%-ный смачивающийся порошок метафоса (1 кг на 1 га). Для борьбы с гусеницами лугового мотылька применяют 80%-ный смачивающийся порошок хлорофоса (1,5 кг на 1 га).

Обработку всходов проводят с помощью подкормщика-опрыскивателя универсального ПОУ и ОН-400, расходуя 200—300 л рабочей жидкости на 1 га, вентиляторных опрыскивателей ОН-400-3, ОВМТ-1В (малообъемное опрыскивание) с нормой расхода 50 л на 1 га. Для опрыски-

вания используют также самолеты, вертолеты. Норма расхода жидкости сокращается до 25—50 л на 1 га.

Для ускорения подсушивания на корню, созревания и получения сухих семян применяют десикацию подсолнечника. Для этого проводят опрыскивание препаратами реглон (2—3 л на 1 га) или хлорат магния (20—30 кг на 1 га).

Обработку посевов десикантами осуществляют с самолетов через 40—45 дней после массового цветения растений, когда влажность семян снизится до 30—35%. Расход рабочей жидкости составляет 100 л на 1 га. Наиболее сильное действие десиканты оказывают при среднесуточной температуре воздуха выше 13—14°С.

Уборка. Убирать подсолнечник начинают в зависимости от его подсушивания: после обработки хлоратом магния— через 10 дней, реглоном — через 5—6. Необходимо учитывать, что современные высокомасличные сорта подсолнечника более требовательны к условиям хранения по сравнению с прежними сортами. Если семена сортов с пониженным содержанием жира можно было хранить при влажности их 10—12%, то семена высокомасличных сортов требуют доведения влажности до 7%. При этом можно хранить семена без опасности самосогревания. При влажности семян более 20% масло в них на третьи сутки хранения становится непригодным для пищевых целей.

Учитывая эти особенности высокомасличных сортов подсолнечника, уборку следует начинать, когда в посевах будет 10—15% растений с желтыми корзинками, остальные — желто-бурые, бурые и сухие. Влажность семян в этот период составляет 12—14%.

Убирают подсолнечник зерноуборочным комбайном СК-5 «Нива» с универсальным измельчителем ПУН-5, оборудованным приспособлением ПСП-1,5 и тракторным прицепом 2-ПТС-4-887А. Для уменьшения дробления и обрушивания семян необходимо уменьшить частоту вращения барабана до 300—350 оборотов в минуту путем установки цепного привода. Скорость движения комбайна с приспособлением ПСП-1,5 составляет 6—7 км за 1 ч. Количество поврежденных семян (обрушенных и дробленых) не должно превышать 1%. Продолжительность уборки подсолнечника составляет 5—6 дней. В течение этого времени должен быть убран весь урожай без потерь.

Наиболее производительный способ уборки — групповой, состоящий из 1—2 уборочно-транспортных звеньев, которые полностью убирают поле за 1—2 дня, не допуская

перестоя растений. Каждое звено имеет по 2—3 комбайна и необходимое количество транспортных средств.

Возделывание подсолнечника в передовых хозяйствах. Высокие урожаи семян подсолнечника получают в колхозе имени С. М. Кирова Ленинградского района Краснодарского края. Здесь в десятой пятилетке в среднем за год собрано по 25,9 ц семян с 1 га, а в 1980 г.— 30,2 ц с 1 га на площади 960 га. Каждый гектар дал 334 руб. прибыли.

Подсолнечник размещают в севооборотах, как правило, после озимой пшеницы. После ее уборки проводят дисковое лущение в два следа на глубину 8—10 см орудиями ЛД-10 или БД-10. Против многолетних сорняков применяют гербициды 2,4-Д. Затем пашут на зябь на глубину 28—30 см и выравнивают поле. Весной его культивируют 1—2 раза.

Минеральные удобрения вносят под основную обработку ($N_{60}P_{60}$); органические — ежегодно по 20 т на 1 га на площади 200 га. Посев начинают при прогревании почвы до 10—12°С сеялками СПЧ-6М. При посеве в рядки дают органо-минеральную смесь ($N_{15}P_{20}$+50 кг птичьего сухого помета на 1 га). После посева проводят прикатывание, боронование до всходов 1—2 раза, два — по всходам. Междурядья обрабатывают первый раз на глубину 10—12 см (с одновременной подкормкой); второй — через 10—12 дней на глубину 12—14 см с одновременным окучиванием растений.

Убирают подсолнечник комбайнами с приспособлением ПСП-1,5.

В колхозе выращивание подсолнечника закреплено за тремя постоянными комплексными звеньями.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 14. ПОДСОЛНЕЧНИК

Задание: 1) изучить особенности строения растений; 2) определить масличный и грызовой подсолнечник по семянкам, изучить районированные в данной зоне сорта; 3) определить лузжистость семянок; 4) определить панцирность семян методом обработки двухромовосерной смесью; 5) определить массу 1000 семян и рассчитать весовую норму высева по необходимому числу всхожих семян на 1 га; 6) составить агротехническую часть технологической карты выращивания высоких урожаев подсолнечника для конкретного хозяйства.

По всем пунктам задания в тетради сделать пояснительные записи, а по первым четырем — зарисовки с пояснениями.

Оборудование и пособия: 1) свежие растения в фазе всходов и в более поздние фазы развития; 2) зрелые растения с корнями (на стенде); 3) гербарий; 4) свежие или законсервированные цветки; 5) корзинки (соцветия); 6) набор семян масличных сортов и грызового подсолнечника в чашечках или пакетах; 7) готовая двухромовосерная смесь и стеклянные стаканчики; 8) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы, лупы; 9) разборные доски; 10) лабораторные весы; 11) справочники по нормированию и оплате труда.

Методические указания

1. **Изучение особенностей строения растения подсолнечника.** Обращают внимание на мощную корневую систему, общие размеры растения, опушенность стебля, черешков, листовых пластинок жесткими волосками, на крупность и форму листьев. Необходимо убедиться, что вначале листья появляются супротивно парами, а затем по одному. Изучают строение корзинки, строение бесполых язычковых и обоеполых трубчатых цветков (рис. 25).

2. **Определение масличного и грызового подсолнечника по семянкам, изучение районированных в данной зоне сортов.** Масличный и грызовой подсолнечник легко отличить по семянкам (табл. 44).

Межеумок — это промежуточная хозяйственная группа между масличным и грызовым подсолнечником.

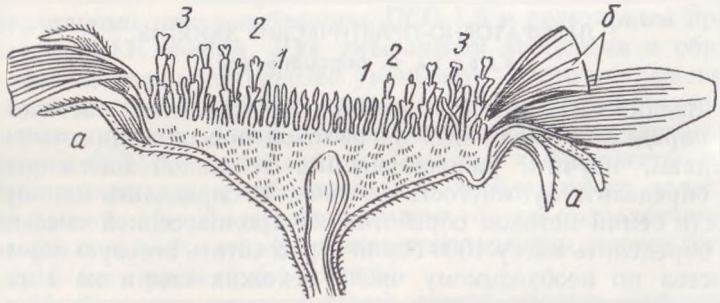


Рис. 25. Строение корзинки подсолнечника:
а — листочки обертки; *б* — язычковые цветки; *1* — нераспустившиеся трубчатые цветки; *2* и *3* — трубчатые цветки.

44. Отличительные признаки масличного и грызового подсолнечника

Растение	Длина семян (в мм)	Ширина семянок (в мм)	Кожура (плодовая оболочка)	Выполненность полости семянки	Ребристость кожуры	Общий вид растения
Подсолнечник масличный	7—13	4—7	Тонкая	Выполненная	Нет	Более тонкий стебель, мелкие листья, высота растения 1,5—2,5 м, диаметр корзинки 14—20 см
Подсолнечник грызовой	12—25	7—12	Более толстая	Невыполненная	Ясно выражена	Толстый стебель, крупные листья, высота растения 2—4 м, диаметр корзинки 17—45 см
Межеумок	11—15	7—10	То же	Средневыполненная	Имеется	Толстый стебель, крупные листья, высота растения 2—3 м, диаметр корзинки 15—30 см

45. Примерная схема описания сортов подсолнечника

Сорт	Высота растения (в см)	Диаметр корзинки (в см)	Семянки				
			окраска	лузжистость (в %)	пленчатость (в %)	масса 1000 семянок (в г)	масличность (в %)
Передовик (ВНИИМК)	115—180	13—18	Черная, слабополосатая	22—29	98—99,9	52—81	44—48

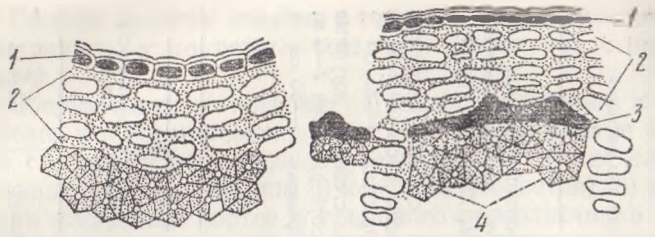


Рис. 26. Разрез кожуры семянки подсолнечника (*слева* — беспанцирного, *справа* — панцирного):

1 — клетки эпидермиса; *2* — пробковая ткань; *3* — панцирный слой; *4* — клетки склеренхимы

Определить сорта подсолнечника только по морфологическим признакам довольно трудно. Необходимо знать лузжистость, панцирность и другие хозяйственные сортовые качества семян. Характеристику сортов дают по таблице 45. Имеется в виду, что в последующих пунктах задания будут определяться лузжистость и панцирность отдельных районированных в данной зоне сортов.

3. **Определение лузжистости семянок.** Показатель лузжистости семянок входит в хозяйственную оценку сорта. Этот показатель может сильно изменяться у разных сортов и особенно при сравнении масличного и грызового подсолнечника. Для определения лузжистости берут две навески семянок, по 10 г в каждой, иглой или пинцетом освобождают семянки от кожуры и взвешивают их. По разности между массой семянок и ядер высчитывают массу кожуры и определяют процентное содержание ее по формуле:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 100\%,$$

где A — масса лузги; B — масса целых семян.

Из двух результатов берут среднее значение. Расхождение между ними не должно превышать 1%.

4. **Определение панцирности семян методом обработки двухромовосерной смесью.** Панцирный слой клеток находится в кожуре между пробковой тканью и склеренхимой. Под микроскопом на препаратах поперечных срезов через кожуру панцирных семянок хорошо виден черный слой из особых клеток, определяющих панцирность (рис. 26).

Существует несколько способов определения панцирности семянок. Один из них — обработка двухромовосерной смесью, состоящей из 85 частей (по объему) насыщенного раствора двухромовокислого калия и 15 частей концент-

рированной серной кислоты. Две пробы семян, по 100 штук в каждой, помещают в стаканчики и заливают их приготовленной смесью так, чтобы все семянки были покрыты ею. Через 5—10 мин обесцвечиваются эпидермис и пробковая ткань и на панцирных семянках проявляется черный панцирный слой. В результате панцирные семянки становятся черными, а беспанцирные светлеют.

Затем подсчитывают число панцирных семянок. Это одновременно показывает и процентное содержание их. Из двух проб берут средний результат.

5—6. **Методики определения массы 1000 семян, расчета нормы высева по необходимому числу всхожих семян на 1 га и методика составления агротехнической части технологической** карты описаны в работе 3.

Сафлор

Народнохозяйственное значение. Сафлор— ценное масличное растение. Семена его содержат 25—37% масла, которое по качеству не уступает подсолнечному. Относится к группе полувысыхающих масел. Используется для пищевых и технических целей (изготовления олифы, линолеума и других материалов).

Происхождение и районы распространения. Сафлор начали возделывать давно в Индии, Египте, Афганистане и других странах. В Советском Союзе его выращивают на небольших площадях на богарных землях в Казахстане (юг), Узбекистане, Таджикистане. Средняя урожайность составляет 10—13 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Сафлор принадлежит к семейству астровые (Asteraceae), роду Carthamus, виду tinctorius L. Это однолетнее травянистое растение.

К о р н е в а я с и с т е м а стержневая, состоящая из большого количества корешков и волосков, проникающая на глубину до 1,5—2,0 м.

С т е б е л ь цилиндрический, ветвящийся, высотой 80—90 см.

Л и с т ь я ланцетной, ланцетно-овальной формы, по краям с зубчиками или цельнокрайные, на верхушке с колючками.

С о ц в е т и е — корзинка диаметром 2—3 см. На одном растении от 10 до 40—50 корзинок. Цветки трубча-

тые, с пятираздельным венчиком, ярко окрашенные, оранжево-красные или желтые. Опыление перекрестное, с помощью насекомых.

Плод — семянка, похожая на семянку подсолнечника. Масса 1000 семян 25—50 г, лузжистость 45—50%.

Требования к теплу и влаге. Сафлор — теплолюбивое растение, особенно в период цветения и созревания. Однако всходы его переносят заморозки до 4—5°С. Повышенная влажность и пасмурная погода во время цветения оказывают отрицательное действие на оплодотворение, вызывают загнивание корзинок. Больше влаги требует в период формирования корзинки и налива семян.

Относится к растениям короткого дня, приспособлен к континентальному сухому климату.

Требования к почве. К почвам сафлор не предъявляет больших требований. Он может произрастать даже на засоленных участках. Однако лучшие для него — черноземные и другие плодородные почвы. Плохо переносит кислые почвы с близким залеганием грунтовых вод.

Сорта. Распространенный сорт Милютинский 114.

Технология возделывания. Место в севообороте. Сафлор в полевых севооборотах размещают на пропашном поле. Лучшими предшественниками для него служат озимые и яровые зерновые культуры. Он считается хорошим предшественником яровых зерновых и других культур, так как оставляет поле относительно чистым от сорняков.

Система обработки почвы примерно такая же, как и под подсолнечник. Для борьбы с сорняками лучшие результаты дает глубокая вспашка в сочетании с послойными лущениями.

Удобрение. Применение удобрений повышает урожайность сафлора. Под него вносят азотно-фосфорные туки ($N_{30}P_{45-60}$).

Посев. Посев проводят в ранние сроки, одновременно с ранними колосовыми культурами.

Способ посева широкорядный с междурядьями 45 см. Высевают 10—12 кг семян на 1 га. Глубина заделки их 5—7 см, в зависимости от влажности почвы.

Уборка. Убирают сафлор при полной спелости семян прямым комбайнированием переоборудованными зерновыми комбайнами. Убранные семена очищают и доводят до влажности 8—10%.

Горчица сизая (сарептская)

Народнохозяйственное значение. Семена сизой горчицы богаты жиром (от 30 до 47%). Горчичное масло используется в пищу, в кондитерской, консервной, маргариновой, текстильной, мыловаренной, хлебопекарной, фармацевтической и других отраслях промышленности.

Горчичный жмых идет на приготовление столовой горчицы, горчичников и на другие медицинские цели.

Происхождение, районы возделывания, урожайность. Местом происхождения дикой горчицы считают Индию, Китай, Египет. Ее возделывают в этих странах, а также в ФРГ, Франции, Голландии, Чехословакии и др. В начале XVIII в. горчица проникла в Россию — в Поволжье (Сарепты).

Наибольшее распространение горчица сизая получила в Поволжье (Саратовская, Волгоградская области и др.), на Северном Кавказе, в Казахстане, Сибири. Урожайность семян составляет 13—18 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Горчица сизая относится к семейству капустные (Brassicaceae), роду Brassica, виду juncea Gzern.

Корневая система стержневая, глубоко проникает в почву. Стебель с восковым налетом, сизый, ветвистый, высота до 70—150 см. Листья крупные, нижние — черешковые, лировидно-перисторассеченные, опушенные; верхние — ланцетные, голые, с восковым налетом. Соцветие — кисть с желтыми цветками, с резким медовым запахом. Горчица сизая — самоопыляющееся растение. Плод—стручок с шиловидным носиком, при созревании растрескивается. Семена шаровидные, черные или сизые. Масса 1000 штук 2—4 г.

Семена могут прорастать при температуре 2—3°С, более быстрые всходы появляются при 8—10°С. Они способны переносить кратковременные заморозки до 4—5°С. Горчица сизая отличается повышенной засухоустойчивостью. Вегетационный период составляет 85—110 дней. Лучшие почвы — черноземные, каштановые, малопригодны тяжелые, заплывающие и солонцеватые почвы.

Наиболее распространенные сорта: ВНИИМК 405, Волгоградская 189/191, Заря, Неосыпающаяся 2.

Технология возделывания. Лучшие предшественники горчицы сизой — озимые, зерновые бобовые, пропашные, яровые зерновые. Горчицу не рекомендуется высевать после

культур семейства капустные, так как они имеют ряд общих вредителей.

Обработка почвы примерно такая же, как и под ранние колосовые культуры.

Горчица отзывчива на удобрения. Их дают из расчета $N_{30}P_{45}K_{60}$. Хорошие результаты дает внесение в рядки гранулированного суперфосфата (P_{15}).

Срок посева ранний, одновременно с ранними колосовыми культурами.

Способ посева обычный рядовой. На засоренных полях применяют широкорядный посев с междурядьями 45—60 см.

Норма высева горчицы сизой при сплошном посеве 10—12 кг на 1 га, широкорядном — 7—8 кг. Семена заделывают на глубину 2—4 см.

Уход за посевами заключается в прикатывании после посева, бороновании по всходам (легкими боронами), междурядных обработках (2—3 раза), борьбе с сорняками и вредителями.

Уборка. Убирают горчицу сизую в фазе восковой спелости семян двухфазным способом, в фазе полной спелости — однофазными комбайнами с приспособлением ПГР (34-109).

Рыжик

Народнохозяйственное значение, районы распространения, урожайность. В семенах рыжика содержится от 25,6 до 46,0% масла. Оно используется в основном в лакокрасочной (изготовление олифы), мыловаренной и других отраслях промышленности. В пищу рыжиковое масло идет редко, так как имеет горьковатый вкус и при хранении быстро прогоркает. При переработке на масло получается жмых. Его используют в небольших количествах для кормления скота. В 100 кг жмыха содержится 115 кормовых единиц.

В нашей стране возделывают главным образом рыжик яровой. Посевы его сосредоточены в Поволжье, Западной и Восточной Сибири.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Рыжик яровой относится к семейству капустные (Brassicaceae), роду Camelina, виду sativa Gzantz.

Корневая система стержневая, длиной 60—75 см. Листья ланцетные, опушенные жесткими волосками. Стебель тонкий, ветвящийся, высотой 35—45 см. Соцветие — редкая кисть. Растения чаще самоопыляющие-

ся, нередки случаи перекрестного опыления. Плод — стручок грушевидной формы. При созревании растрескивается. Семена красно-коричневые, мелкие (масса 1000 штук 1,0—1,5 г).

Семена рыжика ярового могут прорастать при температуре 1—2°С, всходы переносят заморозки до 10—12°С. Вегетационный период 65—85 дней. Во время вегетации может переносить засуху. Относится к растениям длинного дня.

Может произрастать и давать неплохие урожаи на супесчаных и слабозасоленных почвах (нетребователен).

Наибольшее распространение имеют сорта Воронежский 339 и Воронежский 349.

Рыжик озимый (Camelina silvestris waller.) по морфологическим признакам имеет сходство с яровым.

Технология возделывания. Рыжик яровой размещают после озимых, пропашных (картофель, подсолнечник и др.), яровых зерновых. Почву хорошо обрабатывают, как и под другие культуры. Он отзывчив на удобрения, которые вносят в норме $N_{30}P_{45}K_{30-45}$.

Посев проводят в ранние сроки обычным рядовым способом. Высевают 8—10 кг семян на 1 га. Глубина заделки семян 2—3 см. После посева проводят прикатывание и боронование по всходам.

Уборка. Рыжик убирают в фазе полной спелости семян (при побурении нижних стручков и затвердении в них семян) переоборудованными комбайнами. Убранные семена очищают и до хранения доводят до влажности 9—10%.

Рапс

Народнохозяйственное значение. В культуре распространены две формы рапса: озимая и яровая. В семенах озимого рапса содержится 45,0—49,6% полувысыхающего масла, в семенах ярового — 32—35%. Его используют в пищу, в мыловаренной, лакокрасочной, полиграфической, текстильной промышленности. При переработке семян на масло остается шрот, который содержит до 40% сырого протеина, не уступающего по кормовым достоинствам подсолнечному или льняному. В 1 кг его содержится 1 кормовая единица. Зеленая масса рапса служит хорошим сочным кормом. В 100 кг ее 16 кормовых единиц.

Рапс — хороший медонос. Сборы меда составляют 90—100 кг с 1 га.

Происхождение, районы возделывания, урожайность. Рапс — древнее растение. В культуру был введен в странах Средиземноморья свыше 2 тыс. лет назад. В Европе он появился в XIV в. В России его начали возделывать в XVIII в.

В мировом земледелии под рапсом занято 9 млн. га. Большие площади его находятся в Индии, Китае, Канаде, а также в ФРГ, ГДР, Швеции, Польше. В этих странах он главная масличная культура.

В нашей стране больше высевают озимый рапс, меньше — яровой. Наибольшие посевные площади озимого рапса находятся в западных областях Украины. Расширяются посевы его на Северном Кавказе, в Белоруссии, Прибалтийских республиках; ярового — в Казахстане, Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах.

Урожайность семян озимого рапса 20—25 ц с 1 га, ярового — 15—20 ц. В ордена Ленина колхозе «Первое мая» Снятынского района Ивано-Франковской области собирают по 42—44 ц семян с 1 га. Урожайность зеленой массы достигает 450—500 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Рапс принадлежит к семейству капустные (Brassicaceae, Brassica napus L., ssp. oleifera Metzg.), озимый — biennis, яровой — annua.

Корневая система стержневая, хорошо развитая. Осенью у озимого рапса образуется розетка из 5—8 листьев, стебель начинает расти весной следующего года. Он прямой, разветвленный, покрытый восковым налетом, высотой 110—140 см. Нижние листья — черешковые, верхние — сидячие, с восковым налетом. Соцветие — кисть, цветки светло-желтые. Плод — многосемянный стручок с носиком. Семена шаровидные, черной, темно-коричневой окраски. Масса 1000 штук 4—7 г.

Требования к условиям произрастания. Рапс озимый — растение длинного дня. Характеризуется слабой зимостойкостью. Может погибать при отрицательных температурах (8—10°С). Поэтому он имеет большее распространение в районах с мягкими зимами, где не бывает оттепелей и резких колебаний температуры. Наиболее благоприятные температурные условия в весенне-летний период для роста и развития рапса 18—22°С.

К влаге требователен, особенно в период цветения и налива семян. Недостаток влаги в почве снижает урожай. Транспирационный коэффициент равен 700—740. Растения не выдерживают близости стояния грунтовых вод. Плохо

переносят засуху, особенно в первые фазы роста. Лучшие для рапса — хорошо проницаемые черноземы, а также суглинистые и супесчаные почвы.

Рапс яровой предъявляет меньшие требования к условиям произрастания.

Сорта. Лучшие сорта рапса озимого — Дублянский, Немерчанский 2268, Мытницкий 2, Юбилейный (дает зеленой массы по 250—400 ц с 1 га), ярового — Регина и др.

Технология возделывания. Место в севообороте. Хорошие предшественники для озимого рапса — горох, многолетние бобовые травы, кукуруза на зеленую массу, однолетние травы. Рапс служит хорошим предшественником для озимых и яровых культур. Он хороший фитосанитар для зерновых культур.

По данным зарубежных ученых и Украинской сельскохозяйственной академии, при возделывании рапса как промежуточной культуры (после снятия урожая ранних зерновых) на зеленый корм и в качестве сидерата в 2—3 раза уменьшается развитие корневых гнилей, повышается урожайность озимой пшеницы и ячменя на 3—5 ц с 1 га.

Обработка почвы. Почву обрабатывают тщательно, доводя до мелкокомковатого состояния. После уборки предшественников проводят лущение стерни, затем вспашку, культивацию, выравнивание почвы и прикатывание.

Удобрение. Под рапс вносят органические (20—30 т на 1 га) и минеральные удобрения (по 45—60 кг фосфора и калия). Под предшествующие культуры дают навоз из расчета 40—60 т на 1 га.

Передовые хозяйства Ивано-Франковской области под предпосевную культивацию вносят $N_{60}P_{90}K_{90}$. Рано весной проводят подкормку азотными удобрениями в дозе 90—100 кг действующего вещества на 1 га. Это способствует лучшему развитию растений и получению высокого урожая (семян 40—44 ц и зеленой массы 400—450 ц с 1 га).

Посев рапса проводят раньше озимой пшеницы, в середине августа. Семена его должны иметь чистоту не менее 96% и всхожесть не менее 90% (ГОСТ 9824—61). Сеют обычным рядовым или широкорядным способом (с междурядьями 30—45 см) сеялками с анкерными сошниками СЗЛ-3,6, СЗТ-3,6. Высевают 6—8 кг всхожих семян на 1 га. Глубина посева 2—3 см.

Очень эффективны совместные посевы в августе рапса с горчицей белой или редькой масличной. Уже осенью со-

бирают с 1 га по 120—130 ц зеленой массы ярового компонента, а весной — еще 150—160 ц озимого. В специализированных кормовых севооборотах к этой смеси добавляют райграс многоукосный (20—25 кг на 1 га), что способствует получению четырех укосов за лето с общим сбором зеленой массы 500—600 ц с 1 га (или 100—120 ц кормовых единиц и 12—15 ц переваримого протеина). Рапсовые кормосмеси дают возможность хозяйствам Ивано-Франковской и других западных областей Украины продлить кормление животных свежей зеленью на 45—50 дней, что повышает их продуктивность.

Уход за посевами заключается в прикатывании почвы и борьбе с сорняками. Применение гербицидов — обязательный прием индустриальной технологии. Против вредителей (блошек, рапсового пилильщика, цветоеда) посевы опрыскивают осенью, ранней весной и в фазе бутонизации раствором метафоса (0,3 кг действующего вещества на 1 га) или хлорофоса (по 1,5 кг препарата на 1 га на 400 л воды).

Весной посевы боронуют и проводят (по мере необходимости) междурядные обработки.

Рапс яровой размещают после озимых, пропашных и других культур. Обработка почвы примерно такая, как под ранние зерновые культуры. Посев проводят в ранние сроки, одновременно с ранними зерновыми культурами, обычным рядовым или широкорядным способами. Семена заделывают на глубину 3—4 см. Норма высева 6—8 кг на 1 га.

Уборка. Основной способ уборки рапса на семена — двухфазный. Сначала скашивают растения при влажности семян 35—40%, когда четвертая часть плодов приобретет коричневый цвет. При влажности семян в валках 10—12% начинают подбор и обмолот их комбайном СК-5 «Нива» с приспособлением ПКК-5. Он должен быть хорошо загерметизирован. После этого семена очищают, сортируют, закладывают на хранение при влажности не более 7%.

Клещевина

Народнохозяйственное значение. Клещевина — ценная масличная культура. Семена ее содержат 50—55% масла, известного под названием касторового. Полученное при горячем прессовании масло широко используется в различных отраслях промышленности (в текстильной, кожевенной,

лакокрасочной, пластмассовой, мыловаренной, парфюмерной и др.); при холодном прессовании получается касторовое масло, используемое в медицине.

В семенах содержится очень ядовитое вещество рицин (алкалоид).

Шрот (жмых) клещевины богат белками и углеводами, что делает его ценной добавкой при производстве комбикормов. Большое содержание белка в шроте позволяет использовать его в качестве связывающего вещества для клеевых красок, при изготовлении фанеры, спичек, в строительстве.

Клещевина используется также в декоративных целях (скверы, газоны).

Происхождение, районы возделывания, урожайность. Клещевина — древняя культура. Местом ее происхождения считают Переднюю Азию, Средиземноморье и Юго-Западную Азию, Индию, Китай, Афганистан, Армению. В нашу страну она проникла в начале XIX в. Основные районы ее возделывания — Северный Кавказ, юг Украины, Среднеазиатские республики, южные районы Казахстана. Перспективно возделывание клещевины на орошаемых землях Нижнего Поволжья.

В мировом земледелии занимает более 1,7 млн. га. Наибольшие посевные площади заняты ею в Бразилии, Индии, Китае, Турции, Румынии, Болгарии.

В СССР высевается на 200 тыс. га. Передовые хозяйства собирают ее до 15—20 ц с 1 га и более. Так, на Кулябском сортоучастке Таджикской ССР в среднем за 2 года получили по 25,5 ц клещевины с 1 га, на Калининском сортоучастке Киргизской ССР — по 30 ц. Хорошие урожаи получают специализированные хозяйства, где высок уровень ее концентрации.

Ботаническая характеристика. Клещевина относится к семейству молочайные (Euphorbiaceae), роду Ricinus, виду communis L., включающему несколько подвидов.

К о р н е в а я с и с т е м а стержневая, проникающая в глубину на 1,5—3,0 м, распространяющаяся в стороны до 1 м.

С т е б е л ь полый, ветвящийся, покрыт восковидным налетом, высотой до 4—5 м.

Л и с т ь я длинночерешковые, дланевидно-надрезанные, крупные, с 7—9 лопастями, с зазубренными краями.

С о ц в е т и е — кисть с разнополыми цветками. В верхней части соцветия находятся женские цветки, в нижней — мужские. Клещевина — перекрестноопыляемое растение.

Опыление происходит в основном с помощью ветра (частично насекомыми).

Плод — трехгнездная коробочка с шипами или без них, в каждой — по одному семени. Семя представляет собой орешек овально-сплюснутой формы, с твердой оболочкой, серо-мраморной окраски, с буроватыми и красноватыми пятнами, масса 1000 штук от 250 до 600 г.

Биологические особенности. Требования к теплу и свету. Клещевина — растение, требовательное к теплу. Семена ее начинают прорастать при температуре 12—15°С. Более дружные всходы появляются при 18—20°С. Для нормального роста и развития необходима температура 22—25°С. С понижением температуры до —2°С повреждаются всходы и взрослые растения.

Это светолюбивая культура, не выдерживающая загущения посевов. Вегетационный период 95—130 дней.

Требования к влаге. Клещевина предъявляет большие требования к влаге. При набухании семена ее поглощают 30—32% воды от своей массы. Наиболее благоприятны для нее почвы с содержанием влаги 70—75% наименьшей влагоемкости.

Высокие урожаи она обеспечивает во влажных районах или при орошении. При недостатке влаги растения слабо развиваются, урожайность и масличность семян резко снижаются.

Требования к почве. Лучшие почвы — черноземные (супесчаные, суглинистые), сероземные, богатые питательными веществами, плохие — солонцеватые, заболоченные, тяжелые заплывающие. Благоприятна реакция почвенного раствора pH 6,0—7,5.

Сорта. Наибольшее распространение имеют следующие сорта: ВНИИМК 165, Гибрид ранний, Донская крупнокистная.

Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшие предшественники клещевины — озимая пшеница, зерновые бобовые культуры, кукуруза, оборот пласта многолетних трав. Сама она хороший предшественник озимой пшеницы (Кубань) и яровых культур.

Обработка почвы. Приемы обработки почвы должны быть направлены на накопление и сохранение влаги, борьбу с сорняками и вредителями. С этой целью вслед за уборкой зерновых культур проводят лущение стерни, затем глубокую вспашку на 25—30 см плугами с предплужниками. Предпосевная обработка заключается в культивации на

глубину 6—8 или 8—10 см с одновременным боронованием. Ранневесеннюю культивацию следует проводить лишь на сильно уплотнившейся почве, глыбистой зяби, при большом засорении поля падалицей озимых или зимующих сорняков.

В районах, подверженных ветровой эрозии (пыльные бури), эффективна обработка почвы плоскорезами с оставлением стерни. Но она требует применения гербицидов.

Для борьбы с сорняками используют следующие из них: до посева (под культивацию) — трефлан (2 кг на 1 га) и за 3—5 дней до появления всходов клещевины — аминную соль 2,4-Д (1,6—2,0 кг 50%-ного водорастворимого концентрата на 1 га).

По данным ВНИИ масличных культур, урожайность семян клещевины от такой обработки повысилась в среднем за 3 года на 8,8 ц с 1 га.

Высокая эффективность трефлана подтверждается данными хозяйств Краснодарского края. В колхозе «Память Ленина» Тбилисского района при обработке им посева клещевины (2 кг на 1 га) гибель сорняков составила 95%, урожайность семян — 13,5 ц с 1 га (на контроле 9,4).

На основе применения трефлана ВНИИ масличных культур разработал новую технологию возделывания клещевины. Ее использование обеспечивает высокие урожаи семян при сокращении числа механических обработок почвы с 8—10 до 3—4.

В хозяйствах Тбилисского района Краснодарского края в среднем за 4 года на участках с новой технологией гибель сорняков составила 91%, а урожайность увеличилась с 7,7 до 11,1 ц с 1 га. Стоимость прибавки урожая равнялась 280 руб. с 1 га, а дополнительные затраты — 27,2 руб. Чистый доход достиг 252,8 руб. с 1 га. Кроме того, благодаря сокращению пяти механических обработок на каждом гектаре сэкономлено 7,5 руб. и 26 кг горючего.

Применение высокоэффективных гербицидов и в результате совершенствование отдельных приемов — обязательное требование индустриальной технологии возделывания клещевины.

У д о б р е н и е. Клещевина отзывчива на органические и минеральные удобрения. Лучше она реагирует на навоз. Его вносят под зяблевую вспашку из расчета 20—30 т на 1 га. Из минеральных в качестве основного удобрения наиболее высокую прибавку урожая обеспечило азотно-фосфорное ($N_{40}P_{60}$) — до 1,5—2,0 ц с 1 га. Калийные удобрения на черноземах не оказывают существенного влияния, так как они обеспечены калием.

При недостатке удобрений положительный эффект дает припосевное внесение $N_{10}P_{20}$ на выщелоченных черноземах и P_{20} на карбонатных почвах. Особенно эффективен аммо-

фос вместо гранулированного суперфосфата. Хорошие результаты дает подкормка ($N_{15}P_{20}$) после прореживания клещевины.

Посев. На посев используют крупные выравненные семена со всхожестью не ниже 85% и чистотой не менее 98%. Перед посевом их протравливают гранозаном с красителем из расчета 2 кг на 1 т. Посев проводят, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12°С. Способ посева в основном пунктирный с междурядьями 70 см. Высевают на 1 га: семян крупносеменных сортов 20—25 кг и мелкосеменных — 10—15 кг. Семена заделывают во влажные годы на глубину 6—8 см, в засушливые — на 8—10 см.

Уход за посевами. В системе ухода важное значение имеет борьба с сорняками. Для этого проводят боронование: довсходовое (когда корешки не более 1 см) и по всходам (в фазе 2—3 листьев). Его осуществляют пропольчными боронами поперек посева со скоростью движения трактора 3,5—4,0 км за 1 ч. Затем делают междурядные обработки (одну или две) на глубину 6—8 см. Густота стояния растений 55—80 тыс. на 1 га, в зависимости от зоны и сорта.

Уборка. Для ускорения созревания коробочек и подсыхания листьев применяют десикацию хлоратом магния при побурении коробочек центральной кисти, расходуя на 1 га 15—20 кг препарата и 100 л рабочей жидкости при авиаопрыскивании. Через 10—15 дней после десикации начинают убирать клещевину двумя способами: двухфазным и однофазным. При двухфазной уборке используют зерновые комбайны, оборудованные приспособлениями, с последующей сушкой и обмолотом в стационарных условиях (молотилками КШМ-3). Однофазный способ уборки применяют лишь для сортов с нерастрескивающимися коробочками. При этом способе используют клещевиноуборочный комбайн ККС-6, который одновременно выполняет следующие операции: скашивание, отделение и разлущивание коробочек, сепарирование вороха и др. После уборки семена очищают, сушат и доводят до влажности (на хранение) 6—7%.

Кунжут

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Среди масличных культур кунжут отличается наибольшим содержанием жира. В семенах его 48—63%.

Кунжутное масло характеризуется высокими вкусовыми качествами и используется в пищу, в кондитерской, консервной промышленности, медицине.

Жмых кунжута находит применение в кондитерской промышленности и в животноводстве как высококалорийный корм (в 100 кг жмыха содержится 132 кормовые единицы).

Наибольшее распространение имеет в Китае, Индии, Бирме и др. В Советском Союзе на небольшой площади его возделывают в Среднеазиатских республиках.

Урожайность семян кунжута на богарных землях 10—15 ц с 1 га, при орошении 15—20 ц.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Кунжут (Sesamum indicum L.) относится к семейству кунжутовые (Pedaliaceae).

Корневая система стержневая, проникающая в глубь почвы до 1 м. Стебель прямостоячий, высотой 60—150 см, опушенный волосками. Листья черешковые, очередные или супротивные, опушенные. Плод — коробочка плоская, вытянутая, опушенная. Семена яйцевидные (плоские), мелкие (масса 1000 штук 3—5 г), белой, желтой, светло-бурой окраски.

Требования к свету и теплу. Кунжут — растение короткого дня, теплолюбивое. Семена прорастают при 15—16°С. Заморозки 1—2°С губительны для всходов. Наиболее благоприятная температура для роста 25—27°С. Лучшие почвы — черноземные, легкосуглинистого, супесчаного механического состава.

Наибольшее распространение имеют сорта Ташкентский 122, Сарахский 470 и др.

Технология возделывания. Кунжут размещают после озимых, зерновых бобовых культур, кукурузы на зерно или силос.

Система обработки почвы такая же, как и под другие пропашные культуры.

Удобрения вносят органические (20—30 т на 1 га) и минеральные ($N_{90}P_{90}K_{90}$) или совместно. В этом случае дозы их уменьшают (навоза 10 т на 1 га и $N_{25}P_{25}K_{25}$).

Срок сева кунжута, когда температура верхнего слоя почвы установится 17—18°С. Способ посева широкорядный с междурядьями 45—70 см. Норма высева семян 6—8 кг на 1 га. Глубина посева 2,5—3,0 см.

После посева обязательно проводят прикатывание почвы.

Когда обозначатся всходы, начинают междурядные обработки.

На орошаемых участках поливают 2—3 раза в период вегетации.

Уборка. Убирают кунжут, когда нижние коробочки побуреют и семена в них достигнут соответствующей окраски, не допуская растрескивания плодов. Наиболее прогрессивный способ уборки — двухфазный. Она должна быть закончена в сжатые сроки.

После уборки семена очищают, сортируют и доводят до влажности (на хранение) не более 9—10%.

Мак масличный

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Семена мака масличного богаты высыхающим маслом (46—56%), используемым в пищу и при изготовлении красок для живописи (йодное число 131—143), а также для технических целей. Листья служат кормом для тутового шелкопряда.

Урожайность 10—18 ц с 1 га. Мак — высокодоходная культура. Некоторые хозяйства Воронежской области получают от его реализации 1,5—2,0 тыс. руб. с 1 га и более.

В нашей стране мак имеет широкое распространение (от западных областей Украины до Краснодарского края и Киргизии). Основные районы возделывания — юго-запад Украины, Центрально-Черноземная зона, Среднее Поволжье, Татарская АССР, Башкирская АССР.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Мак относится к семейству маковые (Papaveraceae papaver somniferum L.).

Корневая система стержневая. Плод — шаровидная коробочка с большим количеством семян (2000—4000). Они почковидные, мелкие (масса 1000 штук 0,4—0,5 г).

Мак — растение длинного дня, требовательное к почвам. Лучшие для него — черноземы и каштановые.

Наиболее распространенные сорта масличного мака Новинка 198, Старт и др.

Технология возделывания, уборка. Лучшие предшественники мака — озимые, зерновые бобовые, пропашные.

Почву следует хорошо обработать осенью и весной (тщательная культивация с боронованием), поверхность поля должна быть хорошо выровнена.

Из удобрений эффективен навоз (20 т на 1 га) совместно с минеральными ($N_{45}P_{45}K_{30}$).

Посев проводят в ранние сроки широкорядным способом с междурядьями 45—60 см. Высевают 2—3 кг семян на 1 га. Заделывают их на глубину 1,5—3,0 см. После посева поле прикатывают. Дальнейший уход заключается в прореживании всходов и междурядных обработках.

Убирают мак комбайнами с приспособлением при побурении коробочек и шуршании в них семян. Можно проводить уборку двухфазным способом.

Семена мака хранят при влажности не более 9—10%.

Ляллеманция

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. В семенах ляллеманции содержится от 29 до 38% высыхающего масла, используемого для изготовления высших сортов лака и олифы. Возделывают ее в основном на Северном Кавказе. Урожайность семян 14—16 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Ляллеманция (Lallemanciae iberta F. et M.) принадлежит к семейству губоцветные (Labiatae).

Корневая система стержневая, стебель прямостоячий, высотой 40—60 см. Листья цельные, расположены супротивно. Плод состоит из четырех семян. Масса 1000 штук 4—5 г.

К теплу и влаге не предъявляет больших требований. Семена прорастают при 4—5°С, всходы переносят заморозки до 5—6°С.

Лучшие почвы для ляллеманции — черноземные, на которых она дает высокие урожаи.

Технология возделывания. Лучшие предшественники — озимые и пропашные культуры.

Система обработки почвы такая же, как и под другие культуры.

Ляллеманция хорошо отзывается на удобрения, которые вносят из расчета $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Семена перед посевом обрабатывают 45%-ным фентиурамом (3 кг на 1 т).

Посев проводят в ранние сроки обычным рядовым или широкорядным способами (с междурядьями 45 см). Норма высева при сплошном посеве 20—25 кг семян на 1 га, при

широкорядном — 6—8 кг на 1 га. Глубина заделки семян 2—3 см.

Уборка. Уборку ляллеманции начинают, когда семена в мутовках нижних ярусов приобретут темно-фиолетовую окраску. Убирают однофазным способом комбайнами на низком срезе. Убранные семена сразу же очищают, сортируют и доводят до влажности 9—10%.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 15. МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Задание: 1) определить капустные масличные культуры (горчицу сарептскую, рыжик, рапс) по семенам; 2) определить эти же культуры по всходам; 3) изучить цветущие капустные масличные культуры; 4) определить эти же культуры по стручкам; 5) изучить морфологические особенности клещевины.

По всем пунктам задания в тетради сделать зарисовки с пояснительными записями.

Оборудование и пособия: 1) семена капустных масличных культур и клещевины в чашечках и оформленные в виде коллекции; 2) гербарии или свежие растения масличных культур в фазе всходов и цветения; 3) снопы указанных выше культур с хорошо сохранившимися плодами; 4) пинцеты, препаровальные иглы, лупы, линейки.

Методические указания

1. **Определение капустных масличных культур по семенам.** Пользуясь коллекцией семян (рис. 27) и таблицей 46, очень легко определить рыжик, семена которого продолговатые, с продольными желобками, оранжево-желтого цвета. Рапс и горчицу сарептскую различить труднее.

2. **Определение капустных масличных культур** по **всходам.** При прорастании все капустные масличные куль-

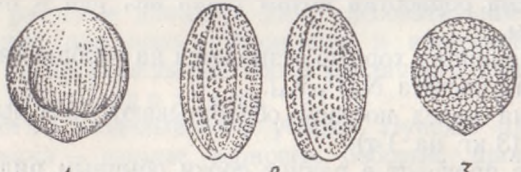


Рис. 27. Семена капустных масличных культур (увеличено):
1 — рапса; *2* — рыжика; *3* — горчицы сизой.

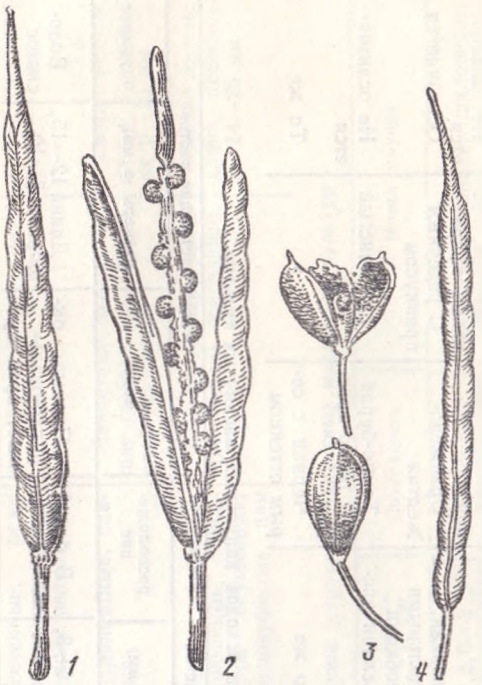


Рис. 28. Плоды капустных масличных культур:
1—2 — горчицы сарептской; *3* — рыжика; *4* — рапса

туры выносят семядоли на поверхность почвы. В таблице 47 приведены отличительные признаки подсемядольного колена, семядольных и первых настоящих листьев каждой культуры.

3. **Изучение капустных масличных культур во время цветения.** Цветущие растения отличаются по стеблям, листьям, соцветиям и цветкам. Наиболее легко определить рыжик, имеющий характерные ланцетные листья. При изучении развитых растений можно пользоваться таблицей 48.

4. **Определение капустных масличных культур по плодам** (стручкам). По плодам очень легко отличить рыжик, имеющий стручок грушевидной формы (рис. 28). При определении капустных масличных культур по стручкам можно пользоваться таблицей 49.

5. **При изучении особенностей строения семян и растений клещевины** (рис. 29) можно пользоваться таблицей 50.

46. Отличительные признаки семян капустных масличных культур

Культура	Форма	Размер (в мм)	Поверхность	Окраска	Вкус	Ослизнение в воде
Горчица сизая (сарептская)	Округлая	Диаметр 1,2—2,0	Крупносетчатая	Темно-коричневая	Жгучий, с запахом эфира	Не ослизняется
Рыжик	Овально-продолговатая	Длина 1,5—2,5	Гладкая, с продольными желобками	Оранжево-желтая	С редечным привкусом	Ослизняется
Рапс озимый	Шаровидная	Диаметр 2,5—2,7	Мелкоячеистая	Темно-бурая или темно-красная	Травянистый	Не ослизняется
» яровой	Шаровидная, сжатая с боков	Диаметр 1,2—2,0	То же	Черная с серым оттенком	»	То же

47. Отличительные признаки всходов капустных масличных культур

Культура	Окраска подсемядольного колена	Семядольные листья			Первые настоящие листья		
		форма	размеры (в мм)	расположение	форма	размеры (в мм)	опушение
Горчица сизая (сарептская)	Зеленая	Двухлопастные, с глубокой выемкой	Длина 6—8, ширина 10—12	В одной плоскости	Парные, округло-овальные, края зубчатые	Длина 12—15, ширина 8—10	Волосистое
Рыжик	»	Овально-удлиненные	Длина 8—10, ширина 4—5	В разных плоскостях	Парные, ланцетные	Длина 12—15, ширина 5—7	По краю
Рапс	Часто с пигментацией	Округлые, семядоли грубые	Длина 6—10, ширина 12—15	То же	Непарные, округлые	Длина 25—30, ширина 12—15	Волосистое

48. Отличительные признаки цветущих капустных масличных культур

Культура	Стебель	Прикорневые листья	Верхние стеблевые листья	Цветки
Горчица сарептская	Высотой 30—90 см, сизый, голый или в нижней части опушенный	Черешковые, лировидно-перисторассеченные, реже целые, густоопушенные, реже голые, края мелкозубчатые	Продолговато-линейные, почти целые, голые	Ярко-желтые, длина цветоножки 8—17 мм
Рыжик	Высотой 28—85 см, опушен короткими волосками и длинными щетинками	Сидячие, ланцетные, слабоопушенные	Ланцетные, охватывающие стебель основанием, слабоопушенные	Светло-желтые, длина цветоножки 6—15 мм
Рапс	Высотой 25—28 см, сизый, голый	Черешковые, лировидно-перистонадрезанные, с нижней стороны опушенные, края неравнозубчатые или выемчатые	Ланцетные, охватывающие стебель основанием, голые	Светло-желтые, длина цветоножки 14—25 мм

49. Отличительные признаки плодов (стручков) капустных масличных культур

Культура	Форма	Длина (в см)	Поверхность	Носик стручка
Горчица сарептская	Прямая, неправильно-цилиндрическая, тонкая	2,0—2,5	Слабобугорчатая	Короткий, тонкий, шиловидный
Рыжик	Грушевидная	0,6—1,3	Гладкая	Тонкий, длинный ($^1/_5$—$^1/_6$ длины створок)
Рапс	Прямая или согнутая, цилиндрическая, тонкая	5—10	»	Шиловидный, короткий

50. Основные отличительные признаки клещевины

Культура	Семейство	Стебель	Листья		Соцветие и цветки	Плод	Семена
			семядольные	настоящие			
Клещевина	Молочайные	Коленчато-изогнутый, ветвящийся, полый внутри, с продольными бороздками, покрыт восковым налетом, высотой до 5 м	Широкоовальные, очень крупные, длиной 50—70 мм, шириной 50 мм	Очередные, очень крупные (до 50 см), длинночерешковые, имеющие 7—9-лопастную пластинку, края зазубренные	Кисть до 70 см с мелкими мужскими и женскими цветками, ярко-оранжевого цвета	Трехгнездная коробочка длиной 1,0—3,5 см, с шипами или без них, с перетяжками между гнездами	Овально-сплюснутые, длиной 9—18 мм, глянцевитые, твердые, серо-мраморные, с буроватыми или красноватыми пятнами

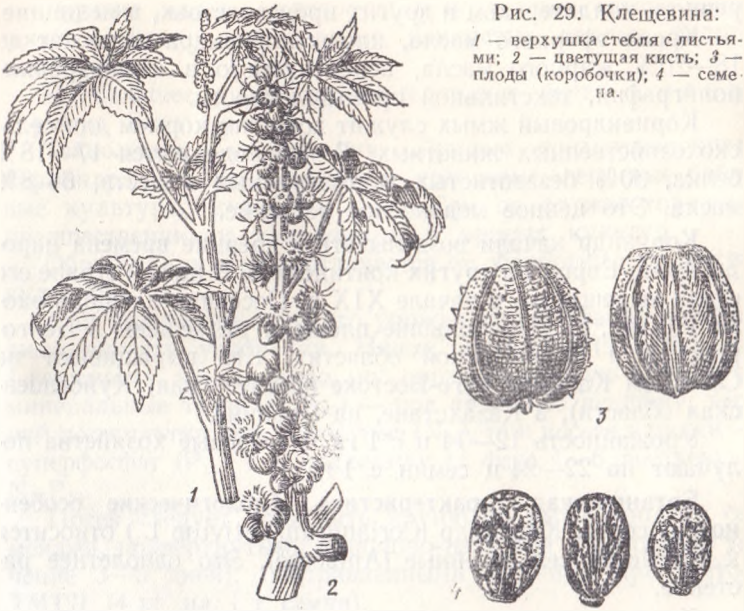


Рис. 29. Клещевина:
1 — верхушка стебля с листьями; *2* — цветущая кисть; *3* — плоды (коробочки); *4* — семена.

ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К числу эфирномасличных растений относятся кориандр, анис, тмин, лаванда, мята и др. Их выращивают для получения эфирных масел — летучих ароматических веществ, в состав которых входят спирты, углеводороды, фенолы, эфиры, кислоты и др. Эфирные масла находят широкое применение в медицине, парфюмерии, мыловарении, пищевой (кондитерской) и других отраслях промышленности. Жирные масла кориандра и некоторых других растений используют на технические цели. Площадь посева небольшая, около 200 тыс. га.

Кориандр

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Кориандр — ценное эфирномасличное растение. В плодах его содержится от 0,2 до 1,2% эфирного масла, используемого при изготовлении различных сортов одеколона с запахом ландыша, фиалки, розы, лилии, липы и др. Плоды и эфирное масло применяют также в пивова-

ренном, кондитерском и других производствах, в медицине.

Кроме эфирного масла, плоды кориандра содержат до 18—20% жирного масла, используемого в мыловарении, полиграфии, текстильной промышленности.

Кориандровый жмых служит хорошим кормом для сельскохозяйственных животных. В нем содержится 17—18% белка, 30% безазотистых экстрактивных веществ, 6—8% масла. Это ценное медоносное растение.

Кориандр начали возделывать в древние времена народы Азии, Европы и других континентов. В нашей стране его стали выращивать в начале XIX в. Посевная площадь около 170 тыс. га. Наибольшие площади размещены в Белгородской и Воронежской областях. Его выращивают на Северном Кавказе, Юго-Востоке (Саратовская, Куйбышевская области), в Казахстане, на Украине.

Урожайность 12—14 ц с 1 га. Передовые хозяйства получают по 22—24 ц семян с 1 га.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Кориандр (Coriandrum sativum L.) относится к семейству сельдерейные (Apiaceae). Это однолетнее растение.

Корневая система стержневая. Стебель прямой, ветвистый, высотой до 60—100 см. Нижние листья на длинных черешках, перистые, средние — дважды перистые, верхние — сильнорассеченные на узколинейные доли. Соцветие — сложный зонтик. Опыление перекрестное, с помощью насекомых (пчел и др.). Плод — двусемянка шаровидной формы, состоящая из двух односемянных нерастрескивающихся плодиков.

Эфирные масла находятся в особых канальцах, расположенных в стенках плодиков. Масса 1000 семян 8—10 г. При созревании плоды приобретают пряный приятный запах.

Семена начинают прорастать при 6°С, поглощая при этом 106% воды от своей массы. Всходы переносят заморозки до 8—10°С и ниже. Повышенная потребность к теплу отмечается в фазы цветения и созревания, к влаге — в период усиленного роста вегетативной массы и цветения. При недостатке их в этот период резко снижаются урожайность и масличность семян.

Сначала кориандр растет медленно, вследствие чего его могут угнетать сорняки. Вегетационный период 95—110 дней.

Лучшие почвы — плодородные черноземы. Плохо переносит кориандр солонцеватые, глинистые, кислые, болотные почвы.

Наибольшее распространение имеют сорта Смена, Луч и Янтарь.

Технология возделывания. Лучшие предшественники кориандра — озимые, зерновые колосовые, зерновые бобовые культуры, кукуруза и др. Сам он служит хорошим предшественником для озимых и яровых культур.

Обработка почвы не отличается от обработки под другие культуры.

Для получения высокого урожая под кориандр необходимо вносить удобрения. Навоз, компосты (20—25 т на 1 га) вносят, как правило, под предшествующую культуру, минеральные туки ($P_{45}K_{45}$) — под зяблевую вспашку, весной под культиватор — азотные (N_{45}), при посеве в рядки — суперфосфат (P_{10}) и в подкормку (в фазе 4—6 листьев) — $N_{20}P_{20}$.

Посев следует проводить крупными выравненными семенами, подвергнутыми воздушно-тепловой обработке (в течение 3—5 дней), протравленными 80%-ным препаратом ТМТД (4 кг на 1 т семян).

Сеют кориандр в ранние сроки, одновременно с ранними колосовыми культурами. Способ посева обычный рядовой или широкорядный с междурядьями 45 см (свекловичными сеялками). Норма высева семян при сплошном посеве 22—25 кг на 1 га, при широкорядном — 14—15 кг. Глубина посева 3—4 см.

Уход за посевами заключается в прикатывании (вслед за посевом), бороновании до всходов и по всходам и в 2—4 междурядных обработках на широкорядных посевах.

Для борьбы с сорняками применяют препарат атразин (3—4 кг на 1 га) до появления всходов культуры.

Уборка. Убирают кориандр при побурении 35—40% плодов. Прогрессивный способ уборки двухфазный. Скашивают широкозахватными жатками на высоте 15—20 см. Через 4—6 дней (при влажности плодов 14—16%) проводят подбор и обмолот валков рисовыми комбайнами, которые осуществляют двойной обмолот при разных режимах. При уборке такими комбайнами снижается в 2 раза дробление плодов по сравнению с уборкой комбайнами СК-4. После уборки ворох необходимо быстро очистить на ворохоочистительной машине и отсортировать на ОС-4,5А. Хранят семена влажностью 10—12%.

Мята перечная

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. В листьях содержится 2,0—3,5% эфирного масла, широко используемого в пищевой, ликеро-водочной промышленности, медицине, парфюмерии, быту.

Наибольшие площади мяты перечной сосредоточены в лесостепных районах Украины, Молдавии, Краснодарском крае. На небольших площадях выращивают ее в Белоруссии, Прибалтийских республиках и других районах. Урожайность сухих листьев 15—20 ц с 1 га, в передовых хозяйствах до 25—30 ц с 1 га, в зависимости от года жизни. Более высокие урожаи дает на второй год жизни, затем они снижаются.

Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта. Мята перечная (Mentha piperita L.) относится к семейству губоцветные (Labiatae). Это многолетнее корневищное растение. Корневища у нее размещаются неглубоко, на 5—7 см. Стебель травянистый, ветвистый, прямостоячий, высотой до 70—80 см. Листья овально ланцетные, зазубренные по краям. На листьях (на нижней стороне) большое количество железок, в которых образуется эфирное масло. Цветет обильно, но семян, как правило, не образуется. Размножается обычно корневищами.

Мята перечная — влаголюбивое, светолюбивое, малотребовательное к теплу растение. Лучшие почвы для нее — пойменные, незатопляемые черноземные, осушенные торфяники.

Из районированных сортов наибольшее распространение имеют Краснодарская 2 и Прилукская 6.

Технология возделывания. Лучшие предшественники мяты перечной — озимые, пропашные, овощные культуры. При высоком уровне агротехники ее можно выращивать на одном месте в течение 2—3 лет.

Система обработки почвы такая же, как и под другие культуры.

Мята перечная отзывчива на удобрение. Навоз вносят под зяблевую вспашку из расчета 20—25 т на 1 га. Норма минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{90}$. Часть из них используют осенью, остальные — при закладке плантации и в подкормку. Плантацию закладывают корневищами или рассадой.

Корневища высаживают рано весной специальными рассадопосадочными машинами с междурядьями 70 см.

Уход за плантацией заключается в боронованнии весной и в 3—4-кратных междурядных обработках.

Уборка. Убирают мяту перечную в фазе технической спелости: в первый год жизни — при наступлении цветения у 50% растений; на второй и третий год жизни — в фазе массовой бутонизации растений. Скашивают переоборудованными жатками. Скошенную массу в течение 1—2 дней провяливают, затем подбирают и отправляют на заводы для переработки.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о значении масличных и эфирномасличных культур в народном хозяйстве.
2. В чем состоят особенности строения соцветий масличных и эфирномасличных растений?
3. Каковы требования масличных (подсолнечника, клещевины, рапса) и эфирномасличных (кориандра) культур к температуре, влаге и почве?
4. Назовите важнейшие сорта и гибриды масличных и эфирномасличных культур, возделываемые в Вашей зоне.
5. Расскажите об особенностях выращивания подсолнечника и клещевины по индустриальной технологии.
6. Какие приемы, ускоряющие созревание и уборку подсолнечника и клещевины, Вы знаете?

Глава VII

ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К числу важнейших прядильных культур относятся хлопчатник, лен-долгунец и конопля, обеспечивающие волокном текстильную и другие отрасли промышленности.

Хлопчатник

Народнохозяйственное значение. Хлопчатник — основная прядильная культура в мире и в нашей стране, обеспечивающая ценным волокном текстильную промышленность. Хлопковое волокно широко используется для выработки сатина, ситца, трикотажа, ниток и других изделий. Его добавляют к искусственному волокну, шерсти при изготовлении тканей.

Подпушек семян (линта) служит сырьем для прочных сортов бумаги, гигроскопической ваты, кинопленки, искусственной кожи.

Из 1 ц хлопка-сырца (семена вместе с волокном) получается 30—35 кг волокна и 60—65 кг семян, а из 1 кг хлопкового волокна — 20 м бельевой ткани или 150 катушек швейных ниток.

В семенах содержится от 18 до 27% масла, которое используют в пищу и для изготовления маргарина, консервов, олифы, смазочных масел, в мыловарении.

Хлопковый жмых содержит до 38—40% белка, он служит хорошим кормом для животных. Но скармливать его можно не более 2,5—3,0 кг в сутки на одно животное (крупный рогатый скот), так как он содержит ядовитое вещество госсипол.

Кожура семян идет на изготовление бумаги, изоляционных материалов, этилового и метилового спирта и на другие технические цели, а также на корм животным (в размолотом виде) и на удобрение. Из стеблей и листьев получают органические кислоты.

Хлопчатник как пропашная культура — хороший предшественник для зерновых и других растений. Кроме того, он хороший медонос.

Происхождение и районы возделывания. Хлопчатник — древняя культура. За 3 тыс. лет до н. э. его культивировали в Индии и Китае, за 500 лет до н. э.— в Египте. В Среднюю Азию он проник в IV—V вв. из Китая, в Закавказье — в XIII в. из Ирана.

Хлопчатник имеет широкое распространение. Его выращивают более чем в 80 странах на площади свыше 34 млн. га.

Наибольшие площади он занимает в Индии, США, Китае, СССР, Бразилии, Пакистане. В нашей стране больше всего его сеют в Среднеазиатских республиках (Узбекистан, Туркмения, Таджикистан, Киргизия), Казахстане и в Закавказье. Общая посевная площадь в 1981 г. составила около 3,17 млн. га.

Урожайность. Среднегодовая урожайность хлопка-сырца в 1976—1980 гг. составила 29,3 ц с 1 га, в Узбекистане в 1981 г. собрано по 32,2 ц с 1 га. В колхозе имени Фрунзе Хазараспского района Хорезмской области урожайность хлопка-сырца достигала 65 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика. Хлопчатник относится к семейству мальвовые (Malvaceae), роду Gossypium. В культуре распространены многолетние и однолетние формы. В СССР и во многих других странах возделывается как однолетняя культура. Растения достигают высоты от 90 до 170—180 см, имеют 7—15 боковых ветвей и хорошо развитую стержневую корневую систему.

Стебель прямой, в нижней части одревесневающий, опушенный, в пазухах каждого листа находятся по 2—3 почки. Ветви развиваются обычно из почек 3—5-го листа, остальные почки — спящие. Ветви двух типов: ростовые, или моноподиальные, и плодовые, или симподиальные. Первые расположены в нижней части стебля, заканчиваются верхушечной ростовой почкой и листом. Вторые образуются на стебле выше ростовых ветвей, заканчиваются цветком, из которого развивается коробочка. Образование плодовых ветвей продолжается до конца вегетации растений. По окончании оплодотворения начинается формирование плода (коробочки).

Листья крупные, первые 2—3 листа на главном стебле — цельнокрайные, сердцевидные, остальные — лопастные.

Цветок крупный, с прилистниками, белой, желтой или кремовой окраски. Хлопчатник — самоопыляющееся растение, перекрестное опыление бывает реже.

Плод — коробочка округло-яйцевидной формы, с гладкой или ямчатой поверхностью. В каждой коробочке 25—40 семян. Они овально-яйцевидной формы, с подпушком или голые. Внешняя оболочка семени — одревесневшая, темно-коричневая, внутренняя — пленчатая. Масса 1000 семян от 80 до 150 г, в зависимости от сорта.

Технологические качества волокна. Среднее содержание волокна 25—35% массы сырца, подпушек составляет 0,3—1,5%, кожура — 20—25, семенная оболочка — 1,2—5,0, ядро — до 50—60%. Волоконце семени представляет собой довольно большую вытянутую клетку эпидермиса кожуры с отношением толщины к длине 1 : 1500—2000. С внешней стороны волоконце покрыто тонким слоем воскового налета, что придает волокну блеск.

Важнейшие показатели качества волокна: выход, длина, крепость, извитость, тонина, или метрический номер.

Выход волокна — это количество чистого волокна, выраженное в процентах массы сухого сырца. Он колеблется от 25 до 40%, в зависимости от сортовых и агротехнических особенностей.

Длина волокна колеблется от 25 до 40 мм. По этому показателю сорта хлопчатника делят на тонковолокнистые (длина волокна 35—40 мм и более) и средневолокнистые (длина волокна 30—35 мм).

Крепость волокна определяется в граммах разрывного усилия по динамометру.

Извитость — число витков на 1 см длины волокна.

Тонина (метрический номер) волокна — это отношение массы его к длине, или длина 1 г волокна в метрах. Метрический номер зависит от сорта и колеблется от 3000 до 8000.

Биологические особенности. Требования к теплу. Семена начинают прорастать при температуре не ниже 10—12°С, поглощая при этом 70—80% воды от массы семени. Более быстрое прорастание происходит при 22—25°С. Наиболее благоприятная температура для роста и развития 25—30°С. При температуре ниже 10—13°С растения развиваются хуже, волокно бывает коротким и не вызревает. Заморозки ниже 2°С они не выдерживают.

Требования к влаге. Хлопчатник — относительно засухоустойчивое растение, что объясняется глубо-

ким расположением корневой системы. Однако он отзывчив на влагу. Высокие урожаи дает на поливных землях. Транспирационный коэффициент равен 450—600.

Требования к свету. Хлопчатник — растение короткого дня, светолюбивое, не выдерживает затенения. Рассеянный свет оказывает отрицательное действие на его развитие: удлиняет вегетационный период и увеличивает вегетативную массу.

Требования к почве. Хлопчатник требователен к почвам. Лучшие для него — легкие плодородные почвы. В условиях Средней Азии и Закавказья его возделывают на окультуренных каштановых, лессовых, сероземных, лугово-болотных и других почвах. Не выносит сильного засоления без мелиорации. Лучшая реакция почвы для него pH 7—8.

Виды хлопчатника. Известно 35 видов хлопчатника, из них 5 культурных и 30 диких. В нашей стране производственное значение имеют лишь два вида: хлопчатник обыкновенный, или мексиканский (Gossypium hirsutum L.), и хлопчатник перуанский, или египетский (G. barbadense L.).

Хлопчатник обыкновенный (средневолокнистый) — наиболее распространенный в СССР и в мировом земледелии вид хлопчатника. Растения полукустарникового типа, высотой до 1,0—1,5 м. Коробочки крупные, широко раскрывающиеся. Семена покрыты подпушком. Волокно длинное (до 35 мм), высокого качества. Выход его 35—40%. Большинство сортов, возделываемых в нашей стране, относится к данному виду.

Хлопчатник перуанский, или египетский (тонковолокнистый), с длинными растениями (до 1,5—3,0 м), полукустарникового типа, семена почти голые. Выход волокна 30—34%. Волокно высшего качества: длина до 40 мм и более, тонкое, крепкое, шелковистое, обладающее высокими прядильными качествами. Характеризуется длинным вегетационным периодом и повышенной требовательностью к теплу. Возделывается в более теплых районах Средней Азии и Закавказья.

Сорта. Важнейшая задача селекции хлопчатника — создание высокоурожайных сортов, сочетающих скороспелость с высокой вилтоустойчивостью, и комплексноустойчивых с высоким качеством волокна.

Из районированных сортов наибольшее распространение имеют следующие.

Ташкент 1. Широко районирован в Узбекистане, Киргизии, Таджикистане.

108-Ф. Районирован в Узбекистане, Таджикистане, Киргизии.

С-4727. Районирован в Узбекистане, Азербайджане, Туркмении, Казахстане.

Кзыл-Рават. Районирован в Узбекистане, Казахстане.

Из тонковолокнистых наибольшее распространение имеют сорта 5904-И (районирован в Узбекистане) и Ашхабад 25 (районирован в Туркменской ССР).

Среди новых высокоурожайных и высококачественных сортов следует отметить следующие: Киргизский 2 (Ошская область Киргизской ССР), 175-Ф (Андижанская область Узбекской ССР).

Технология возделывания. Место в севообороте. Получение высокого урожая хлопчатника в значительной степени зависит от правильного размещения его в севообороте. Во многих поливных хлопкосеющих районах преобладают сероземы, светло-каштановые, лугово-болотные почвы, недостаточно обеспеченные гумусом и другими питательными веществами, в большой степени засоленные. Поэтому повышение их плодородия достигается путем введения хлопково-люцерновых севооборотов, правильной обработкой почвы, рациональной системой удобрения и др.

В опытах Иолотанской опытной станции в девятипольном севообороте с тремя полями люцерны и шестью полями хлопчатника (в течение двух с половиной ротаций) и шестипольном с двумя полями люцерны и четырьмя полями хлопчатника (в течение трех с половиной ротаций) урожайность тонковолокнистого хлопчатника составила около 30 ц с 1 га, при бессменной культуре — только 26 ц. Средние сборы хлопка-сырца за три с половиной ротации севооборота возросли с 26 до 36 ц с 1 га.

Ценность люцерны состоит в том, что она накапливает в почве на 1 га до 180 ц органических веществ (трехлетние посевы), уменьшает уровень грунтовых вод, предотвращает засоление и улучшает физико-химические свойства почвы, предохраняет растения от заболевания вилтом и другими болезнями.

В хлопкосеющих районах наибольшее распространение получили 8—10-польные севообороты с 2—3 полями люцерны и 5—7 полями хлопчатника. Последний занимает 65—70%.

Кроме люцерны, хорошими предшественниками могут быть кукуруза, сахарная свекла, зерновые бобовые культуры.

Хлопчатник служит хорошим предшественником для зерновых и других культур.

Обработка почвы. Прогрессивная технология возделывания хлопчатника предусматривает в зависимости от почвенно-климатических условий дискование (лущение), культивацию, ротационную обработку, чизелевание, вспашку. Наиболее прогрессивный прием — двухъярусная вспашка на глубину 30 и 40 см плугами ПЯ-8-35 и такая же вспашка с почвоуглублением. Применение двухъярусной вспашки способствует лучшему распределению питательных веществ в почве и резкому снижению засоренности благодаря полному обороту пласта и хорошей заделке растительных остатков. В результате урожайность хлопчатника повышается на 2,5—3,0 ц с 1 га. Большой эффект дает переменная глубокая обработка двухъярусными плугами при распашке люцерников. В первый год пашут на глубину 30—40 см, во второй — на 20—22 см с последующим ежегодным углублением пахотного слоя на 2—3 см. Применение таких приемов в орошаемых районах Средней Азии способствует более продолжительному сохранению плодородия почвы, созданного за период вегетации люцерны, ускоряет рост и развитие хлопчатника, повышает урожайность и качество хлопка-сырца.

При повторном размещении хлопчатника поле освобождают от стеблей: на плантациях с междурядьями 60 см проводят корчевание на глубину 15—16 см корчевателем-валкоукладчиком КВ-4А, с междурядьями 90 см — КВ-3,6А. Корчевание должно быть закончено в начале ноября. Весной проводят боронование зяби в два следа. На полях, где применяли промывные поливы, лучше его не проводить из-за уплотнения почвы. На таких полях целесообразно дискование или чизелевание с боронованием.

Удобрение. Хлопчатник отзывчив на удобрения и хорошо оплачивает их прибавками урожая. Для получения 1 ц хлопка-сырца требуется 4,5 кг азота, 1,5—1,7 кг фосфора и 4—5 кг калия.

Наибольшее количество питательных веществ растения потребляют в период интенсивного роста и развития (цветение и созревание): азота и фосфора по 60—70% и калия 70—80% общего количества за вегетацию.

На большинстве почв Средней Азии повышению урожайности хлопка-сырца способствует применение удобрений при правильном соотношении азота, фосфора и калия — 1 : 0,7—0,8 : 0,3—0,5. При внесении оптимальных норм удобрений в передовых хозяйствах получают стабильно высокие урожаи хлопка-сырца.

Например, в колхозах и совхозах Центральной Ферганы и Джизакской области на луговых староорошаемых слабозасоленных тяжелосуглинистых и глинистых почвах при внесении $N_{300}P_{250}K_{75}$ получают хлопка-сырца сортов Ташкент 1 и Ташкент 3 по 44,9 и 47,4 ц с 1 га; сорта 108-Ф (при внесении $N_{250}P_{150}K_{125}$) — 39,7 ц с 1 га. В опытах Чарджоуской сельскохозяйственной опытной станции наиболее эффективной была норма $N_{100}K_{50}$. Чистый доход составил 343,3 руб. с 1 га.

По данным экспериментальной базы Туркменского НИИ земледелия, на орошаемых вновь осваиваемых сероземах внесение азотных удобрений (N_{200}) обеспечило получение 40 ц хлопка-сырца с 1 га. Оптимальным был вариант $N_{300}P_{200}$. Урожайность хлопчатника составила 59,5 ц с 1 га.

Наиболее высокая эффективность удобрений отмечена при дробном их внесении: $^1/_2$ нормы азота — под предпосевную обработку и $^1/_2$ — в две подкормки во время бутонизации и в начале цветения. Фосфорные туки при годовой норме 150 кг P_2O_5 на 1 га повышали сбор хлопка-сырца от 1,5 до 5,9 ц с 1 га. Их лучше вносить дробно: P_{90} под вспашку, P_{20} при посеве, остальные в начале цветения. Оптимальные нормы внесения калия 60—70 кг K_2O на 1 га.

Подкормки азотными удобрениями рекомендуется проводить в фазе 3—4 настоящих листьев, в период бутонизации и цветения, когда идут наиболее интенсивный рост и развитие растений. Во время бутонизации хлопчатник подкармливают калийными удобрениями в дозе 50—60 кг K_2O на 1 га, в фазы цветения и плодообразования — фосфором (25—30 кг P_2O_5 на 1 га). Чтобы не повредить растения, удобрения следует вносить при первой подкормке на расстоянии 15—20 см от рядка и на 3—5 см ниже уровня дна поливной борозды; при подкормке в начале фазы бутонизации — на расстоянии 23—25 см от рядка и на 5—6 см ниже поливной борозды. По данным научно-исследовательских учреждений Средней Азии, при глубокой заделке удобрений сбор хлопка-сырца повышается на 2,0—2,5 ц с 1 га. Всесоюзный научно-исследовательский институт хлопководства (СоюзНИХИ) для получения 35—40 ц хлопка-сырца с 1 га на сероземах рекомендует вносить в первые два года после распашки люцерников $N_{60-100}P_{80-130}K_{30-40}$, в последующие годы — $N_{120-140}P_{80-100}K_{30-40}$. На третий год

после распашки пласта люцерны под зяблевую обработку следует давать 15—20 т навоза на 1 га.

Большую роль в повышении урожайности играют микроэлементы (бор, марганец, сера, цинк, кобальт и др.).

О р о ш е н и е. Современное интенсивное хлопководство не может развиваться без орошения. При возделывании хлопчатника применяют влагозарядковые (запасные) и вегетационные поливы.

Влагозарядковые поливы проводят осенью и зимой, чтобы создать запасы влаги в почве, а также для промывки и удаления вредных солей из верхних слоев почвы.

На полях, подверженных засолению, при близком стоянии грунтовых вод промывные поливы проводят ежегодно в октябре — декабре, когда грунтовые воды залегают наиболее глубоко. Расход воды зависит от степени засоленности. На слабозасоленных почвах до подъема зяби дают 2000—2200 м³ воды на 1 га; на сильнозасоленных после осенней пахоты поливают 2—3 раза из расчета 3000—3500 м³ воды на 1 га.

Вегетационные поливы необходимы для регулярного снабжения растений водой во все фазы их роста. Поливы улучшают пищевой режим почвы, усиливают микробиологическую деятельность, повышают эффективность агроприемов, урожайность и качество хлопка-сырца.

Оптимальная влажность почвы для хлопчатника должна быть от 65 до 80% наименьшей влагоемкости. При влажности ниже 65% развитие идет слабее и урожай снижается, а при влажности выше 80% отмечается сильное развитие вегетативных органов. Вегетационные поливы начинают проводить с фазы 2—3 настоящих листьев (до цветения 2—3 раза), в фазе цветения дают 3—4 полива, при созревании — 1—3.

Схема вегетационных поливов имеет вид: 2—3—1, 2—4—1 и т. д. Первая цифра показывает число поливов до цветения, вторая — от начала цветения до начала созревания коробочек, третья — в фазе созревания. В период вегетации хлопчатник поливают от 3 до 12 раз. Расход воды составляет от 2 до 8 тыс. м³ на 1 га, в зависимости от типа почв, их увлажнения, глубины стояния грунтовых вод.

Наиболее прогрессивный прием — применение при поливе гибких и жестких трубопроводов.

Важное мероприятие современного хлопководства — внедрение механизированных способов полива при автоматизации распределения воды на поле, обеспечивающей вы-

сокую производительность труда и снижение себестоимости хлопка-сырца.

Исследованиями СоюзНИХИ установлено, что полив хлопчатника дождеванием на полях с близким залеганием пресных и опресненных промывных грунтовых вод повышает производительность труда в 4—5 раз, снижает затраты воды в 2 раза и увеличивает урожай хлопчатника на 2,8—3,8 ц с 1 га.

Эффективный способ орошения — почвенное (внутрипочвенное) и капельное. Применение подпочвенного орошения способствует лучшему сохранению водно-физических свойств почвы в течение всего вегетационного периода, сокращает число операций по уходу. Урожайность по сравнению с обычным способом полива повышается на 5—10 ц с 1 га, оросительная вода экономится на 40—50%, уменьшаются затраты труда.

Подготовка семян к посеву. На посев следует использовать высококачественные семена с чистотой не менее 97—98% и всхожестью не ниже 87—88%. Такими качествами больше всего обладают семена, полученные в первые сроки уборки. Семенной хлопок-сырец на хлопкозаводах подвергают следующей обработке: джинированию (полное отделение волокна от семян), линтерованию (частичное отделение подпушка от семян) и делинтерованию (химическое и механическое отделение от семян подпушка).

При джинировании и линтеровании часть семян может быть механически повреждена. Лучший способ удаления с семян подпушка — делинтерование. Этот способ бывает механическим, химическим (обработка семян кислотами) и аэрохимическим (обработка семян газообразными реагентами). Последний наиболее эффективный, так как не повреждает семена и не снижает их посевных качеств, оказывает обеззараживающее действие от гоммоза и других болезней.

После делинтерования семена пропускают через машину КСМ-1,5, которая калибрует их по размерам. Против болезней (гоммоз, корневая гниль) семена обрабатывают 65%-ным фентиурамом (10—12 кг на 1 т семян). Перед посевом их можно замачивать в воде (из расчета 60 л на 1 ц семян) в течение 24—36 ч. Посев увлажненными семенами ускоряет прорастание и появление всходов.

Сроки посева. Посев начинают, когда почва на глубине 10 см прогреется до 12—14°С. При более ранних сроках сева удлиняется период вегетации хлопчатника, при

поздних — задерживается созревание коробочек и уменьшаются доморозные сборы.

Способы посева. Наиболее прогрессивный — точный посев хлопчатника с заданным числом семян в гнездо. При таком способе обеспечивается более правильное размещение растений по площади, сокращаются расход посевного материала, затраты ручного труда при проверке всходов.

Хлопчатник сеют широкорядно (95—105 см) и с узкими (18—60 см) междурядьями при однострочном или двухстрочном размещении в рядке.

Посевы хлопчатника широкорядным способом при оптимальной схеме размещения 90×20—2 в хлопководческих хозяйствах Центральной Ферганы на луговой староорошаемой тяжелосуглинистой почве и в совхозе «Қзыл Равat» Наманганской области на светло-сероземной почве давнего орошения дали наибольшую урожайность — соответственно 44,9 и 47,4 ц хлопка-сырца с 1 га при густоте растений 93—95 тыс. на 1 га. На узкорядных посевах она была меньше — 40 и 42 ц с 1 га.

Получили распространение следующие схемы гнездового посева хлопчатника: 60×25 см, по 2—3 семени в гнездо, высев сеялкой СТХ-4А (для оголенных семян) и сеялкой СТХ-4Б (для опушенных семян); 90×10 и 90×15 см, по 2—3 семени в гнездо, сеялкой СЧХ-4А-III; 90×20 и 90×30 см, по 2—3 семени в гнездо, сеялкой СЧХ-4А-I (для посева опушенных семян).

В хлопкосеющих странах применяют узкорядный способ посева хлопчатника с шириной междурядий 18—50 см. Это способствует повышению урожайности. В опытах Центральной экспериментальной базы СоюзНИХИ на типичном старопахотном сероземе при посеве с междурядьями 30 см специально сконструированной сеялкой с высевом семян в 8 рядков по схеме 30×15 — 1 с густотой растений 222 тыс. на 1 га прибавка урожайности в среднем за 3 года составила 3,3 ц хлопка-сырца с 1 га по сравнению с высевом по схеме 60×22,5 — 2 при густоте растений 148 тыс. на 1 га. При сужении междурядий до 15 см (15×15 — 1, густота растений 444 тыс. на 1 га) прибавка была меньше — 1,3 ц с 1 га.

Способы посева и густота растений должны определяться творчески в зависимости от почвенно-климатических и других условий.

Эффективен посев хлопчатника на гребнях.

Нормы высева, глубина посева. Высевают от 35 до 70 кг семян на 1 га, в зависимости от схемы. На засоленных полях и зараженных вилтом норму высева увеличивают на 10—15%. На лугово-болотных почвах семена заделывают на 3—4 см, на сероземах — на 4—5 см.

Уход за посевами. Важнейшие приемы ухода за посевами хлопчатника: борьба с почвенной коркой, меж-

дурядные обработки, уничтожение сорняков, чеканка растений.

При образовании почвенной корки до всходов ее следует разрушить ротационными мотыгами или легкими боронами. После появления всходов проводят междурядную обработку культиваторами на глубину 6—8 см с одновременным рыхлением защитных зон. Вторую междурядную обработку обычно осуществляют перед первым поливом, последующие — через 2—3 дня после полива. При второй и третьей культивациях оставляют защитную зону 14—16 см с каждой стороны рядка. Рабочие органы культиватора устанавливают следующим образом: крайние лапы на глубину 8—10 см, средние — на 12—14 см. Общее число продольных обработок (при квадратно-гнездовом посеве) за период вегетации составляет 4—5 и поперечных — 3—4.

Для борьбы с сорняками применяют гербициды. Наиболее эффективны котаран и прометрин (в нормах 0,75—1,2 кг на 1 га) при ленточном внесении. Их вносят при посеве хлопчатника приспособлением ПГС-2,4А, предназначенным для обработки растворами препаратов поверхности почвы (130—200 л на 1 га). Чистый доход от применения гербицидов составляет 107—153 руб. с 1 га при уровне рентабельности 211—247%.

Важный прием ухода за посевами — чеканка (удаление точек роста главного стебля и ростовых ветвей). Широкое распространение получил механизированный способ чеканки с помощью приспособлений ЧВХ-4 на посевах с междурядьями 60 см (навешивается на трактор Т-28Х4 с культиватором КРХ-4) и ЧВХ-5,4 — с междурядьями 90 см (навешивается на трактор МТЗ-80Х с культиватором КРХ-5,4). Прием осуществляют в два срока: во второй половине июля и в начале августа, совмещая с нарезкой борозд для полива или междурядными обработками. Чеканка повышает урожайность хлопчатника на 8—10 ц с 1 га.

Уборка. Созревание коробочек хлопчатника происходит неодновременно и длится 1—2 месяца. Поэтому убирать его приходится в 3—4 срока по мере раскрытия коробочек. Уборку ведут хлопкоуборочными машинами и ручным способом. Перед уборкой на многих растениях остается много зеленых листьев, что затрудняет применение хлопкоуборочных вертикально-шпиндельных машин. Поэтому для облегчения машинной уборки применяют дефолиацию (высушивание листьев химическими препаратами). Она ускоряет

опадение листьев, созревание и раскрытие коробочек, повышает качество волокна. Для дефолиации применяют препараты (в кг на 1 га): бутифос 2—3, хлорат магния — для опрыскивания средневолокнистых сортов 8—10, тонковолокнистых 12—15, хлорат-хлорид кальция 20—30 кг и др. Опрыскивание проводят с самолетов, вертолетов или ПО-2А при раскрытии 2—6 коробочек, в зависимости от зоны.

При неполном опадении листьев применяют десикацию (подсушивание растений на корню).

Убирать хлопок-сырец хлопкоуборочными машинами начинают при раскрытии не более 50—60% коробочек; второй сбор — при раскрытии еще 20—30% коробочек; третий сбор всех коробочек, оставшихся на растениях, проводят куракоуборочными машинами. Для уборки используют машины ХВН-1,2А, 14ХВ-2,4А (с междурядьями 60 см) и ХНП-1,8 (с междурядьями 90 см).

Уборку курака (нераскрывшихся после заморозков коробочек) проводят куракоуборочными машинами СКО-2,4, СКО-3,6, СКО-5,4 и др. Оставшийся после сборов хлопок-сырец подбирают с земли подборщиками ПХ-2,4 и ПСХ-3,6.

По мере наполнения бункера хлопкоуборочной машины хлопок-сырец выгружают в бестарные тележки и доставляют на заготовительные пункты.

Ручной сбор (ГОСТ 10102—71) проводят в четыре срока, начиная с раскрытия на растении 3—5 коробочек. При машинном сборе хлопка-сырца затраты труда в сравнении с ручным сокращаются в 2—5 раз, а стоимость 1 ц хлопка-сырца уменьшается в 2 раза.

По окончании уборки проводят сбор стеблей хлопчатника (гуза-паи) корчевателями-валкоукладчиками КВ-4А, КВ-3,6А и др.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 15. ХЛОПЧАТНИК

Задание: 1) изучить ботанические особенности растения, уяснить разницу между ростовыми и плодовыми ветвями; 2) ознакомиться с видами хлопчатника; 3) составить агротехническую часть технологической карты выращивания высоких урожаев хлопка-сырца для конкретного хозяйства (в районах возделывания).

По первому и второму пунктам задания сделать в тетради зарисовки с пояснительными записями.

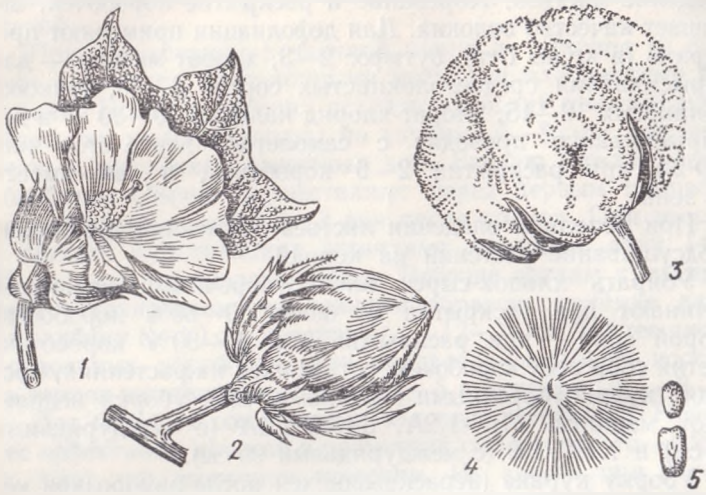


Рис. 30. Хлопчатник обыкновенный:
1 — цветок; *2* — нераскрывшаяся коробочка; *3* — раскрывшаяся коробочка *4* — летучка (расправленная); *5* — семя

Оборудование и пособия: 1) гербарий (всходы, листья, цветки, взрослые растения) разных видов хлопчатника и образцы его плодов, коробочек, семян, сырца; плодоносящие растения (на стендах); 2) пинцеты, ланцеты, препаровальные иглы; 3) лупы и микроскопы.

Методические указания

1. **Изучение ботанических особенностей растения.** Обращают внимание на сильно развитую корневую систему, прямой ветвящийся стебель, опушенный волосками, в нижней части одревеснеющий, на строение черешковых листьев, рассеченные пластинки, которые могут иметь от трех до восьми лопастей.

Отмечают разницу между ростовыми ветвями, нарастающими за счет верхушечной почки и отходящими под острым углом к стеблю, и плодовыми, отходящими под более тупым углом и нарастающими за счет боковых почек, что обусловливает их рост по ломаной коленчатой линии. Плодовые ветви предельного типа имеют одно междоузлие и заканчиваются бутонами, плодовые ветви непредельного типа имеют несколько междоузлий. Умение различать ростовые и пло-

51. Отличительные признаки видов хлопчатника

Вид	Высота растений (в м)	Опушение стеблей и побегов	Листья	Прилистники	Цветки
Хирзутум	1,0—1,5	Волосистые	3—5-, реже 7-лопастные, в большинстве опушенные. Лопасти неглубокие, укороченно-треугольные, с расширенным основанием и заостренной верхушкой, плоские или согнутые лодочкой	Ушковидные, укороченные	Среднего размера, у основания лепестков пятен нет
Барбадензе	1—3	Голые	Глубокорассеченные, 3- и 5-лопастные. Лопасти удлиненно-треугольные, заостренные, сильно согнутые лодочкой, редко плоские	Вытянутые, заостренные, ланцетовидные	Крупные, с пятном у основания лепестков

Продолжение

Вид	Прицветники	Коробочки	Волокно	Семена
Хирзутум	Крупные, несросшиеся, с длинными и прямыми зубцами	Крупные, 4—5-створчатые, с гладкой или мелкоямчатой поверхностью	Белое, длина 28—35 мм	С подпушком
Барбадензе	Средние, часто срастаются, с короткими зубцами	Средние 3-, реже 4-створчатые, с мелкоямчатой поверхностью	Кремовое, длина 35—50 мм	Голые или слабоопушенные

довые ветви на кусте нужно не только для изучения строения растений, но и для определения скороспелости сорта. Чем раньше появляется первая плодовая ветвь на кусте, тем растение скороспелее. Появление первой плодовой ветви на кусте означает начало фазы бутонизации.

Изучают цветок, имеющий три прицветника; зеленую чашечку, охватывающую в виде небольшой каймы нижнюю часть венчика; венчик (кремовый, красный или другого цвета), который в нижней части срастается с тычиночной трубкой; плод-коробочку, имеющую 3—5 гнезд, по 5—11 семян в каждом гнезде, и летучку (рис. 30), состоящую из волокна и семян (с подпушком или без него).

2. **Ознакомление с видами хлопчатника.** Возделываемые в СССР два вида хлопчатника — хирзутум и барбадензе — характеризуются различным строением стебля, листьев, цветков, коробочек, волокна и семян. Для ознакомления с этими двумя видами можно пользоваться таблицей 51.

3. **Методика составления агротехнической части технологической карты** описана в работе 3.

Лен

Народнохозяйственное значение. Лен — ценная прядильная и масличная культура. В сырьевом балансе текстильной промышленности нашей страны льняное волокно занимает второе место после хлопка. По крепости на разрыв оно значительно превосходит хлопок, шерсть, уступая лишь волокну рами и кендыря. Крепость льняной пряжи на разрыв при одинаковой толщине почти в 2 раза выше хлопчатобумажной и в 3 раза выше шерстяной.

Льняные ткани отличаются большой продолжительностью использования, так как хорошо противостоят гниению, они легко отмываются, наиболее гигиеничны, красивы и прочны. Льняное волокно широко используется в различных отраслях народного хозяйства. Из него изготовляют брезент, парусину, костюмные, плательные, бельевые, мешочные, упаковочные ткани. В среднем из 1 кг льняного волокна можно выработать 2,4 м² бытовых тканей или 1,6 м² технических.

При переработке тресты наряду с прядомым волокном получают отходы: паклю (короткое волокно, используется в строительстве как конопаточный материал), костру (сырье для изготовления термоизоляционных материалов, бумаги, мебели, строительных плит и т. д.). Из 1 т льняной костры

можно изготовить 0,5 т картона, или 250 л этилового спирта, или 80 кг смолы.

В Советском Союзе ежегодно отходы костры составляют более 1 млн. т с содержанием до 64% целлюлозы. Использование ее в качестве сырья для химической промышленности позволит сберечь десятки тысяч гектаров леса лиственных и хвойных пород.

Лен-долгунец не только прядильная, но и масличная культура. В семенах его содержится до 35—42% высыхающего масла. Оно широко используется в лакокрасочной промышленности (для изготовления лаков, красок, олифы), в бумажной, мыловаренной, кожевенной, медицинской и других отраслях промышленности.

Льняной жмых — высококонцентрированный корм для скота. В нем содержится до 30—36% белковых и до 32% переваримых безазотистых веществ. 1 кг жмыха приравнивается к 1,15 кормовой единицы.

Важную роль в развитии льноводства сыграли постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР» (1974 г.), в котором намечено значительное увеличение производства льноволокна в льносеющих областях и автономных республиках зоны, и «Об увеличении производства и закупок льна-долгунца, улучшении его качества и о развитии промышленности по первичной переработке льна» (1975 г.).

В решениях XXVI съезда КПСС предусмотрено повышение урожайности и качества, а также сохранности лубяных культур, увеличение объема первичной переработки льна-долгунца и конопли.

Происхождение, районы возделывания. Лен — древняя культура. Он был известен за 4—5 тыс. лет до н. э. в Китае, Египте, Индии, Закавказье. В нашей стране лен начали возделывать в давние времена. В XV в. льняное волокно и семена вывозили в другие страны. В XX в. наша страна — главный поставщик льняного волокна.

В мировом земледелии под посевами прядильного льна занято около 1,5 млн. га, из них на долю СССР приходится 75%. Его возделывают в Польше (более 90 тыс. га), Румынии (50 тыс. га), Франции, Чехословакии и других странах.

Под масличным льном в мире занято более 1 млн. га. Большие площади он занимает в США, Аргентине, Индии, Канаде. В нашей стране площадь масличного льна составляет 200 тыс. га.

Лен-долгунец в СССР распространен в основном в районах влажного и умеренного климата. Наибольшие площади его размещены в РСФСР (54,3% общей площади посева в стране) — Вологодская, Калининская, Костромская, Псковская, Смоленская, Ярославская и другие области, в Белоруссии (20,5%), на Украине (19,8%), в Прибалтийских республиках. Посевная площадь в 1980 г. составила в стране 1,11 млн. га.

Урожайность. В среднем по стране собрано льноволокна в 1976—1980 гг. 3,4 ц с 1 га, на Украине — 5,3 ц. Передовые хозяйства, применяя индустриальную технологию возделывания, получают более высокие урожаи. Например, в колхозе «Швинтурис» Шакяйского района Литовской ССР урожайность льноволокна достигает 16,1 ц с 1 га на площади 115 га (7,1% пашни). Лен-долгунец в хозяйстве — самая рентабельная культура. Денежный доход от льноводства в последние годы повысился с 240,2 до 546 тыс. руб.

Ботаническая характеристика. Лен относится к семейству льновые (Linaceae), роду linum. На земном шаре распространено свыше 200 видов однолетних и многолетних его форм. В нашей стране встречается 45 видов. Наибольшее производственное значение имеет лен обыкновенный.

Евразийский подвид этого вида подразделяется на четыре группы разновидностей.

1. Лен-долгунец (var. elongata). Корневая система стержневая, с мелкими ответвлениями, расположена в основном в пахотном слое почвы. Стебель высотой от 70 до 120 см, ветвится в верхней части, светло-зеленой или сизо-зеленой окраски. Листья ланцетные, сидячие, очередно расположенные. Соцветие — зонтиковидная кисть. Цветки правильные, пятерного типа, голубые, с пятью тычинками. Лен — самоопыляющееся растение, но в сухую, жаркую погоду возможно перекрестное опыление, с помощью насекомых. Плод — шаровидная пятигнездная коробочка, разделенная перегородками на десять полугнезд, в каждом из них образуется по одному семени. На каждом стебле (при густом посеве) 5—8 коробочек. Семена яйцевидной формы, плоские, коричневые или бурые, масса 1000 штук 3,7—5,5 г. Используется для получения волокна.

2. Лен-кудряш (var. brevimulticaulia). Стебель высотой 30—50 см, ветвление начинается у основания стебля. Число коробочек на растении достигает 30—60 и более. Семена крупнее, чем у льна-долгунца. Масса 1000 штук

4—8 г, с содержанием жира до 47%. Выращивается в основном на масло в районах Средней Азии и Закавказья.

3. Лен-межеумок (var. intermedia). Стебель высотой 50—70 см, менее ветвистый, чем кудряш. Ветвление начинается примерно с середины стебля. Число коробочек 15—26. Масса 1000 семян 4,5—6,0 г. Выращивается в основном на масло (реже на волокно и масло) в Поволжье, на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, на Украине, в Казахстане.

4. Стелющийся лен (var. prostrata). Растения высотой 80—100 см, стелющиеся. Перед цветением стебли приподнимаются и принимают вертикальное положение. Распространен как озимая культура в некоторых районах Закавказья.

Строение стебля и технологические качества льняного волокна. В общем урожае льна-долгунца 75—80% составляют стебли, 10—12% — семена, 10—12% — полова и другие отходы. В стеблях содержится 20—30% волокна, в зависимости от условий выращивания и сортовых особенностей.

Стебель состоит из эпидермиса (кожицы), покрытого восковым налетом, коры, камбия, древесины, сердцевины со срединной полостью. Лубяные (волокнистые) пучки образуются в паренхиме, начинаются от основания до вершины стебля.

Эпидермис и паренхима с волокнистыми пучками образуют кору стебля. Под ней находится небольшой слой клеток камбия, который в период роста растения постепенно образует новые клетки паренхимы снаружи стебля и клетки древесины — внутри.

Из элементарных волоконец образуется волокнистый пучок. Элементарное волоконце представляет паренхимную клетку с заостренными концами длиной 20—30 мм, толщиной 20—30 мкм. Волоконца плотно склеиваются между собой пектиновым веществом по 25—30 штук в волокнистые пучки. Соединяясь друг с другом, они образуют техническое волокно, используемое после переработки текстильной промышленностью.

Лубяные пучки различаются по длине, которая зависит от величины стебля. Важный показатель качества волокна— техническая длина стебля (от места расположения семядолей до первой ветви соцветия). Наиболее ценное волокно дают длинные тонкие стебли (толщиной 1—2 мм), что объясняется более толстыми стенками их элементарных волоко-

нец и сравнительно небольшой внутренней полостью. Такое волокно отличается повышенной гибкостью и прочностью. Длина, крепость, тонина, эластичность, лентистость и цвет определяют качество волокна.

Лучшим цветом волокна при отбеливании считается светлый или светло-серый. Суммарное качество волокна определяется номером. Номер волокна характеризует число мотков пряжи определенной длины, изготовляемой из единицы массы волокна, иначе говоря, отношение длины к массе. Высшими номерами волокна считаются 25—36, средними — 12—15. Высокие номера волокна оплачиваются дороже, другие — дешевле. Номер волокна определяют по стандартным эталонам.

Важный показатель — номер пряжи: отношение длины нити к ее массе (например, если 120 м пряжи весят 5 г, ее номер равен 24). Чем выше качество волокна, тем выше номер пряжи и тем меньше (по массе) материала будет израсходовано на изготовление 1 м ткани.

Биологические особенности. Требования к теплу. Лен-долгунец лучше произрастает в умеренно теплых районах, где выпадает достаточное количество осадков и бывают облачные дни. Для его развития благоприятны умеренные температуры весной и летом при периодически выпадающих осадках и пасмурной погоде.

Семена начинают прорастать при 2—5°С. Всходы могут переносить заморозки до 4—5°С. Наиболее благоприятна температура для роста и развития растений 16—17°С. Жаркая и сухая погода задерживает развитие, рост стеблей и увеличивает ветвление соцветий.

Требования к влаге. Лен-долгунец влаголюбив. Наибольшая потребность во влаге в период бутонизации и цветения. В другие фазы потребление воды меньше. Лучше растет и дает более высокие урожаи при влажности почвы 70% наименьшей влагоемкости. Однако нежелательны частые дожди после цветения, так как они способствуют полеганию растений и увеличивают заболевание грибными болезнями. В период созревания наиболее благоприятна сухая, умеренно теплая погода. Транспирационный коэффициент 400—450.

Требования к свету. Лен-долгунец относится к растениям длинного дня. Для него нежелательно сильное солнечное освещение, так как оно способствует усиленному ветвлению стебля, что снижает урожайность, выход длинного волокна и его качество.

Требования к почве. Корневая система развита слабее, чем у многих других культур, поэтому она плохо усваивает питательные вещества из почвы. Кроме того, период потребления их небольшой. Поэтому лен-долгунец требователен к плодородию почв. Лучшие почвы для него — хорошо окультуренные влажные суглинки и слабо оподзоленные супеси. Хорошо растет он на плодородных почвах средней связности (средние суглинки) и чистых от сорняков.

Плохо растет на тяжелых глинистых, склонных к заплыванию почвах. Оптимальная реакция почвы слабокислая (pH 5,9—6,3).

В процессе роста и развития у льна-долгунца отмечаются следующие фазы: всходы (появление двух семядольных листочков), «елочка» (растения высотой 8—10 см, образуют 5—7 пар настоящих листьев), бутонизация, цветение и созревание. В фазе бутонизации и до начала цветения наблюдается быстрый рост растений (прирост 2—3 см в сутки), после этого он замедляется, в конце цветения почти прекращается.

Вегетационный период в среднем составляет 82—85 дней.

Сорта. Наибольшее распространение имеют следующие сорта льна-долгунца.

К - 6 — высокоурожайный и высококачественный сорт. Районирован широко.

Л - 1120. Районирован широко.

Оршанский 2. Районирован на Украине, в Белоруссии, Прибалтийских республиках.

Светоч. Районирован на Украине, в Архангельской, Вологодской областях, Марийской АССР, Эстонии.

Томский 9. Районирован широко.

1288/12. Районирован в Архангельской, Костромской, Тюменской, Ярославской областях, Красноярском крае.

Из новых высокоурожайных сортов районированы следующие: Могилевский (Витебская, Минская, Могилевская области), Украинский 2 (Волынская, Ровенская, Черновицкая области).

Технология возделывания. Место в севообороте. Для индустриальной технологии возделывания льна-долгунца необходимы крупные массивы. Раньше считали, что лучший предшественник льна-долгунца — многолетние (бобовые или бобово-злаковые) травы. Однако результаты опытов научно-исследовательских учреждений показали,

что более высокие урожаи и волокно лучшего качества дают посевы после картофеля, зерновых культур.

По данным ВНИИ льна, при посеве после клеверо-тимофеечной смеси второго года пользования, удобренной $P_{80}K_{80}$, получено льносоломы по 45,5 ц с 1 га, семян 8,1 ц с 1 га и после удобренного картофеля (20 т навоза на 1 га и $N_{80}P_{80}K_{80}$) соответственно 49,9 и 9,2 ц. Номер соломы в первом варианте был 1,75, во втором — 1,80; прибыль с 1 га составила соответственно 1883 и 2338 руб.

При высокой культуре земледелия, на хорошо окультуренных почвах лен-долгунец лучше размещать после озимых, корнеклубнеплодов, зерновых бобовых, яровой пшеницы. Примерно по таким же предшественникам высевают лен-долгунец в странах Западной Европы (Бельгия, Дания, Нидерланды и др.) и получают высокие урожаи.

Не рекомендуется возвращать эту культуру на прежнее место раньше чем через 6—7 лет, так как это приводит к льноутомлению — развитию в почве возбудителей болезней, усилению засорения сорняками.

Лен-долгунец служит хорошим предшественником для озимых (в некоторых районах), пропашных, яровых зерновых и других культур.

Обработка почвы. Лен-долгунец предъявляет высокие требования к качеству обработки почвы в связи со слабым развитием корневой системы и неглубокой заделкой семян.

Система обработки почвы зависит от предшественников. После многолетних трав почву дискуют в двух направлениях боронами БДН-3,0 и БД-10. Через 2—3 недели после дискования проводят зяблевую вспашку плугами с предплужниками на 23—25 см, на полях с небольшим пахотным слоем — на всю его глубину. Нельзя запаздывать со вспашкой. Лучшие сроки подъема зяби в Нечерноземной зоне РСФСР — вторая половина августа — первая половина сентября, на Украине и в Белоруссии — сентябрь, в Прибалтийских республиках — вторая половина сентября — первая половина октября.

При размещении льна-долгунца после зерновых культур вслед за уборкой их проводят лущение на глубину 5—6 см дисковыми орудиями ЛДГ-5, ЛДГ-10 или лемешными ППЛ-5-25, ППЛ-10-25. На полях, засоренных пыреем ползучим, глубину обработки увеличивают до 10—13 см.

Ранней весной проводят боронование (или шлейфование) и предпосевную культивацию на глубину 4—6 см с боронованием зубовыми боронами или выравниванием поверхно

сти почвы шлейф-боронами ШБ-2,5 или брусьями-выравнивателями. Хорошие результаты дают комбинированные агрегаты: рыхлитель-выравниватель-каток РВК-3 и выравниватель-измельчитель ВИЛ-5,6, обеспечивающие высококачественную обработку почвы за один проход.

Удобрение. С урожаем волокна 5 ц лен-долгунец выносит из почвы примерно 40 кг азота, 20 кг фосфора и 35 кг калия. Биологическая особенность этой культуры — неравномерность по периодам и краткость потребления питательных веществ из почвы. Наибольшее количество их (в % общего количества) она выносит в фазе «елочки» (за 22 дня): азота 36, фосфора 15 и калия 12; в фазе бутонизации (за 28 дней) соответственно 48, 65 и 59; в фазе цветения — созревания меньше.

Удобрения повышают урожайность и качество волокна. Например, азот способствует увеличению тонкого стебля и более высокому выходу длинного волокна. Недостаток азота особенно заметно сказывается в фазе «елочки»

Фосфор ускоряет созревание и способствует получению высококачественного волокна и семян. Он особенно необходим в первый период жизни растений (всходы — «елочка»), когда начинает развиваться корневая система.

Калий повышает качество элементарных волоконец, увеличивает выход и качество волокна, снижает полегаемость растений, в результате чего урожайность повышается. Больше всего требуется его в первые 2—3 недели роста растений и в период бутонизации.

При разработке системы удобрения льна-долгунца необходимо учитывать усвояемость им элементов питания из минеральных удобрений. Например, азот усваивается на 75—80%, фосфор — на 15—20% и калий — на 55—60%. При внесении удобрений в больших дозах он довольно чувствителен к повышенной концентрации почвенного раствора в период всходов.

При размещении льна-долгунца после яровых колосовых культур (яровая пшеница, ячмень, овес) ВНИИ льна рекомендует вносить на 1 га от 15—17 до 30 кг азота (0,5—1,0 ц аммиачной селитры), в зависимости от урожайности зерновой культуры.

При посеве его после клевера (при урожайности сена 30—40 ц с 1 га) следует давать 15—17 кг азота на 1 га. При более высокой урожайности сена азот использовать нет необходимости.

На почвах, бедных азотом, удобрения применяют в соотношении N : P : K как 1 : 2 : 3, на почвах с высоким содержанием азота — 1 : 3 : 4.

Под лен-долгунец рекомендуется вносить стандартных туков 8—10 ц на 1 га ($N_{80}P_{80-100}K_{120-160}$). Из азотных удобрений используют аммиачную селитру, сульфат аммония, карбамид; из фосфорных — суперфосфат простой, суперфосфат двойной, фосфоритную муку, суперфосфат борный (содержащий 19—20% фосфора и 0,2—0,3% бора); из калийных — калийную соль, сернокислый калий, калимагнезию (на супесчаных почвах).

При посеве в рядки эффективен гранулированный суперфосфат в дозе P_{10} и борный суперфосфат (0,5 ц на 1 га). На торфянистых почвах следует вносить медный купорос (25 кг на 1 га) или пиритные огарки (2—3 ц на 1 га). На кислых дерново-подзолистых и других почвах применяют известь в дозах 1,5—3,0 т на 1 га.

Фосфорно-калийные удобрения дают под зябь, азотные — весной под культивацию.

Под предшествующую культуру целесообразно вносить навоз (30—35 т на 1 га) или хорошо разложившийся торф (40—45 т на 1 га). Эффективны подкормки. Их проводят в период вегетации 2—3 раза, начиная с фазы «елочки», повторно — в период бутонизации. Для подкормки используют аммиачную селитру, суперфосфат, хлористый калий или калийную соль ($N_{15-20}P_{25-80}K_{30}$).

Подготовка семян к посеву. На посев следует использовать высококачественные семена с чистотой не менее 97% и всхожестью не менее 85% (ГОСТ 12388—66). Они не должны содержать семена повилики и других карантинных и злостных сорняков.

До посева семенной материал тщательно очищают от сорняков и механических примесей на сортировках, льняных триерах, льноочистителях и других машинах.

Для обеззараживания от болезней (фузариоз, антракноз, ржавчина) их обрабатывают химическими препаратами заблаговременно (за 4—6 месяцев) или перед посевом полусухим способом (0,5—1 л воды на 100 кг семян). В качестве протравителей используют фентиурам, фентиурам-молибдат (3 кг на 1 т семян) в виде смачивающихся порошков с прилипательными добавками. В качестве прилипателей служат сульфитноспиртовая барда (1 кг на 1 ц семян) или кислая вода (1 л на 1 ц семян). Семена протравливают на специальных машинах.

Для получения более дружных всходов семенной материал до протравливания следует подвергнуть воздушно-тепловой обработке в течение 3—5 дней (рассыпая слоем 5—6 см).

Сроки сева. Посев льна-долгунца следует проводить в ранние сроки, когда почва на глубине 10 см прогреется до 6—8°С. Посев необходимо проводить в короткие сроки (в течение 2—3 дней). С этой целью создаются посевные комплексы (звенья) по ипатовскому методу. За каждым из них закрепляется определенная площадь и техника.

Способы посева, нормы высева, глубина посева. Сеют лен-долгунец узкорядным способом с шириной междурядий 7,5 см сеялками СЗЛ-3,6 с прикрепленными кольцевыми шлейфами. Высевают от 20 до 30 млн. всхожих семян на 1 га, в зависимости от сорта. На более плодородных почвах, а также на засоренных участках норму высева следует несколько увеличивать (на 10—15%). Семена заделывают неглубоко: на тяжелых почвах на 1,5—2,0 см, на легких — на 2,0—2,5 см.

Уход за посевами в основном заключается в боронировании, борьбе с сорняками, вредителями и болезнями. Боронование проводят через 3—4 дня после посева, до появления всходов, легкими боронами поперек рядков с целью разрушения почвенной корки. Можно также использовать для этого кольчатые катки.

Для борьбы с сорняками (ярутка полевая, пикульник, марь белая, редька дикая и др.) применяют гербициды 2М-4Х 80%-ный (0,6—1,2 кг на 1 га), 2М-4Х 40%-ный (1,3—2,5 кг на 1 га). Расход воды при обработке наземной аппаратурой 300—400 л на 1 га. Опрыскивать лучше при высоте растений 6—15 см, когда листья на них располагаются под острым углом (15—30°), что значительно уменьшает вредное действие гербицида. Наиболее эффективно обрабатывать посевы в сухую и ясную погоду при температуре 16—17°С, при 12°С действие гербицида замедляется. В жаркое время химическую обработку лучше проводить утром или вечером.

Против льняной блохи краевые посевы шириной 40—50 м обрабатывают 80%-ным хлорофосом (0,8 кг на 1 га) за 1—2 дня до появления вредителя. Расход жидкости при использовании наземной аппаратуры 250—400 л на 1 га.

Уборка. При созревании лен-долгунец проходит четыре фазы спелости: зеленую, раннюю желтую, желтую и полную.

Зеленая спелость наступает по окончании цветения. В этой фазе растения зеленые, желтеют только листья в нижней части стебля. Коробочки зеленые, в семенах (при раздавливании) содержится жидкость молочного цвета. При уборке в этой фазе получают тонкое, но некрепкое волокно. Из него вырабатывают батист, кружева и другие изделия.

При ранней желтой спелости листья желтеют (нижние буреют и опадают), коробочки приобретают желто-зеленый цвет (при встряхивании шуршат), семена светло-желтые (восковая спелость). При уборке в этой фазе получают наиболее высокий урожай шелковистого прочного высококачественного волокна и почти полный урожай жизнеспособных семян, дозревающих при сушке.

В фазе желтой спелости листья желтые, нижние опадают, сохраняются только в верхней части стебля, коробочки светло-бурые, семена созревшие (светло-коричневые), твердые. В этой фазе убирают семеноводческие посевы.

При полной спелости почти все листья опадают, стебли и коробочки буреют, семена коричневые, твердые. В этой фазе убирают, как правило, масличный лен.

Таким образом, убирать лен на волокно лучше в фазе ранней желтой спелости, так как при этом получают наиболее высокий урожай длинного волокна высокого качества.

Уборка — наиболее трудоемкий процесс в льноводстве. Индустриальная технология значительно сокращает затраты труда. Уборку в основном ведут комбайнами. При этом выполняется одновременно несколько операций: теребление, очес коробочек, загрузка ворохом транспортных средств, вязка соломы в снопы комбайном ЛКВ-4А или расстил ее на льнище комбайном ЛК-4А (для получения тресты). Уборку наиболее производительно вести групповым способом (2—3 комбайнами): меньше требуется тракторов, транспортных средств, обеспечивается лучшее техническое обслуживание уборочного комплекса.

После уборки получается ворох, состоящий из семян, коробочек, остатков стеблей и других примесей. Его необходимо немедленно просушить на установке ОСВ-60 с воздухоподогревателем ВПТ-400 или ВПТ-600, доведя до влажности 15—18%. После этого ворох обмолачивают на льномолотилке-веялке МВ-2,5А. Семена пропускают через зерноочистительные машины ОВП-20А, сложные ОСМ-3У, ОС-4,5А и электромагнитную ЭМС-1А. На льносеменовод-

ческих станциях семена очищают на льноочистительных агрегатах ЛОС-0,8, «Петкус-Гигант» К-531/1 и др. После очистки их необходимо довести до влажности не более 13%.

Льняную солому (после обмолота) подвергают первичной обработке в хозяйстве или сдают на льнозаводы или заготовительные пункты. Для сдачи на льнозаводы солому вяжут в снопы диаметром не меньше 13 см. Влажность ее должна быть не более 19% (к абсолютно сухой массе). Солому влажностью более 25% и засоренностью более 10% (стандарт 5%) на льнозаводы не принимают (ГОСТ 14897—69).

Качество соломы зависит от длины, прочности, содержания луба, цвета, диаметра стеблей и других показателей. По этим показателям она может иметь следующие номера: 5,00; 4,50; 3,50; 3,00; 2,50; 2,00; 1,75; 1,50; 1,25; 1,00; 0,75; 0,50. На льнозаводах качество соломы определяют путем сравнения отобранных проб с сезонными стандартными образцами. Высшие номера соломы оплачиваются дороже.

Первичная обработка. В задачу первичной обработки входит наиболее полное выделение волокна из соломы, без потерь его количества и качества. Важнейшие процессы первичной обработки: получение тресты из соломы путем расстила или мочки, мятьё и трепание.

В хозяйствах большую часть тресты готовят путем расстила соломы на стлищах или на участках с подсевом многолетних злаковых трав (льнищах). При расстиле в процессе жизнедеятельности микроорганизмов (грибов) происходит разрушение пектиновых веществ, склеивающих лубяные пучки с клетками соединительной ткани стебля. В результате такого процесса льняная солома превращается в тресту. Солому расстилают тонким ровным слоем, по 2,0—2,5 т на 1 га. Лучший срок расстила — август, когда стоит теплая (17—18°С) и влажная погода с продолжительными росами. Солома, разостланная в ранние сроки, вылеживается за 3—4 недели, в более поздние сроки и при холодной погоде — до 5—6 недель. В конце вылежки стебли приобретают серый цвет. Через 2—3 недели после ее начала берут пробы («пытки») горстями из разных мест по 2,0—2,5 кг, затем их сушат, обрабатывают на мялке и подвергают трепанию. Если треста не вылежалась, волокно плохо отделяется от костры, оно грубое, при перележке ввиду частичного разделения элементарных волоконец становится слабым, и выход длинного волокна снижается. По окончании вылежки тресту вяжут в снопы подборщиками ПТН-1.

Связанную в снопы тресту расставляют в конусы для просушивания, в дождливую погоду сушат в специальных сушилках.

Наиболее прогрессивный способ получения тресты — водяная мочка сданной хозяйствами соломы на заводах.

Для получения чистого волокна из стланцевой или мочецовой тресты (разрушения и удаления костры-древесины) ее подвергают мятью на мялках МЛКУ-6А и обрабатывают (трепание) на льнотрепальных машинах ТЛ-40А. Из тресты получают в среднем 25% волокна, в том числе 18—20% длинного. Небольшая часть волокна идет в отходы, из которых на куделеприготовительных машинах КЛ-25М получают короткое волокно, называемое *куделью*. За день мяльно-трепальный агрегат, состоящий из трех машин, приготавливает 700—800 кг волокна.

Сдаваемая на заводы треста (ГОСТ 2975—73) должна быть связана в снопы диаметром не менее 17 см, горстевая длина ее не менее 41 см, с содержанием волокна не менее 11%, влажность не более 25%, засоренность не выше 10%.

Льняная треста в зависимости от качества (прочности, горстевой длины, цвета волокна и др.) подразделяется на номера (от 4,00 до 0,50), самый высокий номер 4,00, низший 0,50. Для определения качества волокна используются приборы ООВ (определение отделяемости волокна от древесинной части), ПК-2 (содержания волокна), ДЛ-3 (сноповой длины).

Подготовленное волокно сдают заготовительным организациям, связывая в пучки (кулитки) массой 3—4 кг, длиной до 70 см (ГОСТ 10330—63. Лен трепаный). Кулитки крепко перевязывают тем же волокном. Влажность должна быть не более 12% (к абсолютно сухой массе). Сдаваемое льняное волокно в зависимости от качества (длины, крепости, цвета и др.) подразделяют на номера от 6 до 32. Высший номер 32, самый низкий 6.

Возделывание льна-долгунца в передовых хозяйствах. Высокие урожаи льна-долгунца получают в колхозе «Швинтурис» Шакяйского района Литовской ССР. Здесь каждый из 115 га (7,1% пашни) дает 10,0—16,1 ц льноволокна. Денежный доход от льноводства составляет 546 тыс. руб. Качество продукции высокое.

Почву в хозяйстве начинают готовить за 3—4 года в других полях севооборота.

Размещают лен-долгунец после озимых культур, по обороту пласта многолетних трав. Под озимые на 1 га вно-

сят 40—50 т органических удобрений, 5 ц суперфосфата, 3 ц хлористого калия, 0,5 ц гранулированного суперфосфата при посеве в рядки. Весной озимые подкармливают аммиачной селитрой (2—3 ц на 1 га).

После уборки озимых почву обрабатывают 2—3 раза лемешными лущильниками ППЛ-10-25. Осенью под лен-долгунец дают на 1 га 3 ц нитрофоски, 4 ц суперфосфата и 2 ц калийной соли.

Весной почву тщательно обрабатывают пружинными боронами в агрегате с сетчатыми или зубовыми, затем прикатывают. Все работы проводят в лучшие агротехнические сроки.

Посев заканчивают в короткие сроки (2—3 дня), ведут его узкорядными зернольняными сеялками СЗЛ-3,6. На посев используют протравленные (на машинах ПС-10) семена. Для этого колхоз построил специальный пункт.

Высевают районированный сорт К-6, используя первую репродукцию семян. Норма высева 20 млн. всхожих семян на 1 га (95 кг).

Убирают лен-долгунец льнокомбайнами ЛК-4Т. Большое внимание в колхозе уделяют своевременному расстилу соломы и получению тресты хорошего качества.

Высокие урожаи льна-долгунца получают хозяйства Лихославльского района Калининской области, выращивая его по прогрессивной технологии.

В колхозе «Новый мир» и других хозяйствах размер полей в первый год работы по прогрессивной технологии составлял 20—90 га. С переходом на прогрессивную технологию льносеющие хозяйства укрупнили севообороты. Вместо 125 их стало 44, что способствовало концентрации посевов льна-долгунца. Его размещают на больших массивах в основном после хорошо обработанных и удобренных зерновых культур. В хозяйствах, где применяется прогрессивная технология, для каждого звена составляются технологические карты — основные рабочие документы.

На посеве и уборке заблаговременно создаются комплексы. В уборочно-транспортный комплекс входят механизированные звенья (основа комплекса), транспортные звенья для вывозки соломы и тресты на льнозаводы или к местам хранения в хозяйстве, сушильные пункты, оборудованные необходимыми машинами и механизмами, звенья по техническому и культурно-бытовому обслуживанию, отряд для послеуборочной подготовки почвы под урожай будущего года.

В колхозах «Новый мир», «Память Ильича» на одном массиве работало по 6—8 льнокомбайнов, 8—9 подборщиков, 6—8 тракторов отвозили вороха к сушилкам, 3—4 трактора и 4—6 автомашин вывозили солому в тот же день на заводы. Сезонная выработка на льнокомбайн в колхозе «Память Ильича» составила 40 га и на подборщик — 35 га, в колхозе «Новый мир» соответственно 43 и 20 га.

Применение индустриальной технологии способствовало сохранению выращенного урожая и его качества. Потери, которые имели хозяйства в прошлые годы, с внедрением комплексной механизации уборочных работ сведены до минимума. Например, в колхозе «Память Ильича» урожайность волокна в 1979 г. повысилась до 5,9 ц с 1 га, семян — до 3,6 ц, или в 2 раза по сравнению с 1976—1978 гг. (до внедрения новой технологии), денежный доход — с 401 до 1298 руб. с 1 га. Производительность труда в льноводстве возросла с 3,8 до 7,3 руб. в расчете на затраченный человеко-час, или в 1,9 раза. Качество соломы поднялось с 1,02 до 1,32 номера, тресты — с 0,76 до 0,99.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 17. ЛЕН

Задание: 1) изучить особенности строения растений (корня, стебля, цветков, коробочек, семян); 2) изучить анатомическое строение стебля; 3) ознакомиться с группами разновидностей; 4) определить длину технической части и толщину стебля; 5) ознакомиться с продуктами первичной переработки льна; 6) составить агротехническую часть технологической карты выращивания высоких урожаев льна-долгунца для конкретного хозяйства (в районах возделывания).

По первым пяти пунктам задания в тетради сделать зарисовки с пояснительными записями.

Оборудование и пособия: 1) гербарий и свежие растения в фазах семядольных листьев, «елочки», цветения, плодоношения; гербарий и снопы растений различных групп льна; 2) созревшие растения 2—3 сортов льна в пучках; 3) семена льна; 4) готовые препараты поперечных срезов льна и продольных срезов элементарных волокон; 5) микрометры или толщемеры; 6) пинцеты, ланцеты, препаровальные иглы; 7) лупы и микроскопы; 8) разборные доски, 9) линейки; 10) треста, лен мятый, трепаный, прочесанный и отходы

(костра, пакля, очесы) в коробочках под стеклом со снимающимися крышками; 11) справочник по нормированию и оплате труда.

Методические указания

1. **Изучение строения растений.** Рассматривают растение в различные фазы развития: семядольных листьев, «елочки», цветения, созревания. Обращают внимание на слабую ветвистость стебля, характер листьев, цветка, пятигнездное строение коробочки, содержащей десять семян.

2. **Ознакомление с анатомическим строением стебля льна.** Рассматривают под микроскопом готовые подкрашен-

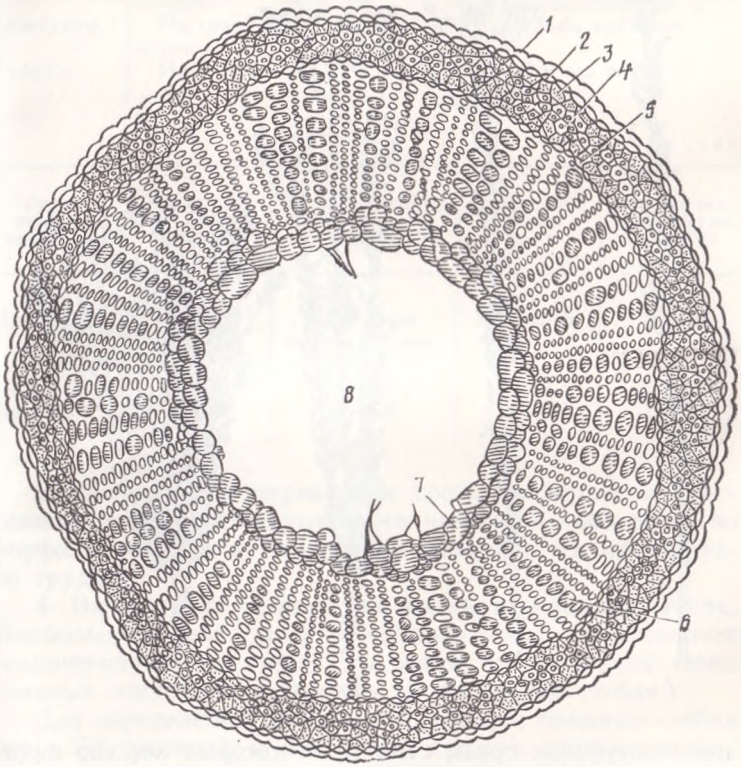


Рис. 31. Поперечный срез стебля льна-долгунца:
1 — кутикула; *2* — эпидермис; *3* — паренхима; *4* — лубяные пучки; *5* — камбий; *6* — древесина; *7* — сердцевина; *8* — полость.



Рис. 32. Растения различных групп льна:
1 — долгунца; *2* и *3* — промежуточного; *4* — кудряша.

ные поперечные срезы стебля, на которых хорошо видны кожица (эпидермис), кора, волокнистые пучки луба, древесина, сердцевина и полость (рис. 31). Расположение основных тканей лучше рассматривать при малом увеличе-

нии, отдельные пучки с элементарными волокнами — при большом увеличении.

3. **Ознакомление с группами разновидностей льна.** Все разновидности льна объединяют в группы по морфологическим и другим особенностям. При ознакомлении с группами льна (рис. 32) можно пользоваться таблицей 52.

52. **Основные признаки групп разновидностей культурного льна**

Группа разновидностей льна	Цель возделывания	Высота растений (в см)	Ветвистость стебля
Долгунец	Главным образом на волокно	70—120	Ветвится лишь в самой верхней части
Межеумок	На семена и на волокно	50—70	Слабо ветвится
Кудряш	На семена	30—50	Сильно ветвится

Продолжение

Группа разновидностей льна	Число стеблей на одном растении	Число коробочек на одном растении	Масса 1000 семян (в г)	Содержание жира в семенах (в %)
Долгунец	1	9—12, при густом посеве 1—2	3,7—5,5	35—39
Межеумок	1—2	15—26	4,5—6,0	38—42
Кудряш	4—5	30—50	4,0—8,0	До 47

Важнейшие районированные сорта различаются в основном по хозяйственным и техническим качествам, по морфологическим же признакам отличить их чрезвычайно трудно.

4. **Определение технической длины и толщины стебля.** Наибольшую ценность у прядильного льна представляет техническая часть стебля, от места прикрепления семядольных листочков до первого разветвления стебля.

Для определения технической длины и толщины стебля берут 50 растений и вычисляют среднее арифметическое значение.

Толщину стебля измеряют микрометром или толщемером в середине технической части стебля.

5. **Для ознакомления с продуктами первичной переработки льна** нужно иметь тресту, лен мятый, трепаный, прочесанный и отходы (костру, паклю, очесы). Наглядные пособия можно поместить в коробочки со стеклянными снимающимися крышками. Костра получается при мятье льна, пакля — при трепании, очесы — при прочесывании.

6. **Методика составления агротехнической части технологической карты** описана в работе 3.

Конопля

Народнохозяйственное значение. Конопля — ценная прядильная и масличная культура. Из ее стеблей получают волокно (пеньку) высокой прочности, устойчивое к гниению. Из волокна изготовляют парусину, брезент, канаты, веревки, шпагат и другие изделия. Короткое волокно (пакля) используется в строительстве в качестве конопаточного материала. Костра (отходы при переработке на волокно) идет на изготовление пластмасс, бумаги и других материалов.

Семена богаты высыхающим маслом (30—35%), которое отличается высокими вкусовыми (ароматичностью) качествами. Конопляный жмых — ценный концентрированный корм для животных.

Происхождение и районы возделывания. Конопля — древняя культура. В индийской литературе о ее возделывании упоминается за 8—9 в. до н. э. В нашей стране возделывание конопли относится к IX в., в других европейских странах — к XVI в. Ее выращивают в Италии, Индии, Польше, Венгрии, Китае и других странах.

В СССР конопля распространена в основном в двух зонах: среднерусской (Брянская, Орловская, Горьковская, Ульяновская, Курская, Сумская, Черниговская области, Башкирская, Мордовская, Татарская автономные республики, Западная Сибирь) и южной (Северный Кавказ, Днепропетровская, Одесская и другие области). В среднерусской зоне возделывают в основном двудомную коноплю (мужские и женские особи растут на разных растениях) на зеленец, так называемое зеленцовое, волокнистое направление культуры. Хозяйства на пенькозаводы сдают, как правило, тресту. В южной зоне коноплю выращивают на волокно и семена (двустороннее использование). Солому сдают на пенькозаводы для первичной обработки. Конопле́й в нашей стране занято около 130 тыс. га.

Урожайность волокна в среднем по стране составляет 7—9 ц с 1 га. Передовые хозяйства получают больше. Например, в колхозах имени Ильича, «Большевик», имени Щорса Путивльского района Сумской области урожайность достигла 11—14 ц волокна с 1 га. Каждый гектар посева дает 2,5—3,0 тыс. руб. дохода. Колхоз имени Чапаева Глуховского района Сумской области собирает по 13 ц семян с 1 га. Передовые звенья Сумской и других областей получают по 15—16 ц волокна с 1 га.

Ботаническая характеристика. Конопля принадлежит к семейству коноплевые (Cannabinaceae). Существует три ее вида: обыкновенная, или посевная (Cannabis sativa L.), выращиваемая на волокно и семена; индийская (Cannabis indica Lam.), возделываемая в Индии, Иране, Турции; сорная (Cannabis ruderalis), засоряющая посевы культурной конопли.

Конопля посевная — однолетнее двудомное растение. Растения с мужскими цветками называются посконью (замашкой), с женскими цветками — матеркой. Посконь имеет более тонкий стебель, менее облиственна и созревает раньше, чем матерка. Количество мужских и женских растений в посевах примерно одинаково. Выход волокна у поскони 20—25%, у матерки 15—20%.

Во ВНИИ лубяных культур (г. Глухов Сумской области) выведены высоковолокнистые (константные, нерасщепляющиеся) сорта однодомной конопли (на одном растении образуются мужские и женские цветки), а также сорта, одновременно созревающие (мужские и женские особи созревают одновременно). Однодомная конопля дает волокно более высокого качества, чем зеленцовая двудомная. Более рационально возделывать однодомную и одновременно созревающую культуру. Это позволяет механизировать уборку.

Корневая система стержневая, уходящая в почву на 1,5—2,0 м, на торфяных почвах на 0,4—0,5 м. Основная масса корней находится на глубине до 40 см.

Стебель в нижней части округлый, в верхней — шестигранный, желобчатый, покрытый жесткими железистыми волосками, высота его 0,8—5,0 м, в зависимости от условий выращивания и сорта.

Анатомическое строение стебля конопли следующее: 1) кожица (покрывающая стебель сверху); 2) коровая паренхима с кольцом волокнистых пучков; 3) камбий; 4) древесина и 5) сердцевина. К моменту цветения сердцевинная

часть разрушается, образуется полость. У стебля поскони древесина развита слабее, чем у матерки.

Лубяные волокна склеиваются между собой лигнопектином и образуют пучки. Длина волокон 20—35 мм.

Листья черешковые, пальчатораздельные, с прилистниками, состоящие из нескольких долек (от 9 до 13). Расположение нижних листьев супротивное, верхних — поочередное.

Соцветие у матерки колосовидное (в пазухах листьев), у поскони — небольшая рыхлая кисть. Цветки поскони пятерного типа, с пятилопастным околоцветником, зеленовато-желтые, с пятью тычинками и длинными пыльниками. Цветки матерки состоят из однолистного покрова и пестика. Завязь одногнездная, с двумя перистыми рыльцами. Цветение поскони начинается на 5—6 дней позднее матерки и продолжается 15—25 дней.

Плод — округлый двухстворчатый орешек серо-зеленого цвета, с мозаичным рисунком. Масса 1000 семян 20—25 г. Созревание происходит через 30—40 дней после оплодотворения.

Конопля относится к перекрестноопыляемым растениям.

Биологические особенности. Требования к теплу. Семена начинают прорастать при 1—2°С. Всходы появляются при температуре не ниже 9—10°С. Всходы могут переносить заморозки до 4—6°С, но после этого они хуже растут. Прохладная погода (10—12°С) в первые 30—40 дней задерживает рост и развитие конопли и снижает урожай. Температура в фазе бутонизации ниже 0° приводит к сильному повреждению, а иногда и к гибели растений. Оптимальная температура для роста и развития конопли 22—25°С.

Требования к влаге. Конопля — влаголюбивая культура. Она лучше растет при влажности почвы 70—80% наименьшей влагоемкости. Наибольшая потребность во влаге у нее в период бутонизации и до начала созревания семян. Транспирационный коэффициент 600—700.

Требования к свету. Конопля — растение короткого дня, светолюбивое. Поэтому при продолжительном дне у нее удлиняется период вегетации. Южные сорта, выращиваемые в северных районах, дают хороший урожай стеблей (соломы), но семена обычно не вызревают.

В начале вегетации (в первые 25—30 дней) растет медленно, затем в течение 30—45 дней рост усиливается, при-

рост составляет до 4—6 см в сутки. Наиболее интенсивный рост отмечается в период от бутонизации до цветения.

Длина вегетационного периода двудомной конопли неодинакова: скороспелых сортов — 118—125 дней, среднеспелых — 134—140, позднеспелых — 150—160 дней.

Требования к почве. Конопля — довольно требовательная культура к питательным веществам почвы. Лучшие для нее почвы — черноземные, наносные пойменные, окультуренные перегнойно-болотные, унавоженные приусадебные участки. Хорошо растет она на осушенных торфяниках после 2—3 лет выращивания на них других культур. В основных районах возделывания ее размещают на выщелоченных черноземах, темно-серых лесных почвах, в пониженных местах. По возможности надо избегать посевов конопли на возвышенных открытых местах рельефа, где она подвергается действию ветров и испытывает недостаток влаги. Дает высокие урожаи на почвах с pH 7,1—7,4.

Сорта. Из сортов двудомной конопли наибольшее распространение имеют следующие.

Днепровская 4. Районирован в Алтайском крае, Днепропетровской, Одесской, Сумской областях.

Краснодарская 35. Возделывается на Северном Кавказе.

Однодомная южносозревающая 1. Распространен широко.

Южная созревающая 6. Широко районирован в Нечерноземной зоне, Белоруссии, Башкирии.

Южная созревающая 9. Районирован в Курской, Рязанской, Сумской областях, Татарии, Чувашии.

Технология возделывания. Место в севообороте. В специализированных хозяйствах средней зоны коноплеводства на пойменных землях и торфяниках распространены севообороты главным образом с короткой ротацией — 4—5-польные.

Хорошие предшественники — пропашные, озимые культуры, многолетние травы. На легких песчаных почвах неплохие результаты дают люпин на силос с последующей запашкой на удобрение. По данным ВНИИ лубяных культур, наиболее высокую урожайность стеблей конопли (82,3—87,5 ц с 1 га) и волокна (18,2—20,4 ц с 1 га) получили при размещении ее после картофеля, клевера одногодичного пользования, гороха.

В южных районах коноплесеяния лучшими предшественниками служат озимая пшеница, пропашные, зерновые бобовые, многолетние травы.

Коноплю можно возделывать повторно. Однако при бессменной культуре урожаи ее снижаются из-за распространения болезней и вредителей (заразиха, кукурузный мотылек, земляная блоха и др.).

Обработка почвы. Система обработки почвы в средней зоне коноплеводства при размещении конопли после зерновых бобовых и зерновых культур состоит в лущении стерни на глубину 6—8 см с последующей ранней (в августе) вспашкой плугами с предплужниками на глубину 25—27 см. При размещении конопли после пропашных культур вместо вспашки проводят дискование почвы на 10—14 см. Весной зябь боронуют и культивируют, на заплываемых участках перепахивают на 12—14 см. На освоенных торфяниках, кроме боронования, осуществляют прикатывание.

В южных районах система обработки почвы под коноплю включает полупаровую обработку, лущение стерни после уборки зерновых, вспашку с прикатыванием, на засоренных полях — культивацию; весной — боронование, культивацию на глубину 6—8 см и прикатывание кольчатыми катками.

На пойменных землях из-за опасности смыва верхнего плодородного слоя почвы и на осушенных торфяниках осеннюю обработку не проводят. Весной осуществляют дискование на 8—10 см с боронованием и прикатыванием.

Удобрение. Конопля предъявляет большие требования к элементам питания. С 10 ц волокна она выносит из почвы 150—180 кг азота, 30—40 кг фосфора и 100—120 кг калия. Больше всего расходуется азота и калия в фазе бутонизации и до окончания цветения; фосфора — в период всей вегетации растений.

Конопля хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений в высоких дозах. ВНИИ лубяных культур на систематически удобрявшихся участках средней окультуренности после пропашных культур, удобренных навозом, рекомендует вносить 20 т навоза на 1 га, на выщелоченных черноземах и серых лесных почвах — 20—30, на оподзоленных суглинистых и среднеокультуренных полевых почвах — 30—40, на заливных пойменных почвах — 30—40, на заливных пойменных и выщелоченных черноземах Северного Кавказа и черноземах юга Украи-

ны — 15—20 т на 1 га. После зерновых культур нормы навоза выше (45—80 т на 1 га).

По данным профессора В. И. Липатова, на выщелоченном черноземе Мордовской АССР при внесении 30 т навоза на 1 га получено волокна в среднем за три года 20,2 ц с 1 га, в том числе длинного 17,2 ц; без удобрений соответственно 15,7 и 13,3 ц.

Кроме навоза, хорошими органическими удобрениями под коноплю, вносимыми весной, служат торфонавозные компосты (25—30 т на 1 га), птичий помет в измельченном виде (7—8 ц на 1 га), навозная жижа, разведенная в воде (8—10 т на 1 га).

Конопля хорошо отзывается и на минеральные удобрения. ВНИИ лубяных культур рекомендует вносить в средней зоне коноплеводства под коноплю на фоне 35—40 т навоза или компоста на 1 га: на слабоокультуренных серых лесных почвах $N_{120}P_{90}K_{90}$; на среднеокультуренных темно-серых лесных и на выщелоченных черноземах $N_{90}P_{60}K_{60}$.

В южных районах коноплесеяния следует давать под коноплю на 1 га 20 т навоза и по 35—45 кг NPK. При внесении одних минеральных удобрений нормы их увеличиваются до 60—70 кг NPK на 1 га. Навоз и фосфорно-калийные удобрения вносят осенью, азотные — весной, перед культивацией. Эффективен гранулированный суперфосфат (P_{10}) при посеве в рядки. Хорошие результаты дает подкормка в фазе 2—3 пар листьев NPK (по 30 кг на 1 га) или аммиачной водой (150—250 л на 1 га).

П о с е в. На посев следует использовать хорошо отсортированные, крупные семена с чистотой не менее 96% и всхожестью не менее 75%. До посева их обрабатывают 80%-ным ТМТД (2 кг на 1 т семян) против фузариоза и других болезней.

Посев проводят, когда температура почвы на глубине 10 см будет 8—10°С, через несколько дней после посева ранних колосовых культур. Конопля, посеянная в такие сроки, меньше повреждается конопляной блохой и дает более высокий урожай волокна (на 20—30%) и семян (на 15—20%) по сравнению с посеянной в более поздние сроки.

Сеют коноплю на зеленец обычным рядовым способом, с нормой высева 5 млн. всхожих семян на 1 га (90—100 кг). Однодомную коноплю (при двустороннем использовании) высевают также обычным рядовым способом, с нормой высева 4 млн. всхожих семян на 1 га (70—80 кг); двудомную — 5 млн. (90—100 кг). Глубина посева 4—6 см.

На семена эту культуру высевают широкорядным способом с междурядьями в средней зоне 45 см, в южной — 60—70 см при расходе семян суперэлиты, первой и второй репродукции 13—15 кг на 1 га, третьей репродукции 20—30 кг.

Посев проводят зерновыми сеялками СЗ-3,6, льняными СЗЛ-3,6 и др.

Уход за посевами. Важный прием ухода — боронование до всходов и по всходам с целью разрушения корки и уничтожения проростков сорняков. На широкорядных посевах проводят двукратную междурядную обработку на глубину 6—8 см. Для борьбы с сорняками применяют гербициды (атразин, симазин) под предшествующую культуру (кукурузу) не более 3 кг на 1 га.

В южной зоне коноплю возделывают при орошении, давая один влагозарядковый и 2—3 вегетационных полива.

Уборка. При возделывании двудомной конопли на волокно и семена вначале убирают посконь (вручную) в конце цветения. В этой фазе она дает более высокий урожай тонкого волокна. После уборки посконь сортируют по высоте и вяжут в снопы (диаметром 10—12 см), затем подвергают первичной обработке.

Через 40—45 дней после уборки поскони (в зависимости от погоды) убирают матерку при созревании 50% семян жаткой-сноповязалкой ЖСК-2,1, которая одновременно скашивает и вяжет снопы. Высота среза не более 8—10 см. После сушки в течение 4—6 дней снопы обмолачивают в поле на передвижной молотилке МЛК-4,5А. Передвижной способ обеспечивает более высокую (в 2 раза) производительность в сравнении с обмолотом на току и уменьшает потери семян на 20—30%.

На уборке семенных посевов хорошие результаты дает навесной комбайн ККП-1, который одновременно осуществляет несколько операций: срезает стебли, обмолачивает головки, очищает семена, вяжет стебли в снопы. Применение такого комбайна сокращает сроки уборки на 6—8 дней, увеличивает урожай благодаря снижению потерь семян.

Посконь и матерку зеленцовой конопли убирают одновременно машиной ЖСК-2,1 в период отцветания большинства растений поскони.

Для ускорения подсушивания листьев и созревания семян применяют дефолиацию и десикацию конопли. При

уборке конопли на зеленец облиственность (20—22%) растений создает трудности: удлиняются сроки сушки, замедляется процесс мочки. Поэтому технология уборки посевов на зеленец предусматривает очесывание стеблей перед мочкой на молотилке МЛК-4,5, что очень трудоемко и при недостатке в хозяйствах рабочей силы не всегда выполнимо. Дефолиация облегчает уборку и мочку. Ее проводят при наступлении технической спелости стеблей (за 10—12 дней до уборки). Опрыскивают хлоратом магния с самолетов из расчета 16 кг на 1 га для высокорослых растений и 12 кг для среднерослых. Расход жидкости 300 л на 1 га.

Десикацию семенных посевов проводят в период созревания 50—70% семян раствором хлората магния в дозе 24—25 кг на 1 га. Дефолиация и десикация экономически выгодны, дают чистый доход 45—50 руб. с 1 га.

Первичная обработка конопли. Широко распространен промышленный способ мочки на коноплезаводах или в хозяйствах в специальных мочилах. Для мочки делают специальные бассейны. Чтобы получить тресту мочкой в воде, посконь и зеленцовые стебли замачивают в день уборки, а матерку — после обмолота. С помощью анаэробных микроорганизмов происходит разрушение пектиновых веществ, склеивающих волокнистые пучки, и волокно легко отделяется от древесины стебля. Срок мочки зависит от температуры воды. При 20°С она заканчивается через 6—8 дней, при 10—12°С — через 16—17 дней. Окончание мочки определяют путем взятия проб тресты. Если в пробе волокно хорошо отделяется от костры, то процесс мочки закончен. После этого тресту выгружают из мочил, снопы промывают в чистой воде, расставляют в конусы для просушки на воздухе, затем в специальных сушилках. Просушенная треста до влажности 20% отлеживается в течение 6—8 ч для приобретения крепости и упругости волокна. Выход тресты из соломы составляет 70—75%. Высушенную тресту до 13—14%-ной влажности перевозят в цех переработки, где ее подвергают мятью и трепанию на мяльно-трепальном агрегате. При обработке тресты из нее получают длинное волокно и отходы, которые пропускают через куделеприготовительную машину КПК-100 и выделяют короткое волокно.

Выход волокна зависит от качества тресты. В среднем он составляет 27—28%, в том числе длинного 13,0—14,5%.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 18. КОНОПЛЯ

Задание: 1) изучить особенности строения мужских и женских растений; 2) изучить анатомическое строение стебля; 3) ознакомиться с продуктами переработки конопли.

По всем пунктам задания в тетради сделать пояснительные записи, включая характеристику типов конопли, а по первым двум пунктам, кроме того, сделать зарисовки.

Оборудование и пособия: 1) гербарий женских и мужских растений в разные фазы развития; 2) живые растения матерки и поскони в разные фазы развития в вазонах; 3) семена этих же типов конопли; 4) подкрашенные препараты поперечных срезов стеблей конопли и продольных срезов элементарных волокон; 5) образцы тресты, волокна разных видов конопли; 6) пинцеты, ланцеты, препаровальные иглы; 7) лупы и микроскопы.



Рис. 33. Верхняя часть растения конопли:
1 — мужского; *2* — женского

Методические указания

1. При изучении особенностей строения растений следует рассматривать их в различные фазы развития. В фазе всходов обратить внимание на мясистые семядоли обратнояйцевидной формы, на первую пару настоящих листьев, представляющих собой пластинки, заостренные к концам и зазубренные по бокам. Затем рассматривают последующие типичные, сильнорассеченные настоящие листья, состоящие из 5—11 лопастей. Обращают внимание на то, что в средней части стебля листья наиболее крупные, нижние листья — супротивные, верхние — очередные. Надо научиться отличать растения матерки от поскони (рис. 33), изучить строение их соцветий, цветков, а также строение плодов — двухстворчатых односемянных гладких орешков серо-зеленого цвета. При изучении растений поскони и матерки можно пользоваться таблицей 53.

2. Ознакомление с анатомическим строением стебля. Под микроскопом рассматривают подкрашенные поперечные срезы конопли, на которых хорошо видны кожица, кора, волокнистые пучки, древесина, сердцевина. Строение стебля в основном сходно со строением стебля льна. Однако лубяные пучки у конопли мелкие, выравнены по величине и форме. Наряду с кольцами первичных лубяных пучков благодаря деятельности камбия в коре образуется новое внутреннее кольцо вторичных лубяных пучков, более деревянистых по сравнению с первичными. Иногда образуются еще третье и четвертое кольца.

Расположение основных тканей такое же, как и у льна. Их лучше рассматривать при малом увеличении, отдельные пучки с элементарными волоконцами — при большом увеличении.

3. Для ознакомления с продуктами переработки конопли надо иметь образцы тресты, конопли мятой, трепаной, чесаной и отходов (костры, пакли, очесов).

Контрольные вопросы

1. Что Вы знаете о значении прядильных культур в народном хозяйстве?
2. Чем отличаются ростовые ветви хлопчатника от плодовых?
3. Расскажите об особенностях строения волокна хлопчатника и волокнистых пучков льна и конопли. Что такое номер пряжи?
4. Назовите возделываемые сорта прядильных культур в Вашей зоне.
5. Особенности возделывания льна-долгунца по индустриальной технологии.

53. Отличительные признаки поскони и матерки

Растение	Общий вид	Стебель	Соцветие	Цветки
Посконь	Через 30—40 дней после всходов обгоняет матерку в росте, после цветения — наоборот. Растения желтоватой окраски, слабооблиственные, с более мелкими листьями	Тоньше, чем у матерки, с более длинными междоузлиями	Рыхлое, цветки на коротких веточках, собраны в кисти на вершине стебля и боковых разветвлениях	Мужские, с пятилепестным околоцветником и пятью тычинками
Матерка	Через 30—40 дней после всходов отстает от поскони после цветения заглушает посконь. Растения зеленого цвета, сильнооблиственные	Толще, чем у поскони, с более короткими междоузлиями	Плотные семенные головки в пазухах листьев, в верхней половине растения	Женские с одногнездной завязью и двумя перистыми рыльцами. Околоцветник в виде одинолистного покрова, расщепленного с одной стороны

Глава VIII

ТАБАК И МАХОРКА

Табак

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Табак используют главным образом для изготовления папирос, сигарет, сигар. Качество его зависит от соотношения белков и углеводов. В табаке хорошего качества среднее содержание белковых веществ должно быть 7,5 % (плохого качества — до 18—19%) и простых углеводов — 10% и более (плохого качества — менее 5%).

Родиной табака считают Южную Америку. В Россию он был завезен в конце XVI в.

Культурный табак возделывают во многих странах мира (США, Индия, Индонезия, Турция, Греция, Болгария). Общая площадь его посевов составляет более 4 млн. га. В СССР под ним занято 180 тыс. га.

Основные районы возделывания табака в нашей стране: Черноморское побережье Кавказа и Крыма, Молдавская ССР. На больших площадях его высевают в Закавказье, в южных и западных областях Украины, Краснодарском крае.

При правильной агротехнике табак дает высокие урожаи. В колхозе «Россия» Лабинского района Краснодарского края получают по 23,5 ц табака с 1 га. Колхозы Молдавской ССР «Новая» Флорештского района, «Победа» Каушанского района собирают по 25—32 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Культурный табак (Nicotiana tabacum L.) относится к семейству пасленовые (Solanaceae). Это однолетнее растение с прямостоячим округлым или ребристым стеблем высотой до 1,2—1,5 м. Листья сидячие или коротко-черешковые, овальной, яйцевидной или эллиптической формы, на верхушке заостренные, гладкие или морщинистые. Соцветие — плотная кисть. Цветки обоеполые, розовой или красной окраски. Завязь верхняя, как правило, двугнездная.

Табак — самоопыляющееся растение, но при жаркой погоде возможно перекрестное опыление. Цветение продолжается в течение 25—40 дней, в зависимости от погодных условий.

Плод — многосемянная коробочка овальной формы, бурой или коричневой окраски. Семена темно-коричневые, овальные, мелкие (масса 1000 штук от 0,06 до 0,25 г).

Требования к теплу. Табак — теплолюбивая культура. Семена после набухания в воде могут прорастать при 10—12°С, но для дружного и быстрого прорастания требуется 25—27°С. Оптимальная температура для роста и развития 18—24°С, температура выше 35°С нередко губительна, особенно для всходов. Она задерживает и рост взрослых растений. Табак может переносить осенние заморозки до 2—3°С. Общая сумма тепла в период вегетации составляет 2500—3100°С.

Требования к свету. Табак — светолюбивое растение длинного дня, за исключением некоторых сортотипов (трапезонды и другие короткодневные). При недостаточной освещенности удлиняется вегетационный период, ухудшается общее развитие растений и снижается качество сырья.

Требования к влаге. Табак — умеренно влаголюбивая культура. При недостатке влаги в почве резко снижается урожай, а при избытке ее замедляется рост и усиливается развитие грибных болезней. Наиболее благоприятна влажность почвы 60—70% наименьшей влагоемкости.

Требования к почве. Лучшие почвы для табака — легкие, рыхлые, галечно-щебневатые, а также окультуренные подзолистые и серые оподзоленные и сероземы Средней Азии с невысоким содержанием гумуса.

Сорта. Среди сортов табака возделывают две группы: папиросные (американский и восточный) и сигарные. В СССР преобладает восточный папиросный табак, сорта которого делят на ароматические (сдабривающие) и скелетные, являющиеся основными в производстве курительного сырья.

Из сортов ароматической группы следует выделить следующие.

Американ 287-С. Районирован в Самаркандской области, Киргизии.

Американ 17. Среднеспелый. Районирован в Крымской области.

Из сортов скелетной группы районированы следующие.

Остролист Б-2747. Среднеспелый. Районирован на юге Украины, в Белоруссии, Азербайджане.

Переможец 83. Среднеспелый. Районирован на Украине, в Молдавии, Белоруссии, Краснодарском крае.

Технология возделывания. Место в севообороте и обработка почвы. Хорошие предшественники табака — многолетние травы, зерновые бобовые культуры, озимые хлеба, сахарная свекла. Не рекомендуется размещать его после растений семейства пасленовые, подсолнечника и других культур, имеющих общих с ним вредителей и болезни, а также высевать повторно на том же месте. В севообороте лучше возвращать его на старое место не ранее чем через 2—3 года, чередуя с зерновыми или зерновыми бобовыми растениями. Табак — хороший предшественник зерновых колосовых культур.

Обработка почвы зависит от почвенно-климатических условий, предшественника и засоренности поля. В основных районах возделывания лучшие результаты дает ранняя зябь. Глубина вспашки 25—27 см. В Крыму для борьбы с заразихой периодически (через 4—5 лет) пашут на 50 см и глубже (полуплантажная обработка). Весной поле боронуют и 2—3 раза культивируют до высадки рассады, иногда культивацию заменяют неглубокой перепашкой на 10—12 см лущильниками или чизелеванием на глубину до 16—18 см с одновременным боронованием.

Удобрение. Табак использует большое количество питательных веществ из почвы. При урожае табака скелетного типа 25 ц с 1 га из почвы выносится 150 кг азота, 40 кг фосфора и 96 кг калия. Качество табака в значительной степени зависит от соотношения этих элементов. При недостатке азота в почве задерживается рост и развитие растений, качество сырья снижается. При избытке табак буйно растет, а качество сырья снижается. Отрицательное действие на качество оказывает хлор, при избытке которого уменьшается горючесть и качество курительных изделий. Фосфорные и калийные удобрения при правильном их применении (в оптимальных дозах) ускоряют развитие табака и улучшают качество курительного сырья.

Под зяблевую вспашку на 1 га вносят 18—20 т органических, 45—60 кг фосфорных и 60—90 кг калийных удобрений. Весной, перед культивацией, дают азотные удобрения (20—30 кг действующего вещества на 1 га).

Эффективно внесение удобрений при посадке табака вместе с поливной водой ($N_{10-15}P_{15-20}K_{12-15}$). Хорошие ре-

зультаты дает подкормка при первой или второй междурядной обработке ($N_{10-15}P_{15-20}K_{15-20}$). При второй подкормке используют фосфорно-калийные удобрения в таких же дозах, которые указаны выше. Можно подкармливать навозной жижей (на 1 га 4—6 т жижи, разбавленной водой) и птичьим пометом (4—6 ц на 1 га). Жидкие удобрения вносят культиваторами-растениепитателями с узкими ножевидными сошниками на глубину 10—12 и 8—12 см от рядка растений, при второй подкормке — в середину междурядий.

Выращивание рассады и высадка ее в грунт. Табак выращивают рассадным способом в парниках или на открытых грядах. Проращенные семена высевают осенью или ранней весной. От посева до всходов необходима температура 22—26°С, от всходов до высадки — 18—20°С.

Посевы надо своевременно поливать, прореживать, подкармливать (минеральными или органическими удобрениями). За 8—10 дней до высадки рассаду закаливают, уменьшая поливы (поливают через 1—2 дня), прекращая притенение и проветривая парники днем и ночью.

Рассаду высаживают рассадопосадочными машинами СКН-6А и другими в фазе 5—6 настоящих листьев при температуре верхнего слоя почвы 10—12°С. Густота посадки зависит от сортовых особенностей и условий выращивания. Для крупнолистых сортов (Остролистый, Переможец) в богарных условиях принята схема посадки 60×35 см (44 тыс. растений на 1 га), в районах орошаемого табаководства — 70×30 см (48 тыс. растений на 1 га). Среднеспелые сорта в богарных районах высаживают гуще, с площадью питания 60×18 см (92 тыс. растений на 1 га), в поливных районах — 60×20 и 70×20 см (83—71 тыс. растений на 1 га). Мелколистные сорта в богарных условиях высаживают по схеме 60×15 см, в орошаемых — 70×15 см.

Уход за посевами. На табачных плантациях в течение лета проводят 3—4 междурядные обработки: первую — через 10—12 дней после посадки на глубину 6—8 см; вторую — через 12—14 дней после первой на 10—12 см; третью — через 10—12 дней после второй на 10—12 см с окучиванием; четвертую (если она нужна) — на глубину 5—6 см. Дальнейший уход заключается в борьбе с сорняками, вредителями и болезнями, удалении нижних листьев для ускорения созревания (перед второй или третьей междурядной обработкой).

В районах орошаемого табаководства проводят от 2 до 6 поливов в течение лета с нормой расхода воды 500—800 м³ на 1 га. Первый полив дают перед посадкой, второй — перед междурядной обработкой, последующие — в период интенсивного роста (через 30—35 дней после посадки) и до цветения. Начиная с момента цветения расход воды растениями табака резко сокращается.

Важные приемы ухода — вершкование (удаление соцветий и верхних листьев), пасынкование (удаление боковых побегов). Они способствуют передвижению питательных веществ к основным ярусам листьев, благодаря чему повышаются урожай и качество табачного сырья.

Уборка. Убирают табак в фазе технической спелости. Листья в это время покрываются смолистым налетом, становятся хрупкими, светлой матовой окраски, по краям появляется желтизна. Созревают они неравномерно, в течение 40—45 дней: нижние — раньше, через 40—48 дней после посадки, верхние — через 40—50 дней после созревания нижних листьев.

Уборку проводят по мере созревания, в несколько приемов — 5—6 раз. Основную массу урожая (40—45%) получают из третьего яруса и до 25% — из четвертого яруса, состоящих из 5—6 листьев каждый.

Уборку ведут вручную утром, после спада росы, или вечером, когда листья становятся упругими. После обламывания их немедленно сортируют и сушат в специальных помещениях. В процессе сушки происходит томление сырья и фиксация (собственно сушка). Томление проводят при температуре 25—30°С и влажности воздуха 75—90%. В процессе томления происходят биохимические процессы, в результате которых распадаются белки, крахмал превращается в сахар, разрушается хлорофилл, снижаются содержание сухих веществ (на 10—15%), влажность (на 6—7%), а количество ароматических веществ увеличивается. Томят табак в течение 3—4 дней в специальных сушильных сараях, нанизывая листья на шнуры. После томления сырье имеет желтую окраску.

Фиксацию табака проводят на солнце или в огневых сушилках при начальной температуре 41—45°С и конечной 45—50°С.

По окончании фиксации листья сортируют по стандарту на пять товарных сортов, упаковывают в кипы или тюки и сдают на заготовительные пункты.

Махорка

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Махорку возделывают для получения курительного сырья, никотиновых препаратов (никотин-сульфат), применяемых для борьбы с вредителями растений и болезнями животных. Из нее добывают витамин РР, лимонную и другие кислоты, используемые в фармацевтической, пищевой и текстильной промышленности.

Жирные масла, содержащиеся в семенах (36—40%), находят применение в мыловаренной, лакокрасочной и других отраслях промышленности.

Основные районы возделывания — Липецкая, Рязанская, Саратовская, Волгоградская, Тамбовская области. Большие площади заняты махоркой в Казахстане, Среднем Поволжье, Сибири, на Украине.

Средняя урожайность этой культуры в нашей стране (стеблей и листьев) около 15 ц с 1 га. Передовые колхозы и совхозы получают больше. Например, колхоз имени Карла Маркса Бобровицкого района Черниговской области собирает махорочного сырья по 44—45 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика и биологические особенности. Махорка (Nicotiana rustica L.) — однолетнее травянистое растение из семейства пасленовые, с хорошо развитой корневой системой и прямостоячим стеблем высотой до 80—120 см. Листья черешковые, сердцевидные, округлые, светло-зеленого или желто-зеленого цвета. Цветки обоеполые, пятилепестные, желто-зеленые. Махорка — самоопыляющееся растение, но иногда происходит и перекрестное опыление насекомыми. Соцветие — метелка, плод — двухстворчатая шаровидная многосемянная коробочка. Семена темно-бурые или коричневые, овальные, мелкие (масса 1000 штук 0,25—0,55 г).

Характерная особенность надземных частей растения — наличие специфического запаха.

Требования к теплу. Махорка — теплолюбивое растение длинного дня. Семена начинают прорастать при 7—8°С. Наиболее благоприятная температура для прорастания, появления всходов и развития 20—30°С. Температура воздуха выше 35°С оказывает отрицательное действие.

Махорка чувствительна к заморозкам. Всходы ее и взрослые растения повреждаются при —2°, —3°С.

Требования к влаге. Махорка требовательна к влаге. На образование 1 кг сухого вещества она расходует до 500 л воды. Транспирационный коэффициент ее 470—500. Лучшие условия для роста создаются при влажности почвы 65—70% наименьшей влагоемкости.

Требования к почве. Махорка потребляет много питательных веществ. С каждым центнером урожая из почвы выносится в среднем 3 кг азота, 3,5 кг калия, 0,8—0,9 кг фосфора, 6 кг кальция.

Лучшими почвами считаются наносные суглинистые черноземы, темно-серые окультуренные подзолистые и торфянистые, богатые гумусом. Малопригодны почвы, бедные питательными веществами, глинистые, легкие песчаные, без соответствующего их улучшения.

Сорта. Наиболее распространенные сорта следующие.

АС - 18 /7. Районирован в Сибири, Татарской, Чувашской автономных республиках.

Малопасынковый пехлец 4 Районирован в Нечерноземной зоне, Липецкой, Тамбовской, Черниговской, Минской, Могилевской областях.

Хмелевка 125-С. Районирован на Украине.

Технология возделывания. Место в севообороте и обработка почвы. Махорка требовательна к предшественникам. Высокие урожаи она дает в специальных севооборотах, при размещении после многолетних трав, зерновых бобовых культур, свеклы, вико-овсяной смеси на сено, овощных культур. На пойменных землях и на обильно удобренных участках ее можно выращивать повторно. Не рекомендуется размещать эту культуру после подсолнечника, томата, тыквенных и растений из семейства пасленовые, имеющих общих с ней вредителей и болезни. Махорка — хороший предшественник зерновых и других культур.

Обработку почвы начинают с осени: лущат стерню, проводят зяблевую вспашку на глубину 27—30 см; весной — боронование и культивацию с боронованием.

Удобрение. При средней урожайности махорка выносит из почвы в 2—3 раза больше питательных веществ, чем сахарная свекла, поэтому органические удобрения вносят из расчета 45—60 т на 1 га. Нормы минеральных удобрений зависят от типа и плодородия почв: на подзолистых $N_{110-120}P_{45-60}K_{60-90}$, на серых оподзоленных и выщелоченных черноземах $N_{90}P_{45-60}K_{45-60}$, на окультуренных торфяниках $N_{20}P_{60-90}K_{100-120}$.

При совместном применении органических и минеральных удобрений нормы их уменьшают примерно наполовину. При размещении махорки после многолетних трав нормы азотных удобрений сокращают на 20—30%, а на старых, обильно удобрявшихся махорочных плантациях норму фосфорных удобрений снижают на 25—30%.

Фосфорно-калийные удобрения используют осенью под вспашку, а азотные — под предпосевную обработку. Эффективно внесение при посеве в рядки суперфосфата (1,0—1,5 ц на 1 га) в смеси с перегноем в пятикратном количестве, а также при посадке рассады вместе с поливной водой.

Во время вегетации махорки проводят 2—3 подкормки: первую — через 10—12 дней после посадки или после прорывки (NPK по 20—30 кг на 1 га на расстоянии 10—12 см от рядка); вторую — через 12—14 дней после первой (в середину междурядий на глубину 10—12 см растениепитателями), при необходимости дают и третью подкормку. Для подкормок можно использовать местные удобрения: навозную жижу (4—6 т на 1 га) и птичий помет (5—6 ц на 1 га).

Способы выращивания. В производственных условиях махорку выращивают двумя способами: посевом семян в поле (сеянкой) и рассадой (саженкой), выращенной в парниках или на грядах.

Рассадный способ широко применяется в северных районах, а также на пойменных и других низинных землях. Он способствует более быстрому росту и развитию растений. Сеянкой выращивают махорку при большом насыщении ею посевов, на равнинных, возвышенных полях с суглинистыми или супесчаными почвами.

Посев семян в поле (сеянка). При выращивании сеянкой махорку сеют рано и в очень короткие сроки высококачественными семенами (всхожесть не менее 85—87%, чистота 95—96%) в хорошо подготовленную почву.

Лучшие результаты получаются при посеве смесью сухих и проращенных семян (в равных количествах). При этом всходы появляются неодновременно (проращенные семена дают всходы на 8—10 дней раньше, чем сухие), что страхует плантацию от действия заморозков. Проращивают семена за 3—5 дней до посева. Для этого их предварительно замачивают в воде в течение 6—8 ч и выдерживают под мокрой мешковиной слоем 4—6 см, пока на наклюнутся 45—50% семян. После этого их высушивают до сыпучего состояния и высевают в смеси с сухими семенами зерномахорочными

сеялками с ограничителями глубины и каточками для прикатывания почвы.

Способ посева широкорядный с междурядьями 50××60 см. Семена заделывают неглубоко, на 1,0—1,5 см. Норма высева 2—3 кг на 1 га.

Выращивание и посадка рассады. Махорку рассадным способом выращивают в парниках или на утепленных навозом грядах. Чтобы ускорить появление всходов, кондиционные семена замачивают в воде и проращивают. Норма высева зависит от способа выращивания рассады: в парниках 1,5—2,0 г на 1 м², на теплых грядах 2—3 г и на холодных — 3—4 г на 1 м².

Уход за рассадой включает поливы, прореживание растений, подкормки (минеральными или местными удобрениями), регулирование температуры (оптимальная 18—20°С), притенение и закалку для подготовки к высадке ее в грунт.

Хорошая рассада перед высадкой должна иметь развитую корневую систему, 5—6 настоящих листьев, стебель высотой 10—12 см.

Рассаду высаживают, когда верхний слой почвы прогреется до 10°С и минует опасность заморозков. Посадку осуществляют рассадопосадочными машинами с междурядьями 50 или 60 см и расстоянием между растениями в рядках 25—30 см.

Густота посадки зависит от плодородия почвы и сортовых особенностей: крупнолистной рассады 60—65 тыс. растений на 1 га, средне- и мелколистной — 70—80 тыс. Применяют также квадратно-гнездовой способ посадки с площадью питания 50×50 см с двумя растениями в гнезде.

Уход за посевами. На плантациях махорки до появления всходов и после уничтожают корку ротационными мотыгами. После появления всходов проводят междурядную обработку на глубину 5—6 см, второй раз почву рыхлят через 10—12 дней после первой культивации на 8—10 см.

При образовании 2—3 настоящих листьев осуществляют букетировку культиваторами. Букеты оставляют длиной 8—10 см, а расстояния между ними — по принятой схеме выращивания. Через 3—5 дней после букетировки пропалывают в рядках и прореживают букеты, оставляя в гнезде по 3—5 лучших растений. Окончательную прорывку применяют, когда растения образуют по 5—6 настоящих листьев, оставляя в букете по одному лучшему растению, а

при квадратно-гнездовом — два наиболее развитых растения в гнезде. Дальнейший уход на плантациях состоит в периодических рыхлениях на глубину 8—10 см, подкормках, удалении нижних листьев, пасынковании и вершковании.

Удаление нижних листьев (подчистка) способствует передвижению питательных веществ к более полноценным листьям и усиливает их рост. Благодаря этому листья меньше поражаются болезнями и вредителями. Подчистку проводят 1—3 раза: первую — через 12—15 дней после посадки, удаляя сначала сохранившиеся рассадные листья, последнюю — при вершковании. У сеянки нижние листья обрывают одновременно с вершкованием или несколько раньше в зависимости от их развития.

Пасынкование (удаление боковых побегов) способствует улучшению качества продукции. Его проводят 2—3 раза за лето.

Вершкование (удаление соцветий) повышает урожайность и качество сырья в несколько раз. Его лучше применять рано, в фазе бутонизации, когда идет наиболее усиленный отток питательных веществ; благодаря этому продуктивность и качество сырья повышаются.

Уборка. Прирост сухого вещества и накопление никотина наиболее интенсивно происходят в первые 25—30 дней после вершкования. Через 40—50 дней после него прирост постепенно уменьшается и прекращается к моменту технической спелости растений. Характерные признаки технической спелости: на листьях появляются светлые пятна вследствие частичной потери хлорофилла; они становятся плотными, хрупкими, при небольшом сгибании ломаются. Растения в это время распространяют резкий специфический махорочный запах. Лучшим сроком уборки считается фаза технической спелости.

Махорку убирают, срезая стебли под корень. Чтобы ускорить сушку и уменьшить потери, за 4—5 дней до уборки стебли расщепляют ножом сверху вниз (пластуют), оставляя нижнюю часть стебля высотой 5—7 см целой, чтобы растения не полегали.

Срубленную махорку оставляют на несколько часов в поле для провяливания, укладывая рядами, чтобы нижние листья были открыты для солнечных лучей. Провяливание заканчивают, когда листья становятся мягкими и при сгибании не ломаются. Это предотвращает потери при перевозке к сушильным помещениям. Здесь махорку для томления укладывают в штабеля высотой 50—70 см, шириной,

равной длине двух растений, листьями в середину и комлями наружу. Томят в течение 12—24 ч при температуре 35—40°С.

По окончании томления махорку сушат в сушильном сарае или другом хорошо проветриваемом помещении 25—30 дней до стандартной влажности 35%. Высушенную махорку сортируют, прессуют в тюки и сдают на заготовительные пункты.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 19. ТАБАК И МАХОРКА

Задание: 1) изучить отличительные признаки растений табака и махорки; 2) рассмотреть плоды (коробочки) и семена табака и махорки; 3) изучить отличительные признаки основных восточных папиросных типов табака; 4) ознакомиться с продуктами переработки табака и махорки.

Оборудование и пособия: 1) свежие растения или гербарий табака и махорки; 2) засушенные растения районированных сортов табака и махорки в технической спелости с хорошо сохранившимися листьями, оформленные на небольших переносных стендах; 3) зрелые коробочки (плоды) и семена табака и махорки в чашечках; 4) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы, лупы.

Методические указания

1. Изучение отличительных признаков растений табака и махорки. При изучении растений табака и махорки, отличающихся по стеблям, листьям и цветкам, можно пользоваться таблицей 54.

2. Изучение плодов и семян табака и махорки. При изучении коробочки обращают внимание на ее двугнездность и многосемянность. Отмечают, что семена у табака более мелкие (масса 1000 штук 0,06—0,12 г), у махорки более крупные (0,25—0,50 г).

3. Изучение отличительных признаков основных восточных папиросных типов растений табака. Типы растений табака отличаются по высоте и строению, форме и величине соцветий, наличию черешка у листьев, форме листовой пластинки и другим признакам (табл. 55).

4. Ознакомление с продуктами переработки табака и махорки. Если поблизости от техникума есть табачная (махорочная) фабрика, организуется экскурсия на нее.

54. Отличительные морфологические признаки растений табака и махорки

Растение	Всходы		Стебли			Листья
	семядольные листочки	настоящие листочки	высота (в м)	ветвистость	поперечное сечение	расположение
Табак	Нежные, овальные, длиной 3 мм	Развертываются парами, крестообразно к семядольным, слегка овальные	1,2—1,8	Преимущественно вверху	Округлое	Сидячие или черешковые, с каймой по краям
Махорка	Нежные, округлые, длиной 3—4 мм	Развертываются парами, мелкие, округло-овальные, с опушением	0,8—1,5	Почти до основания	Ребристое	Черешковые, без каймы

Продолжение

Растение	Листья		Цветки				
	форма	поверхность	форма венчика	зев венчика	окраска отгиба венчика	пыльники	тычиночные нити
Табак	Удлиненная или ланцетная, с заостренным концом	Гладкая	Воронковидная	Открытый	Розовая с разным оттенком	С волосками	Прямые
Махорка	Сердцевидная или яйцевидная, более округлая, чем у табака, с тупым концом	Сильно морщинистая	Бокальчатая	Суженный (перетянут)	Зеленовато-желтая или желтая	Без волосков	Вверху дуговидные

55. Отличительные признаки основных восточных папиросных типов табака

Тип табака	Растение			Лист	
	высота (в см)	форма	число листьев	форма	
Подгруппа черешковолистных табаков					
Трапезонд	100—150	Овальная или конусовидная	24—32	Широкоовальная (редко овально-удлиненная), верхушка заостренная	
Тык-Кулак	120—160	Овально-эллиптическая	42—50	Овально-удлиненная, верхушка сильно заостренная	
Самсун	100—140	Цилиндрическая или овально-эллиптическая	32—45	Широкоовальная, несимметричная, основание сердцевидное, верхушка среднезаостренная, кривая	
Подгруппа сидячелистных табаков					
Дюбек	Около 80	Цилиндрическая	26—30	Эллиптическая, основание удлиненное и суженное, верхушка среднезаостренная	
Американ	80—120	»	22—25	Овально-эллиптическая, верхушка среднезаостренная	
Моловата	120—140	Эллиптическая	22—26	Эллиптическая, верхушка слегка заостренная	

Продолжение

Тип табака	Лист			Соцветие (величина и форма)
	длина (в см)	черешок листа	ушки	
Подгруппа черешковолистных табаков				
Трапезонд	24—45	Окаймленный	Разной величины	Большое, щитковидное
Тык-Кулак	18—27	Узкоокаймленный	Небольшие, прижатые к стеблю	Среднее, щитковидное
Самсун	15—22	То же	Маленькие, сборчатые, полуприжатые	То же
Подгруппа сидячелистных табаков				
Дюбек	12—15	—	Средней величины, расходящиеся	Небольшое, шаровидное
Американ	20—27	—	Большие, округлые	Небольшое, щитковидно-шаровидное
Моловата	15—22	—	Большие, широкие, расходящиеся	Среднее, щитковидное

Глава IX

КОРМОВЫЕ СЕЯНЫЕ ТРАВЫ

Кормовые сеяные многолетние и однолетние травы имеют большое значение в обеспечении животных грубыми и сочными кормами, содержащими белок, минеральные соли, витамины и другие ценные вещества. Кормовые травы широко используют для приготовления сена, травяной муки, силоса, сенажа, гранул, а также для скармливания в свежем виде. Многолетние травы необходимы для создания высокопродуктивных лугов и пастбищ. Они имеют большое агротехническое значение, особенно бобовые и их смеси со злаковыми. В процессе жизнедеятельности многолетние травы накапливают в почве (вместе с корневыми остатками) большое количество органических веществ и азота, в результате чего улучшаются физические свойства и плодородие почвы. Поэтому они служат хорошими предшественниками зерновых, технических и других культур. Однако возделывание трав эффективно, если они дают урожай сена не менее 35—45 ц с 1 га.

Под кормовыми травами занято около 40 млн. га. Дальнейшее увеличение производства кормов должно идти путем повышения урожайности кормовых трав и улучшения технологии их заготовки.

МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ

МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ

Среди многолетних бобовых трав широкое распространение и большое кормовое значение имеют клевер, люцерна, эспарцет и донник.

При использовании многолетних бобовых трав на корм животным в виде зеленой массы, сена, сенажа или сенной муки кормовая единица полностью обеспечена белком. Например, в 1 кормовой единице клевера содержится 129—

187 г белка, люцерны — 212—237, эспарцета — 155—196, донника — 163—239 г белка. В травосмесях бобовых со злаковыми также много питательных веществ.

При благоприятных условиях многолетние бобовые травы дают высокий урожай сена — 40—55 ц с 1 га, на орошаемых землях — до 100 ц с 1 га и более. Они имеют большое и агротехническое значение, обогащая почву органическим веществом с высоким содержанием азота. Поэтому они хорошие предшественники зерновых и технических культур.

Бобово-злаковые травосмеси играют большую роль в борьбе с водной и ветровой эрозией почвы. Посеянные на склонах, повышенных местах рельефа, они предохраняют ее от размыва, закрепляя верхний слой.

Клевер луговой (красный)

Народнохозяйственное значение. Клевер луговой — ценное кормовое растение. Его выращивают для получения сена, зеленой массы, сенажа, травяной и сенной муки. В зеленой массе содержится 16,8% протеина, в сене — 15,2%, кроме того, есть незаменимые аминокислоты, каротин и зольные элементы. 100 кг зеленой массы соответствуют 21 кормовой единице, 100 кг сена — 51,7.

Клевер 2—3-летнего использования создает хороший пласт. Это прекрасный предшественник для озимых и яровых хлебов, льна-долгунца, картофеля, сахарной свеклы и других культур. При высоких урожаях он хорошо очищает поля от сорняков, значительно повышает их плодородие.

Происхождение, районы возделывания, урожайность. Клевер луговой возделывают издавна почти на всех континентах мира (за исключением Африки). В нашей стране его начали выращивать во второй половине XVIII в. В начале XIX в. его возделывали в Ярославской, Вологодской, Пермской губерниях. Особенно широкое распространение он получил после Октябрьской социалистической революции. На севере его посевы доходят до Кольского полуострова, на востоке — до Байкала, Дальнего Востока; на юге граница клеверосеяния проходит до Ужгорода через Черновицы.

Наиболее благоприятные условия для возделывания клевера лугового — южная часть Северо-Западного, Центрального районов, Прибалтийские республики, Волго-

Вятский экономический район, Белорусская ССР, Полесье и Лесостепь Украины.

Под клевером луговым и клеверо-злаковыми смесями занято более 12 млн. га.

Передовые хозяйства Московской, Ярославской, Пермской областей, Прибалтийских республик, применяя передовую агротехнику, получают высокие урожаи зеленой массы (400—500 ц с 1 га) и сена (до 100 ц с 1 га).

Ботаническая характеристика. Клевер луговой (Trifolium pratense L.) — многолетнее травянистое растение, находится в травостое в течение 2—3 лет.

Корневая система стержневая, сильно разветвленная, проникающая в глубь почвы до 2 м и более. Однако основная масса корней размещается в пахотном слое.

Стебель ветвистый, опушен белесоватыми волосками, внутри полый, многочисленные боковые ветви появляются из пазух листьев.

По числу междоузлий и биологическим особенностям клевер луговой делится на два типа: северный (позднеспелый) и южный (скороспелый).

Северный клевер — высокорослое (1,5 м) растение, стебли имеют 7—9 междоузлий. За лето дает один укос, отрастает медленно. Как озимое растение он плодоносит только после перезимовки. Зимостойкость у него высокая, засухоустойчивость слабая. Возделывают его в Нечерноземной зоне, Сибири, на Урале.

Южный клевер имеет стебель с 5—7 междоузлиями, высотой до 100 см, более облиственен по сравнению с позднеспелым. Сено нежное, богатое белком. Он менее зимостоек, но более засухоустойчив, чем позднеспелый. Выращивают его в лесостепной зоне (Воронежская, Курская области), в Полесье Украины, Прибалтийских республиках. В других районах клеверосеяния распространены оба типа.

Листья сложные, тройчатые, цельнокрайные. Нижние сидят на длинных черешках, верхние — на укороченных. Имеют прилистники.

Соцветие — головка округлой или продолговато-округлой формы. В каждой головке от 30 до 150 цветков.

Цветок состоит из чашечки, венчика, двугнездной верхней завязи со столбиком и десяти тычинок, из них девять сросшиеся. Окраска венчика от темно-красной с фиолетовым оттенком до бледно-розовой и белой. Опыление перекрестное, с помощью пчел, шмелей и других насекомых.

Плод — боб односемянный, реже двусемянный. Семе-

на продолговато-овальные или округло-треугольные, фиолетовой, желтой, фиолетово-желтой окраски, мелкие (масса 1000 штук от 1,4 до 2,2 г).

Биологические особенности. Требования к теплу. Семена могут прорастать при температуре 1—2°С, но более дружные всходы отмечают при 10—15°С. Всходы выдерживают заморозки до 8—10°С. Оптимальные условия для роста и развития 18—22° С. Зимой взрослые растения могут переносить температуру —15°С в зоне корневой шейки.

Требования к свету. Клевер луговой — растение длинного дня, относительно теневыносливое, поэтому его можно подсевать под покров зерновых и других культур.

Позднеспелые формы более чувствительны к изменению длины дня, чем скороспелые. При сокращении ее у позднеспелых форм уменьшается длина стеблей, укорачиваются междоузлия; у скороспелого клевера эти признаки изменяются в меньшей степени.

Длина вегетационного периода зависит от почвенно-климатических условий. Период от весеннего отрастания до первого укоса в центральных районах Нечерноземной зоны составляет примерно 75—77 дней, от первого до второго укоса на сено — 50—65, от начала отрастания весной до созревания семян — 125—130 дней.

В других зонах страны продолжительность вегетационного периода может изменяться.

Требования к влаге. Клевер луговой требователен к влаге, но вместе с тем он не переносит ее избытка и при застое воды гибнет от вымокания. Лучше растет и развивается при влажности 70—80% наименьшей влагоемкости. Транспирационный коэффициент позднеспелого клевера 500—600, раннеспелого — 400.

Требования к почве. При правильной агротехнике может произрастать и давать высокие урожаи на дерново-подзолистых, серых лесных, на обыкновенных и выщелоченных черноземах, при орошении — на сероземах Средней Азии и на каштановых почвах Юго-Востока. Плохие для него — кислые и сильнозасоленные почвы без мелиоративного их улучшения. Лучше всего растет он на слабокислых или нейтральных почвах (pH 5,5—7,0).

Сорта. Районировано большое количество сортов для полевого травосеяния, культурных лугов и пастбищ. Лучшие и наиболее распространенные из них следующие.

Белоцерковский 3306. Районирован в Киевской, Харьковской, Алма-Атинской, Талды-Курганской областях.

Марусинский 150. Районирован в Липецкой, Рязанской, Тамбовской областях.

Московский 1. Распространен в Нечерноземной зоне.

Носовский 5. Возделывается на Украине.

Узрос 73. Районирован в Узбекистане, Чимкентской области.

Из новых высокоурожайных сортов районирован сорт Казачинский (Красноярский край).

Технология возделывания. Место в севообороте. В нашей стране клевер луговой высевают в основном под покров другой культуры, так как беспокровные посевы зарастают сорняками и широкого распространения не имеют. В первый год он развивается медленно, поэтому для него необходимо подбирать предшественники, чистые от сорняков (пропашные, зерновые культуры). Лучшие покровные культуры — яровая пшеница, ячмень, овес; в увлажненных районах — озимые.

Обработка почвы. Система обработки почвы определяется требованиями покровной культуры. Осенью проводят лущение стерни, затем глубокую зяблевую вспашку (на 25—27 см), на подзолистых почвах — на полную глубину пахотного слоя (с углублением на 2—3 см). Весной применяют боронование, культивацию с боронованием. Поверхность почвы должна быть хорошо выровнена.

Удобрение. Органические и фосфорно-калийные удобрения повышают урожай клевера. Навоз (20—25 т на 1 га), компосты (30—35 т на 1 га) дают под предшествующую культуру или как основное удобрение под покровную культуру (по 45—50 кг P_2O_5 и K_2O на 1 га). Хорошие результаты дает припосевное внесение (в рядки) гранулированного суперфосфата (P_{10}). Урожайность сена повышается на 10—12 ц с 1 га.

Подзолистые и другие кислые почвы необходимо известковать (3—10 т извести на 1 га, в зависимости от кислотности почвы). В результате повышается жизнедеятельность клубеньковых бактерий, зимостойкость, морозостойкость и урожайность.

По данным Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева урожайность сена клеверо-тимофеечной смеси в среднем за 10 лет составила (в ц с 1 га): без удобрений и без извести —

12,5, с известью — 24, при внесении NPK и навоза соответственно 47,5 и 69,4.

На дерново-подзолистых почвах эффективно применение молибдена.

В опытах Белорусского НИИ земледелия урожайность сена клевера лугового составила (в ц с 1 га): без удобрений — 25,1, при внесении извести — 38,1, молибдена — 42, извести и молибдена — 44,1.

Молибденовых удобрений при предпосевной обработке семян берут 25—50 г действующего вещества на гектарную норму (12—16 кг), растворяя в 1 л воды.

На второй и третий год жизни клевера лугового при использовании его на сено следует обязательно вносить удобрения. Осенью или весной необходимо давать 1,0—1,5 ц суперфосфата и 0,5—0,7 ц калийной соли на 1 га.

Подготовка семян к посеву. Семена перед посевом надо тщательно очистить от сорняков и других примесей. Хорошие результаты дает обработка семян нитрагином (1 бутылка, разведенная в 1,0—1,5 стаканах воды на гектарную норму). Разведенный нитрагин перемешивают с семенами в помещении, но не на солнце, так как клубеньковые бактерии могут погибнуть. Обработка семян нитрагином активизирует жизнедеятельность клубеньковых бактерий и повышает урожай клевера.

Сроки сева. Клевер луговой подсевают рано весной (до боронования) к озимым хлебам. Под покров яровой зерновой культуры высевают одновременно с ней зерно-травяными сеялками.

Норма высева в чистом виде 12—16 кг на 1 га, в смеси с тимофеевкой — 8—10 (4—6 кг тимофеевки).

Глубина посева. Семена заделывают неглубоко, на 1—2 см, на легких почвах — до 2,5—3,0 см.

Уход за посевами. Для лучшей перезимовки посевов клевера покровную культуру следует убирать на срезе не меньше 14—15 см. При такой высоте стерни зимой больше накапливается снега. Весной следует провести подкормку $P_{30}K_{30-40}$ и молибденовокислым аммонием (150—300 г, растворенных в 200—400 л воды, на 1 га) и боронование (при отсутствии прикорневой подкормки молибденом).

Для борьбы с сорняками (повиликой и др.) применяют препарат ДНОК (40—50 кг на 1 га). При засорении сурепкой и другими сорняками посевы клевера подкашивают.

Уборка. Убирать клевер луговой на сено лучше в начале цветения. К этому времени формируется более высокий урожай с повышенным содержанием протеина. Запаздывать с уборкой нельзя, так как снижается урожай и его качество. В этой фазе скашивают клевер и для приготовления сенажа, силоса, травяной муки, гранул, брикетов и др.

По мере подсыхания валков их собирают и перевозят к месту скирдования. При неустойчивой и влажной погоде высококачественное сено можно заготавливать с помощью активного вентилирования.

Передовые хозяйства при заготовке сена применяют прессование машинами ПС-1,6. Прессованные тюки с поля подбирают подборщиком-укладчиком ГУТ-2,5.

Особенности возделывания клевера лугового на семена. Семена многолетних трав выращивают в специализированных хозяйствах.

Для повышения зимостойкости и получения высокого урожая семян осенью следует проводить подкормку фосфорно-калийными удобрениями ($P_{40}K_{40}$). Урожайность повышается на 0,7—1,2 ц с 1 га.

В период стеблевания необходимо подкормить посевы молибденовокислым аммонием (100—200 г, растворенные в 400 л воды, на 1 га). Хорошие результаты дает подкормка весной бором (2 кг действующего вещества на 1 га). Для повышения оплодотворения цветков в период цветения на посевы вывозят ульи (на 1 га 4—5 пчелосемей).

Убирают семенники при побурении 90—95% головок прямым комбайнированием зерновыми комбайнами. На клеверо-тимофеечных, клеверо-овсяничных и других смесях применяют двухъярусное скашивание. Сначала убирают злаковую траву, через 15—20 дней — клевер. При таком способе уменьшаются потери семян злаковых трав.

Семенники можно убирать раздельным способом при побурении 65—70% головок. Клевер скашивают в валки и по мере подсыхания обмолачивают комбайном. После уборки ворох немедленно просушивают на солнце или в проветриваемых помещениях, рассыпая тонким слоем. После этого семена очищают на машинах ОВА-1, «Петкус-Гигант» К-53; на семяочистительных машинах СМ-4, КОС-0,5 и других; доводят до влажности 13%.

Передовые хозяйства (колхоз имени Куйбышева Иглинского района Башкирской АССР и др.) получают семян клевера лугового по 5—6 ц с 1 га и более.

Люцерна

Народнохозяйственное значение. Люцерна — одна из высокоурожайных и высокобелковых многолетних трав. В зеленой массе ее содержится 20% протеина, в сене — 28%. 100 кг зеленой массы соответствуют 17 кормовым единицам, а 100 кг сена — 53,4. В большом количестве имеются витамины и минеральные вещества, что повышает кормовую ценность люцерны. Ее выращивают для получения сена, зеленой массы, приготовления сенажа, травяной муки и других видов кормов. Она имеет большое значение в создании культурных пастбищ и лугов. Велико значение этой культуры в орошаемом земледелии, где при 5—7 укосах она дает по 700—1000 ц зеленой массы с 1 га, или 150—200 ц сена.

Люцерна — хороший предшественник зерновых и других культур, особенно хлопчатника. Интенсивное хлопководство без нее невозможно. Люцернохлопковые севообороты способствуют высокому и беспрерывному росту урожайности хлопчатника, повышению качества волокна, снижению поражаемости вилтом. Благодаря хорошо развитой корневой системе люцерна способствует рассолению верхних слоев почвы и предохраняет ее от вторичного засоления.

Люцерна вместе с корнями и пожнивными остатками накапливает в почве 100—150 кг азота на 1 га, что равноценно 4—5 ц азотных минеральных удобрений или 30—40 т хорошего навоза. В орошаемых районах Средней Азии трехлетняя люцерна накапливает в почве до 350—400 кг азота на 1 га.

Районы возделывания. Основные районы возделывания люцерны в нашей стране — Среднеазиатские, Закавказские республики, Северный Кавказ, Украина, Молдавия, Поволжье. Посевы ее расширяются в Центрально-Черноземной, Нечерноземной зонах, Сибири.

Урожайность. Передовые хозяйства получают высокие урожаи люцерны. Например, совхоз имени 50-летия СССР Курского района Ставропольского края на орошаемых землях получает зеленой массы люцерны 704 ц с 1 га и более (или 12 тыс. кормовых единиц) на площади 1130 га. Люцерна дает высокие урожаи семян. В совхозе «Лиманский» Белозерского района Херсонской области они достигают 8—9 ц с 1 га на площади 70 га. Каждый гектар дает 5,6—6,3 тыс. руб. дохода.

Ботаническая характеристика. Люцерна включает большое количество (36—60) многолетних и однолетних видов. Наиболее распространена люцерна синяя, или посевная (Medicago sativa L.).

Корневая система у нее стержневая, с хорошо развитыми боковыми корешками, уходящая в глубь почвы на 2—3 м в первый год жизни и до 10 м в последующие годы. На корнях образуются клубеньки, в которых развиваются бактерии, фиксирующие азот из воздуха.

Стебель ветвистый, высотой до 1,2—1,5 м, хорошо облиственный (до 60%).

Листья тройчатые, с прилистниками, сидят на черешках.

Соцветие — кисть. Цветки сиреневые или темно-фиолетовые. Опыление в основном перекрестное, иногда наблюдается самоопыление.

Плод — многосемянный боб, спирально-закрученный (1,5—4,0 оборота). Семена почковидной формы, желто-бурые, мелкие (масса 1000 штук 1,5—2,0 г).

Биологические особенности. Требования к теплу. Семена начинают прорастать при 1—2°С. Оптимальная температура для прорастания семян 17—20°С. При благоприятных условиях всходы появляются через 5—6 дней после посева. Они могут переносить заморозки до 5—6°С. Наиболее благоприятна температура для роста и развития 20—25°С.

Люцерна синяя хорошо зимует, если последний укос ее проводить не позднее чем за 35—45 дней до наступления заморозков. В этом случае она может переносить морозы до 35—40°С.

Требования к влаге и свету. Люцерна синяя — засухоустойчивая культура, но вместе с тем она требовательна к влаге. Засухоустойчивость ее связана с мощной корневой системой, уходящей глубоко в почву. Лучше она растет при влажности почвы в метровом слое 70—80% наименьшей влагоемкости. Транспирационный коэффициент 750—900.

Люцерна синяя — растение ярового типа. В год посева может сформировать урожай семян. Относится к растениям длинного дня. Она более светолюбива, чем клевер луговой, поэтому при подсеве под покров следует подбирать такие культуры, которые бы меньше затеняли ее.

Требования к почве. Лучшие почвы — хорошо проницаемые черноземы, каштановые и бурые. Хо-

рошо растет люцерна синяя на сероземах, темно-серых лесостепных суглинках, на супесях с плодородной подпочвой. Плохие для нее — кислые, заболоченные почвы, так как на них слабо развиваются клубеньковые бактерии и ухудшается их способность фиксировать свободный азот воздуха. Их необходимо известковать, доводя реакцию до близкой к нейтральной (pH 6,5—7,5).

Сорта. Наибольшее распространение имеют следующие сорта.

Веселоподолянская 11. Широко распространен на Украине.

Зайкевича. Районирован широко в РСФСР, на Украине, в Молдавии.

Марусинская 425. Районирован во многих областях РСФСР, Казахстане.

Северная гибридная. Районирован в Нечерноземной зоне.

Ташкентская 3192. Широко районирован в Узбекистане, Туркмении.

Технология возделывания. Место в севообороте. В степных районах люцерну подсевают под покров яровых зерновых колосовых культур, реже под просо и в междурядья кукурузы на зерно и силос. В хлопководческих районах ее выращивают без покрова, подсевая в посевы хлопчатника или вместе с суданкой, сорго или кукурузой. Необходимо учитывать, что люцерна дает высокие урожаи сена и семян на плодородных и чистых от сорняков почвах, достаточно обеспеченных влагой.

В колхозе имени Щорса Долинского района Кировоградской области ее высевают после озимых и яровых колосовых (70%) и кукурузы на зерно (30%). Урожайность семян составляет 5—8 ц с 1 га.

В кормовых севооборотах Нечерноземной и других зон эту культуру можно возделывать в выводном поле в течение 3—4 лет.

Люцерна — хороший предшественник для озимых и яровых зерновых хлебов, технических культур.

Обработка почвы. При размещении люцерны после зерновых проводят лущение стерни дисковыми орудиями на глубину 5—7 см, через 15—20 дней пашут плугами с предплужниками на глубину 25—27 см. Рано весной под покровные зерновые культуры проводят боронование, затем культивацию с боронованием. При посеве люцерны под покров проса, сорго, суданки до посева участки 2—3

раза культивируют с одновременным боронованием. На орошаемых землях Средней Азии важный прием подготовки почвы — тщательная планировка полей, обеспечивающая равномерное распределение орошаемой воды на площади.

Удобрение. Люцерна при урожае сена 50 ц с 1 га выносит из почвы (в кг): азота 130, фосфора 33, калия 75 и кальция 125. Она хорошо отзывается на органические и минеральные удобрения. Навоз обычно вносят под озимые или технические культуры: в степных районах 18—20 т на 1 га, в увлажненных — 30—40 т. На черноземах применяют суперфосфат (P_{40-60}), на орошаемых землях — суперфосфат и калийную соль ($P_{60}K_{40}$). При посеве рекомендуется вносить гранулированный суперфосфат (P_{40}).

На дерново-подзолистых, серых лесных почвах хорошие результаты дает обработка семян люцерны молибденом (100 г молибденово-кислого аммония растворяют в 400 г воды на гектарную норму семян).

Подготовка семян к посеву, сроки посева. На посев используют чистые отсортированные семена. Сеют в ранние сроки одновременно с покровной культурой; при совмещенных посевах с сорго, кукурузой сначала высевают их, затем люцерну.

Нормы высева в Нечерноземной зоне 16—20 кг на 1 га, в лесостепной — 16—18, в степной — 12—15, в резко засушливых районах (Юго-Восток и др.) — 10—12, в орошаемых районах — 14—16 кг на 1 га. Посев проводят зернотуковыми травяными сеялками СЗТ-3,6.

Глубина посева 1—3 см, в зависимости от типа и влажности почвы.

Уход за посевами. Сразу же за уборкой покровной культуры необходимо вывезти солому с поля. Осенью следует провести подкормку фосфорно-калийными удобрениями ($P_{30-40}K_{20-30}$), что повышает зимостойкость люцерны.

В орошаемых районах проводят полив (600—700 м³ воды на 1 га). Для лучшего развития и получения высокого урожая сена и зеленой массы влажность в метровом слое почвы следует поддерживать на уровне 70—80% наименьшей влагоемкости.

Уборка. Люцерну на сено лучше скашивать в период полной бутонизации — начала цветения. Уборка ее в этот период обеспечивает получение наибольшего урожая и хорошее его качество. Кроме того, это позволяет получить несколько укосов.

Скашивают сеноуборочными машинами КПС-5Г и КПВ-3,0, которые одновременно плющат стебли. После подсыхания (через 3—4 дня) сено сгребают в валки боковыми граблями ГБУ-6,0 и колеснопальцевыми ГВК-6Г, затем пресс-подборщиками ПС-1,6 прессуют в тюки и свозят их к месту стогования. Все эти операции можно проводить в один день, что повышает производительность и уменьшает потери до минимума.

Особенности возделывания люцерны на семена. Семена люцерны можно получать с обычных фуражных массивов или на специальных участках. На них осенью проводят подкормку растений фосфорно-калийными удобрениями ($P_{30}K_{40}$) и рыхление почвы тяжелыми боронами для лучшего впитывания влаги. Весной подкармливают суперфосфатом (P_{40-60}) и боронуют. В орошаемых районах семенные участки выделяют на посевах второго или третьего года жизни с густотой стояния 60—70 растений на 1 м². Осенью или весной люцерну подкармливают суперфосфатом и калийной солью ($P_{80}K_{40-50}$) с одновременным боронованием.

На семена убирают первый укос, в южных районах — первый и второй двухфазным способом при побурении 90—95% бобов. Скашивают лафетными жатками или сенокосилками с приспособлением для укладки валков. По мере подсыхания (через 4—5 дней) скошенную массу обмолачивают комбайном с подборщиком.

Уборку можно проводить (при неустойчивой погоде) однофазным способом с предварительным опрыскиванием (за 3—4 дня до уборки) реглоном (3—4 кг, растворенных в 400 л воды, на 1 га). После обмолота ворох пропускают через специальные клеверотерки для получения семян. Затем их очищают на зерноочистительных машинах и электромагнитной сортировке ЭМС-1.

В некоторых южных районах люцерну на семена выращивают широкорядным способом (с междурядьями 45—70 см) и получают высокие урожаи.

В совхозе «Новомаячковский» Цюрупинского района Херсонской области в 1979 г. при беспокровном широкорядном посеве собрали семян люцерны (сорт Надежда) 9,7 ц с каждого из 70 га.

Семена на хранение следует засыпать влажностью 12—13%.

Эспарцет

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Эспарцет — высокоурожайная и высококачественная многолетняя бобовая трава. В зеленой массе его

содержится 18,2% протеина, в сене — 16,6%, в 100 кг сена — 53,5 кормовой единицы, в зеленой массе — 18. Эспарцет — хорошее пастбищное растение, так как при скармливании не вызывает у животных тимпонита, как это бывает при кормлении клевером или люцерной. Он раньше других многолетних растений освобождает поле и накапливает в почве 100—120 кг азота на 1 га. Эспарцет — хороший медонос. Пчелы охотно посещают его и собирают много меда высокого качества.

Эспарцет распространен на Украине, в Закавказье, Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, Сибири, Молдавии. По урожайности он немного уступает люцерне. Сена собирают 90—100 ц с 1 га, семян — 23—25 ц. Его легче убирать, чем клевер и люцерну, семена хорошо очищаются.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. Корневая система стержневая, проникающая в глубь почвы до 3—5 м. Стебель не ветвится, бороздчатый, высотой 70—100 см. Листья непарноперистые, листочки овальные. Цветки розовые или красные. Соцветие — кисть. Плод — боб односемянный, шероховатый, нераскрывающийся. Масса 1000 семян 15—20 г.

Эспарцет не предъявляет больших требований к почвам. Однако лучшие для него — черноземы, богатые известью. Корневая система эспарцета, по-видимому, выделяет органические кислоты, поэтому он способен использовать труднорастворимые фосфорные и известковые соединения из почвы. Плохие для эспарцета — кислые, заболоченные почвы. Он характеризуется высокой засухоустойчивостью. Семена прорастают при температуре 3—4°С, всходы могут переносить заморозки до 7—8°С.

В культуре распространено большое количество видов, но производственное значение имеют три: посевной (виколистный), закавказский и песчаный.

Эспарцет посевной (Onobrijchis viciifolia Scof.). Высота растений 85—90 см, листья эллиптические или ланцетные, темно-зеленой окраски. Бобы крупные, масса 1000 бобов 18—20 г. Характеризуется скороспелостью и низкой зимостойкостью. Урожайность сена составляет 60—100 ц с 1 га, семян — 7—10 ц. Распространен в степной и лесостепной зонах европейской части СССР.

Эспарцет закавказский (О. antastatica Khim) имеет высоту растений 145—150 см. Листья яйцевидные, сизые или серо-зеленые. Цветки розовые с фиолетовым

оттенком у жилок паруса. Семена средние (масса 1000 штук 15—16 г). Он более урожайный, чем эспарцет виколистный, но зимостойкость и засухоустойчивость у него ниже по сравнению с песчаным.

Возделывается в Закавказье, на Северном Кавказе, Украине (южная зона).

Эспарцет песчаный (O.orenaria D. C.). Стебель высотой 85—100 см (иногда до 120—125 см), грубый. Листья ланцетные, зеленые, верхние желто-зеленого цвета. Бобы мелкие (масса 1000 бобов 12—15 г). Отличается высокой зимостойкостью и морозостойкостью. Распространен в Северном Казахстане, Западной Сибири, Центрально-Черноземной зоне, степных районах Украины.

Сорта. Наиболее широкое распространение для фуражных целей и лугов имеют следующие сорта.

Песчаный 1251. Районирован широко.

Северокавказский двуукосный. Возделывается на Северном Кавказе, в Львовской, Тернопольской, Алма-Атинской областях.

Южноукраинский. Распространен на Украине, в Молдавии.

Технология возделывания. Место в севообороте, обработка почвы. Эспарцет размещают в полевых и кормовых севооборотах. В некоторых районах его высевают в почвозащитных севооборотах (Северный Казахстан и др.). Хорошими предшественниками для него служат озимые, яровые зерновые, кукуруза, кормовые корнеплоды и др.

Вслед за уборкой предшественников (зерновых) лущат стерню на глубину 6—7 см. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, лущение проводят на 10—12 см. При сильном засорении лущат дважды, затем пашут на глубину 22—25 см. В некоторых районах с целью борьбы с сорняками и накопления влаги в почве применяют выровненную зябь (после вспашки культивируют и боронуют).

Удобрение. По сравнению с другими многолетними травами эспарцет менее отзывчив на удобрения. Однако в небольших дозах их вносят: P_{40} под вспашку и P_{10} при посеве в рядки. Хорошие результаты дает обработка семян перед посевом нитрагином, особенно с молибденовокислым аммонием (200 г на гектарную норму высева).

По данным научно-исследовательских учреждений, обработка семян нитрагином и молибденом повышает урожайность сена на 8—9 ц с 1 га.

Посев. На посев следует использовать хорошо очищенные семена. Эспарцет подсевают под покров яровых зерновых культур (пшеница, ячмень и др.). Посев проводят рано весной зернотравяными сеялками. В лесостепных и предгорных районах высевают 90—100 кг семян на 1 га, в степных — 75—80 кг. Глубина посева 3—5 см.

Уход за посевами. Одновременно с уборкой покровной культуры необходимо немедленно удалить солому с поля. Высота среза покровной культуры должна быть 18—20 см для большего накопления снега. Весной поля эспарцета боронуют, чтобы разрыхлить верхний слой почвы и удалить пожнивные остатки. После уборки на сено проводят боронование тяжелыми боронами.

Уборка. Эспарцет убирают на сено в период бутонизации — начала цветения и заканчивают в фазе массового цветения. К этому времени накапливается больший урожай, получается сено высокого качества. Высота среза 6—7 см. Последний укос делают на 8—10 см, что обеспечивает большое накопление пластических веществ до ухода в зиму, весной — интенсивное отрастание.

Донник

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Донник возделывают для приготовления сена, силоса, сенажа, сенной муки и других видов кормов. В сухой массе его в период цветения содержится до 19% белка. Он способствует рассолению почвы, улучшает солонцы, солончаки, закрепляет пески, используется на зеленое удобрение. Накапливает в почве 140—150 кг азота на 1 га, что равноценно примерно 25—30 т навоза. Донник — хороший медонос.

Урожайность зеленой массы 250—300 ц с 1 га, сена 40—60, семян 10—15 ц с 1 га.

Распространен в Казахстане, на Украине, в Поволжье, Сибири, успешно выращивается в Иркутской области.

В культуре широко встречается в ряде стран Европы, Африки, Америки, Азии, Австралии.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. В нашей стране встречается 16 видов донника, 11 из них в диком состоянии. Практическое значение имеют два вида: донник белый и донник желтый.

Донник белый (Melilotus albus Desr.) — двулетнее высокорослое растение (80—300 см). Корневая сис-

тема стержневая, хорошо развита, имеющая большое количество боковых корешков. Стебли прямые, ветвящиеся. Листья тройчатые, листочки верхних листьев линейные, средних и нижних — округлые. Соцветие — пазушная кисть. Цветки белого цвета. Плод — боб эллиптической формы, с коротким острым носиком. Семена овальные, желтые или желтовато-зеленые, мелкие (масса 1000 штук 1,4—1,5 г).

Это засухоустойчивое и солевыносливое растение, малотребовательное к почвам. Может произрастать на солонцах, солончаках, но лучше растет на умеренно влажных, некислых черноземах. Его можно использовать как пастбищное, сидератное растение, на силос.

Широко распространен от Кавказа и Крыма до Архангельска и Кольского полуострова, в Средней Азии, Сибири и Казахстане.

Донник желтый (M. officinalis Desr.) — двулетнее, реже однолетнее растение. Корневая система стержневая. Стебли прямостоячие, ветвящиеся, с антоциановой окраской. Соцветие — кисть с желтыми цветками, содержащими больше кумарина, чем донник белый. Отличается высокой засухоустойчивостью. Используется в качестве пастбищного растения и в медицине для приготовления различных лекарств. Распространен главным образом в южных степных районах, но в некоторых местах ареал его почти совпадает с ареалом донника белого.

Сорта. Из сортов донника белого наиболее широко распространены следующие.

Медет. Районирован в Сибири, Актюбинской, Северо-Казахстанской областях.

Сретенский 1. Возделывается в Восточной Сибири, Кокчетавской, Семипалатинской областях.

Из сортов донника желтого широкое распространение имеет Альшевский.

Технология возделывания. Донник можно размещать в севообороте после зерновых и других культур. Однако он дает более высокие урожаи после пропашных (кукуруза, картофель). Обработка почвы зависит от покровной культуры.

Донник отзывчив на фосфорно-калийные удобрения. Под него вносят суперфосфат и калийную соль ($P_{60-80}K_{45-60}$). В Нечерноземной зоне на кислых почвах хорошие результаты дает применение извести (1,5—2,0 т на 1 га). Урожайность сена повышается на 10—15 ц с 1 га.

Семена перед посевом следует скарифицировать (нацарапать), так как многие из них имеют твердую оболочку, которая препятствует проникновению влаги к зародышу, из-за чего задерживается прорастание. Скарификацию проводят специальными скарификаторами или пропускают 1—2 раза через клеверотерку. Перед посевом их обрабатывают нитрагином. Посев проводят в ранние сроки, одновременно с покровной культурой. Высевают 20—25 кг семян на 1 га. Заделывают их на глубину 2—3 см.

Одновременно с уборкой покровной культуры (зерновой) необходимо убрать с поля солому. Осенью следует подкормить фосфорно-калийными удобрениями ($P_{20}K_{30}$).

Уборка. Донник убирают на сено в период бутонизации — начала цветения. Скашивают на высоте 16—18 см. По мере подсыхания скошенную массу в прессованном виде свозят к месту стогования.

Семенники скашивают при пожелтении 50% бобов, которые дозревают в валках. По мере подсыхания массы комбайном с терочным приспособлением их обмолачивают. Затем ворох очищают, семена сушат, доводя до влажности 14—15%, и оставляют на хранение.

МНОГОЛЕТНИЕ ЗЛАКОВЫЕ ТРАВЫ

Среди многолетних злаковых трав наибольшее распространение и значение имеют тимофеевка луговая, овсяница луговая, райграс высокий, кострец безостый, житняк, ежа сборная. Они долговечны (5 лет и более) и в смеси с бобовыми дают высокие урожаи зеленой массы и сена высокого качества. Злаково-бобовые травосмеси широко используют в полевых и кормовых севооборотах, на культурных лугах и пастбищах, при залужении склонов, защите почв от водной и ветровой эрозии.

Тимофеевка луговая

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Тимофеевка луговая — широко распространенная многолетняя злаковая трава в Нечерноземной зоне и в северной части Центрально-Черноземной зоны. Кроме того, ее возделывают в районах клеверосеяния Восточного Казахстана, Киргизии, в предгорных и горных районах Северного Кавказа и Закавказья. Тимофеевка луговая дает

высокие урожаи зеленой массы и сена высокого качества. В зеленой массе 2,7% протеина, в сене 7,2%; в 100 кг содержится соответственно 21,3 и 49,2 кормовой единицы. Зеленую массу и сено отлично поедают сельскохозяйственные животные. В районах клеверосеяния тимофеевка луговая — основной компонент в травосмесях с клевером, а также на суходольных лугах. В чистых посевах она дает по 40—50 ц сена с 1 га , на низинных лугах — до 55—60; семян — 5—8 ц с 1 га.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. Тимофеевка луговая (Phleum pratense L.) относится к рыхлокустовым злакам. Корневая система у нее мочковатая, размещается в основном в верхнем слое почвы. Стебли полые, высотой 100 см и более, хорошо облиственные. Листья линейные, светло-зеленые. Соцветие — султан (колосовидная метелка). Плод — зерновка яйцевидной формы, покрытая цветковыми пленками. Семена мелкие (масса 1000 штук 0,4—0,8 г).

Тимофеевка луговая — растение длинного дня, ярового типа (в год посева может образовывать плодоносящие побеги). В полевых севооборотах ее используют обычно 2 года, в кормовых — до 6—7 лет.

Семена могут прорастать при 1—2°С, оптимальная температура для этого 18—20°С. Наиболее благоприятная температура воздуха в период роста и развития 18—20°С, при созревании семян несколько выше.

Весной вегетация растений начинается при установлении температуры воздуха выше 5°С. Осенью рост ее прекращается при 8°С. От начала вегетации до колошения проходит 52—55 дней, до начала цветения — 67—70. На одном кусте может быть от 10 до 280 побегов. Каждый побег живет один год.

Тимофеевка луговая — зимостойкое и морозостойкое растение, способное хорошо переносить суровые зимы при достаточном снежном покрове. Это влаголюбивая культура, но не переносит длительного затопления. К почвам она не предъявляет больших требований. Может произрастать на тяжелых глинистых, суглинистых, подзолистых, болотно-торфяных осушенных участках. Плохие для нее — легкие, сухие и очень кислые почвы.

Сорта. Наибольшее распространение имеют следующие сорта: Белорусская 1308, Ленинградская 204, Люлинецкая, Марусинская 297 и др.

Технология возделывания. Место в севообороте. В полевых или кормовых севооборотах высевают чаще всего в смеси с клевером луговым, люцерной или другими бобовыми травами, на семена — в чистом виде после корнеклубнеплодов или в специальных севооборотах.

Обработка почвы примерно такая же, как под другие травы.

Удобрение. Органические удобрения вносят под предшествующую культуру (35—40 т на 1 га). Минеральные удобрения используют примерно так же, как и под клевер (см. раздел «Клевер луговой (красный)»).

Посев проводят рано весной под покров зерновой культуры (пшеница, ячмень). Высевают при сплошном рядовом посеве 8—10 кг семян на 1 га, при широкорядном на семена — 4—5, в смеси с клевером — 5—6 кг на 1 га. Глубина посева 2—3 см.

Уход за посевами заключается в основном в борьбе с сорняками. Для уничтожения их применяют гербициды 2,4-Д бутиловый эфир (0,5—0,6 кг действующего вещества на 1 га) в фазе 2—3 листьев и до выхода в трубку. На широкорядных посевах (семенники) проводят междурядные обработки (2—3 раза).

Уборка. На сено тимофеевку луговую в травосмеси скашивают в начале цветения клевера лугового и выметывания тимофеевки. Семенники убирают однофазным способом в фазе полной спелости тимофеевки, двухфазным — в восковой. Семена тщательно очищают, сортируют, доводят до влажности 14—15%.

Овсяница луговая

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Овсяница луговая — ценный многолетний злак для полевых севооборотов, культурных лугов и пастбищ, содержащий много питательных веществ. В сене 9,3% протеина, 49,5% (на абсолютно сухое вещество) безазотистых экстрактивных веществ, 29,6% клетчатки и др. При благоприятных условиях в травосмесях растет от 8 до 13—15 лет. Наилучшее развитие отмечается на 2—3-й год жизни. Может давать за лето два укоса сена и один урожай отавы (отрастающая масса после укоса). Овсяница луговая дает 50—55 ц сена с 1 га и 3—5 ц семян, превосходя другие травы.

Основные районы возделывания в травосмесях — северная лесостепь и южная часть лесной зоны европейской части СССР, предгорные районы Карпат, Кавказа и Средней Азии. В лесостепной зоне хороший компонент в травосмесях с люцерной, эспарцетом и клевером.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. Овсяница луговая (Festuca pratense L.) — многолетний верховой рыхлокустовой злак. Корневая система мочковатая, мощная, проникающая в почву до 80 см перед выметыванием метелки и до 150 см к концу второго года жизни. Стебель цилиндрический, прямостоячий, хорошо облиственный, высотой 130—140 см. Соцветие — метелка. Плод — пленчатая зерновка светло-серого цвета. Семена мелкие (масса 1000 штук 1,8—2,0 г).

Овсяница луговая относится к злакам озимого типа и в год посева, как правило, не образует цветоносных побегов. Это влаголюбивое растение. Может переносить весной длительное затопление. По сравнению с тимофеевкой более зимостойка и засухоустойчива.

К почвам требовательна. Предпочитает плодородные суглинистые, умеренно влажные поля. Хорошо растет на пойменных лугах, осушенных и окультуренных болотно-торфяных участках с близким стоянием грунтовых вод. Плохие для нее — кислые, супесчаные и песчаные почвы.

Сорта. В полевом травосеянии, на лугах и пастбищах наиболее распространены следующие сорта: Люлинецкая 3, Дединовская 8, Дотнувская 8, Ныгева 47 и др.

Технология возделывания. Овсяницу луговую высевают в смеси с бобовыми травами (клевером, люцерной), поэтому агротехника ее такая же. Посев проводят весной в ранние сроки под покров зерновой культуры. Норма высева семян в смеси с бобовыми 10—12 кг на 1 га, в чистом виде (на семена) при сплошном посеве — 14—16, при широкорядном — 7—9 кг на 1 га. Глубина посева 2—3 см.

Уход за посевами примерно такой же, как и за тимофеевкой луговой.

Уборка. На сено убирают в конце колошения — начале цветения, на семена — в фазе восковой спелости прямым комбайнированием. После очистки и сортирования семена сушат, доводя до влажности 13—15%.

Райграс высокий

Райграс высокий (Arrenatherum elatius L.) — рыхлокустовой многолетний злак высотой 60—200 см. Корневая система мочковатая, хорошо развита, проникает в почву до 2,0—2,5 м. Листья линейные. Соцветие — раскидистая метелка. Плод — зерновка. Масса 1000 семян 2,5—3,5 г.

Сено высокопитательное, содержащее 11,7—12% протеина. Дает сено более высокого качества при посеве в смеси с бобовыми травами. Урожайность его на второй год жизни составляет 65—80 ц с 1 га, семян — 3—8 ц с 1 га.

Произрастает в диком виде на поймах в разных зонах СССР.

Зимостойкость и засухоустойчивость невысокие. Не переносит близкого стояния грунтовых вод и затопления. Хорошие почвы для него — черноземные. В травостое может сохраняться до 4—5 лет.

Высевают рано весной под покров зерновой культуры в смеси с бобовыми или в чистом виде (на семена). Норма высева в чистом виде при сплошном посеве 14—16 кг семян на 1 га, при широкорядном — 7—9, в травосмесях — 5—6 кг на 1 га.

На сено убирают в начале выметывания метелки, на семена — в период восковой спелости однофазным способом.

Кострец безостый

Кострец безостый (Bromus inermis L.) — многолетний верховой корневищный злак. Корневая система корневищная, хорошо развитая, проникающая в почву до 1,8—2,0 м. Стебель цилиндрический, прямой, высотой 100—150 см. Соцветие — раскидистая метелка. Плод — зерновка пленчатая, темно-серого цвета. Масса 1000 семян 3,0—3,5 г.

Дает высокие урожаи сена (45—55 ц с 1 га) отличного качества (до 14—16% протеина). Целесообразно выращивать на пастбищах, где кострец безостый до колошения очень хорошо поедают все животные. На пойменных участках дает высокие урожаи зеленой массы и сена.

Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Не выдерживает длительного затопления. Хорошие для него — проницаемые почвы заливных лугов, а также суглинистые с большим содержанием перегноя. На кислых и сильно уплотненных полях не дает урожая. В травосмесях растет

до 10—12 лет, на пойменных удобренных землях — до 18—20. Высокие урожаи дает первые 4—5 лет. Его можно высевать в смеси с бобовыми травами.

Наиболее распространенные сорта: Днепровский, Моршанский 760, Восточно-Казахстанский и др.

Высевают рано весной под покров яровой зерновой или озимой культуры. Норма высева семян при сплошном способе 16—18 кг на 1 га, при широкорядном (на семена) — 9—11 кг.

Убирать на сено лучше перед цветением, когда оно нежное и питательное; после цветения грубеет.

Семенники убирают двухфазным способом в фазе восковой спелости или однофазным — при полной. После уборки ворох очищают от примесей, сортируют и подсушивают до кондиционной влажности.

Житняк

Житняк — рыхлокустовой злак, лучшее растение для степных и полупустынных районов. Отличается наиболее высокой засухоустойчивостью, высокой зимостойкостью и долговечностью (8—12 лет). В засушливых степных районах высевают в смеси с люцерной. Житняк дает высококачественное сено, содержащее 7—8% протеина, богатое минеральными солями. Урожайность его 15—20 ц с 1 га и более.

В культуру введено несколько видов. Наиболее распространен житняк гребневидный — Agropyron cristatum L. Beauv. ssp. pectinatum(Bieb.) Tzvel. Его выращивают в степной зоне, на суходольных лугах и лиманах южных лесостепных районов европейской части СССР, в Средней Азии, на Кавказе, в Западной Сибири.

Он отличается высокой кустистостью. Хорошо растет на почвах с нейтральной реакцией и слабозасоленных. Относится к растениям озимого типа. В течение первых двух лет развивается медленно, полная продуктивность наступает с третьего года жизни. За период вегетации дает один укос сена и отаву.

Посев проводят рано весной под покров яровых зерновых или озимых хлебов. Высевают семена в чистом виде — 12—14 кг на 1 га, в травосмесях — 7—8 кг. Глубина посева 3—4 см.

Убирают на сено в период колошения; при поздней уборке оно грубеет, ухудшаются его качества. На семена

скашивают в середине восковой спелости двухфазным способом, в конце восковой спелости — прямым комбайнированием. Очищенные, отсортированные и подсушенные семена хранят в закромах слоем не более 1,7—2,0 м.

Наиболее распространенные сорта: Карабалыкский 202, Краснокутский узкоколосый 305 и др.

Ежа сборная

Ежа сборная, так же как и другие злаковые травы, имеет большое кормовое значение. Сено и зеленая масса богаты питательными веществами, их охотно поедают животные. В сене содержится до 10% протеина. Урожайность его достигает 50—60 ц с 1 га.

Ежа сборная (Dactilis glomerata L.) — многолетний рыхлокустовой злак, хорошо облиственный. Корневая система мочковатая, проникающая в почву до 100 см. Стебель цилиндрический, прямостоячий, высотой до 140—150 см. Листья линейные, широкие, длинные, при перестое стебли грубеют и качество сена ухудшается. Соцветие — сжатая метелка. Плод — пленчатая зерновка трехгранной формы, серого цвета. Семена мелкие (масса 1000 штук 1,0—1,2 г).

Это влаголюбивое зимостойкое растение. Засухоустойчивость слабая. Хорошо переносит затопление вешними водами. В первый год жизни образует вегетативные побеги с листьями, на третий год достигает полного развития. Распространена в Нечерноземной зоне, на орошаемых землях южных районов Украины, Средней Азии, Северного Кавказа.

Возделывают ежу сборную в чистом виде и в смеси с бобовыми травами. Норма высева семян при сплошном рядовом посеве в чистом виде 14—16 кг на 1 га, при широкорядном (на семена) — 7—8, в травосмесях — 6—7 кг на 1 га.

Убирают на сено в период цветения, на семена — в фазе полной спелости.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 20. МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ

Задание: 1) определить виды многолетних бобовых трав (клевер луговой, розовый и белый, люцерну синюю и желтую, эспарцет посевной — виколистный) по семенам и плодам; 2) определить виды многолетних бобовых трав по ра-



Рис. 34. Семена и плоды многолетних бобовых трав:

1 — клевера лугового (красного); *2* — клевера розового (шведского, гибридного); *3* — клевера белого (ползучего); *4* — кленера пунцового (однолетнего); *5* — донника белого; *6* — донника желтого; *7* — люцерны желтой (серповидной); *8* — люцерны синей (посевной, обыкновенной); *9* — эспарцета посевного (виколистного).



Рис. 35. Кисти и бобы люцерны:

1 — желтой; *2* — гибридной; *3* — синей (посевной).

стениям; 3) определить тип клевера лугового; 4) составить агротехническую часть технологической карты выращивания клевера (люцерны, эспарцета) для конкретного хозяйства.

По трем пунктам задания в тетради сделать зарисовки с пояснительными записями, характеризующими особенности строения семян, плодов, растений.

Оборудование и пособия: 1) набор семян и плодов многолетних бобовых трав; 2) коллекция плодов и семян многолетних бобовых трав; 3) гербарий растений многолет-



Рис. 36. Схема строения стеблей клевера лугового (красного):
1 — одноукосного; *2* — южного двуукосного (цифры на рисунке показывают число междоузлий).

56. Отличительные признаки плодов и семян видов многолетних бобовых трав *

Вид	Плод	Семена		
		форма и поверхность	окраска	крупность
Клевер луговой	Одно-, двусемянный боб, морщинистый, длиной 3—4 мм, покрыт тонкой эластичной оболочкой	Сердцевидная, однобокая, с небольшим выступом над рубчиком, поверхность свежих семян с блеском	Фиолетово-желтая, зеленовато-желтая с фиолетовым оттенком, старые семена буреют	Мелкие, длина 1,75—2,25 мм, масса 1000 штук до 2 г
Клевер розовый	Одно-, двусемянный боб округло-яйцевидной формы	Правильно-сердцевидная, поверхность свежих семян с блеском	Темно-зеленая с коричневым оттенком, почти до черной	Почти вдвое мельче семян клевера лугового, масса 1000 штук до 1 г
Клевер белый	То же	Правильно-сердцевидная, свежие семена с блеском, старые семена без него	Желтая, коричневая, красноватая, типично наличие ярко-желтых семян, старые буреют	То же
Клевер пунцовый	Одно-, реже двусемянный	Овальная, семена с блеском	Красновато-коричневая	Крупнее семян клевера лугового, длина 2,25—2,50 мм, масса 1000 штук более 3 г
Люцерна синяя (посевная, обыкновенная)	Многосемянный боб, спирально закрученный до 4 оборотов, бурого цвета, с сетчатой поверхностью	Почковидно-изогнутая, реже сердцевидная, семена с матовой поверхностью	Желтая и светло-бурая, однотонная	Мелкие (масса 1000 штук до 2 г)
Люцерна желтая	Многосемянный боб, серповидный или прямой, бурой окраски	Сердцевидная, однобокая, поверхность матовая	Серовато-желтая	Немного мельче, чем у люцерны синей, масса 1000 штук 1,7 г

Продолжение

Вид	Плод	Семена		
		форма и поверхность	окраска	крупность
Эспарцет виколистный, или посевной	Односемянный нерастрескивающийся боб округло-угловатой формы, сплюснутый, с рельефно-сетчатой оболочкой, с зубцами от 0,5 до 1 мм по спинному шву	Слабопочковидная, семена гладкие	Зеленовато-коричневая	Крупные (масса 1000 штук 12—15 г)

* Описан также однолетний вид клевера — клевер пунцовый.

57. Отличительные признаки растений многолетних бобовых трав *

Вид	Стебель	Листья	Соцветия	Цветки
Листья тройчатые, соцветие — головка				
Клевер луговой	Прямой, со слабым опушением или голый, высотой 50—70 см	Листочки широкие, эллиптические или обратнояйцевидные, слабоопушенные, с рисунком чаще в виде треугольника, края цельные	Шаровидная или овальная головка, расположенная на верхушке стебля	Сидячие, красно-фиолетовые, 30—70 штук в головке
Клевер розовый	Прямой, неопушенный	Листочки ромбические, широко- или удлиненно-овальные, зазубренные по краям, без рисунка	Шаровидная головка, выходящая из пазух листьев	На цветоножках, розовые

Вид	Стебель	Листья	Соцветия	Цветки
Клевер белый	Стелющийся, ветвистый, укореняющийся в узлах	Листочки обратнояйцевидные, вверху выемчатые, заостренно-зазубренные, по краям с рисунком	Округлая головка, выходящая из пазух листьев	На коротких цветоножках, белые
Клевер пунцовый	Ветвистый, опушен по всей длине мягкими густыми волосками	Листочки обратнояйцевидные, ланцетные, неровно мелкозазубренные по краям	Удлиненная головка, расположенная на верхушках стеблей	Сидячие, пунцово-красные
Листья тройчатые, соцветие — кисть				
Люцерна синяя (посевная, обыкновенная)	Прямой или почти прямой, ветвистый, высотой до 1 м	Листочки эллиптические, обратнояйцевидные, опушенные с нижней стороны, средний листочек на более длинной ножке в отличие от клевера, средняя жилка выступает за край листочков	Верхушечная кисть короткая и густая	На цветоножках или сидячие, фиолетовые и сине-фиолетовые
Люцерна желтая	Ветвистый	Листочки от удлиненно-эллиптических до узколанцетных, опушенные с нижней стороны длинными волосками, средняя жилка выступает за край листочка, края цельные	Головчатая короткая кисть	На коротких цветоножках, желтые

Продолжение

Вид	Стебель	Листья	Соцветия	Цветки
Листья перистые, соцветие — кисть				
Эспарцет (посевной, викolистный)	Полувыполненный, ветвящийся, среднежный, опушенный, высотой 70 см и более	Непарноперистые, листочки эллиптические, реже ланцетные, неравномерно опушенные с нижней стороны	Длинная, густая кисть	На коротких цветоножках, розовые, с продольными более темными полосками на парусе

* Описан также однолетний вид клевера — клевер пунцовый.

58. Отличительные признаки одноукосного и двуукосного клевера лугового

Вид	Среднее число междоузлий	Стебель	Ветвление	Общий вид куста в фазе цветения	Прилистники	Цветение
Клевер одноукосный	7—9	Длинный, толстый, высотой 70—90 см	Сильное	Слаборазвалистый	Узкие, длинные	Позднее
Клевер двуукосный	5—7	Короткий, тонкий, высотой 50—70 см	Слабое	Прямостоячий	Более широкие, короткие	Раннее

них бобовых трав; 4) гербарий одноукосного и двуукосного клевера лугового; 5) наглядные пособия, иллюстрирующие строение листьев и соцветий многолетних бобовых трав; 6) лупы; 7) ланцеты, пинцеты, препаровальные иглы; 8) разборные доски; 9) цветные карандаши.

Методические указания

1. Определение многолетних бобовых трав по плодам и семенам. Плоды и семена многолетних бобовых трав (рис. 34, 35) различаются по форме, величине, окраске, строению поверхности (табл. 56).

2. Определение видов многолетних бобовых трав по растениям. Растения разных видов многолетних бобовых трав различаются по строению листьев, стеблей, соцветий, цветков (табл. 57).

3. **Определение типа клевера лугового.** Одноукосный и двуукосный клевер (рис. 36) на второй год жизни можно различить по морфологическим признакам (табл. 58).

4. **Методика составления агротехнической части технологической карты** описана в работе 3.

ОДНОЛЕТНИЕ ТРАВЫ

Однолетние травы имеют большое кормовое и агротехническое значение. Они дают высокие урожаи высокопитательного сена и зеленой массы, служат хорошими предшественниками зерновых и других культур. Используются в качестве пожнивных поукосных растений для получения сена или зеленой массы, повышая тем самым эффективность использования земельных угодий. Из однолетних трав в основном возделывают бобовые и злаковые растения.

ОДНОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ

Из однолетних бобовых трав в нашей стране выращивают вику яровую и озимую, клевер, сераделлу и другие, из злаковых — суданку, могар и др.

Вика яровая

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Из однолетних трав вика яровая занимает первое место по значению и распространению. Она дает

высокопитательный корм. В зеленой массе ее в смеси с овсом содержится 15,4% протеина, в 100 кг — 16 кормовых единиц; в сене соответственно 14,4 и 47; в соломе вики — 6,5% протеина, а в 100 кг — 23,2 кормовой единицы. В зеленой массе много каротина: в 1 кг от 56 до 78,5 мг, в сене — 37 мг. В период цветения зеленая масса содержит много лизина — 4,5—5,0% общего количества белка. Семена богаты белком (до 30%), в 100 кг их 116 кормовых единиц.

Викая яровая — хорошая парозанимающая, поукосная и пожнивная культура, накапливает азот в почве. Обладает биологической пластичностью, поэтому имеет широкий ареал.

Основные районы возделывания — Нечерноземная зона, лесостепные районы достаточного увлажнения Центрально-Черноземной зоны РСФСР, Украины, Белоруссии, Прибалтики. Большие перспективы для расширения посевов вики яровой есть в подтаежной и таежной зонах Сибири, а также в Закавказье, где она при осенних посевах способна перезимовывать и давать высокие урожаи сена.

Урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси 350—400 ц с 1 га и более, сена 45—50, зерна 25—30 ц с 1 га.

В некоторых районах страны, особенно при орошении, успешно применяют поукосные или пожнивные посевы вики и смесей на зеленый корм (юг Украины, Молдавия, Северный Кавказ). С одной и той же площади получают дополнительную продукцию (зеленую массу).

Ботаническая характеристика. Известно 85 видов вики. Наибольшее распространение получила посевная, или яровая, вика (Viciae sativa L.). Это однолетнее растение. Корневая система стержневая, с многочисленными боковыми корешками, на которых находятся клубеньки, усваивающие с помощью бактерий свободный азот из воздуха. Стебель тонкий, ребристый, легко полегающий, голый или опушенный, высотой 60—100 см и более. Листья парноперистые, с усиками, в каждом листе 4—8 пар листочков. Цветки почти сидячие, по два в пазухах листьев. Венчик фиолетово-пурпурный, сиреневый. Преобладает самоопыление. Плод — боб, в каждом бобе 4—10 семян. Они шаровидно-сплюснутые, желто-коричневой, бело-розовой, реже черной окраски. Масса 1000 семян 45—60 г.

Биологические особенности. Семена могут прорастать при 1—3°С. Наиболее благоприятная температура для образования вегетативной массы 14—16°С, для созревания семян 18—20°С.

Вика яровая — влаголюбивая культура. Наиболее благоприятные условия складываются в районах с осадками более 450 мм в год. Потребность во влаге повышается в период цветения — начала образования бобов. Не боится затенения злаками. Это растение длинного дня.

Вегетационный период при выращивании на сено 60—75 дней, на семена — 75—115.

Лучшие почвы — плодородные черноземы, суглинистые, супесчаные, каштановые. Хорошо растет вика яровая также на осушенных окультуренных болотах (pH 5,0—6,5). Плохо удается на песчаных и солонцеватых почвах.

Сорта. Наиболее распространены Белоцерковская 27, Льговская 31-292, Льговская 60, Ярославская 136 и др.

Технология возделывания. Место в севообороте. Вику яровую для получения зеленой массы или сена размещают в занятом пару (после зерновых и других культур), на семена — после пропашных культур. Для получения сена или зеленой массы ее высевают в смеси с овсом, ячменем, подсолнечником и другими культурами.

Эта культура не истощает почву, она накапливает некоторое количество азота. Поэтому служит хорошим предшественником для озимых, яровых зерновых и других культур. Вико-овсяные и другие смеси хорошо очищают поля от сорняков, повышается агротехническая ценность вики яровой.

Обработка почвы примерно такая же, как и под другие яровые зерновые культуры.

Удобрение. При размещении вики яровой в занятом пару хорошие результаты дает внесение органических (20—25 т на 1 га) и минеральных ($P_{60}K_{40}$) удобрений. Их используют осенью под вспашку.

Эффективно применение сложных удобрений — нитрофоски, аммофоса, диаммофоса, которые увеличивают урожайность сена на 15—20 ц с 1 га и сбор протеина на 2,5—3,5 ц с 1 га.

Посев. На посев необходимо использовать хорошо отсортированные, крупные семена. Перед посевом их обрабатывают нитрагином и молибденом (методика обработки семян описана выше). Посев вики и смеси ее с другими культурами проводят в ранние сроки (одновременно с пшеницей, ячменем, овсом). Для зеленого конвейера можно высевать ее в разные сроки. Способ посева сплошной рядовой. Вику яровую сеют, как правило, в смеси

со злаковыми или другими культурами. Рекомендуются следующие нормы высева семян (в кг на 1 га): для Нечерноземной зоны — вики 110—130, овса 50—60; для Центрально-Черноземной зоны соответственно 110—130 и 50; для Лесостепи Украины — 120—140 и 40; для Сибири (в зависимости от подзоны) — 110—130 и 60—90.

Хорошие результаты дает подсев к вико-овсяной смеси райграса однолетнего (25—30 кг на 1 га). Урожайность зеленой массы тройной смеси достигает 400—500 ц с 1 га. Вику яровую высевают также в смеси с ячменем, горчицей белой (7—8 кг на 1 га). Глубина посева 3—5 см.

Уход за посевами. При правильной агротехнике за посевами вики и смесей ухода не требуется.

Уборка. Вико-овсяную смесь на зеленый корм и для приготовления сенной муки скашивают в начале цветения вики; на сено и сенаж — в фазе цветения — образования нижних бобов. К этому времени формируется наиболее высокий урожай. На семена убирают при побурении нижних бобов раздельным способом. По мере подсыхания (через 2—3 дня) обмолачивают валки. Ворох очищают, сортируют, семена доводят до влажности 15%.

Вика озимая

Народнохозяйственное значение. Вика озимая дает высокопитательный корм. В зеленой массе ее в фазе цветения содержится 16—20% протеина, 18—20% безазотистых экстрактивных веществ. Ее возделывают в Белоруссии, Прибалтике, правобережной части Украины, в Средней Азии, Молдавии, Нечерноземной, Центрально-Черноземной зонах, на Северном Кавказе. Дает по 200—250 ц зеленой массы с 1 га. При посеве в смеси с рожью получают семян вики 10—12 ц с 1 га, ржи — 20—25 ц.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. Вика озимая, или мохнатая (Vicia villosa Roth.), характеризуется следующими признаками. Корневая система стержневая, с большим количеством боковых корешков и волосков. Стебель тонкий, опушенный, высотой 110—120 см, склонный к полеганию. Листья парноперистые, из 6—10 пар листочков, заканчивающихся усиками. Соцветие — кисть. Венчик цветка ярко-фиолетовый, темно-синий. Опыление перекрестное. Плод — боб сплюснутый, удлиненно-ромбической формы, темно-

коричневой окраски. Семена шаровидные, черного или темно-коричневого цвета. Масса 1000 штук 20—30 г.

Семена прорастают при 2—3°С. Всходы переносят заморозки до 5—6°С. Зимостойкость и морозостойкость невысокие. К влаге требовательна, особенно в период бутонизации и цветения. Хорошо переносит затенение. К почвам малотребовательна. Может расти и давать хорошие урожаи на супесчаных, песчаных почвах, а также с повышенным содержанием извести.

Сорта. Наиболее распространены Днепровская, Паннонская (завезена из Венгрии), Черниговская 20 и др.

Технология возделывания. Вику озимую на зеленый корм высевают в смеси с рожью в занятом пару, а в южных районах — после снятия урожая озимой культуры. На семена ее размещают после пропашных культур. Это хороший предшественник озимых, яровых зерновых и других культур.

Отзывчива вика озимая на органические (20—30 т на 1 га) и минеральные ($P_{60}K_{60}$) удобрения.

Высевают за 15 дней до посева ржи. Последнюю сеют по всходам вики. В Прикарпатье вику озимую выращивают в смеси с озимым рапсом, что дает возможность получать зеленую массу на 10—12 дней раньше, чем смесь ржи с озимой викой.

Норма высева (в кг на 1 га): в Нечерноземной зоне — вики 100, ржи 60; на Украине и Северном Кавказе соответственно 60, 60 и 80, 80.

Вико-ржаную смесь на зеленый корм убирают в начале цветения, на семена — при побурении нижних бобов, раздельным способом или прямым комбайнированием — при созревании 75—80% бобов. После уборки семена сортируют (они легко отделяются от ржи), влажность их доводят до 15% и оставляют на хранение.

Клевер пунцовый

Клевер пунцовый (Trifolium incornatum L.) — хорошая кормовая трава. Он пригоден для посева в районах с мягким и теплым климатом в чистом виде, а также в смеси с рожью, райграсом, викой озимой. Дает ранней весной высокопитательный корм. Его подсевают к изреженным посевам многолетних трав, возделывают в междурядьях садов и пропашных культур. Ценность клевера

пунцового состоит в том, что при кормлении в зеленом виде он не вызывает у животных тимпонита. Урожайность сена при осеннем посеве 45—50 ц с 1 га, при весеннем — 25—35, семян — 3—5 ц с 1 га. Возделывается при посеве под зиму в западных областях Украины, Закавказье и на Черноморском побережье Кавказа; в центральных и южных районах — при весеннем посеве.

Это однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, хорошо развитая. Стебель прямой, мощный, ветвистый, мягковолосистый, высотой 45—60 см. Листья тройчатые, крупные, с яйцевидно-удлиненными опушенными прилистниками. Соцветие — головка удлиненно-конической формы. Плод — боб. Семена почковидные, красновато-желтоватые, мелкие (масса 1000 штук 3,0—3,5 г).

Клевер пунцовый теплолюбив, хорошо произрастает лишь в условиях мягкого, умеренно влажного климата. Лучшие почвы для него — плодородные черноземы, суглинистые, содержащие много извести.

Более высокий урожай сена и семян дает при осенних посевах. Весной высевают его рано без покрова. При возделывании на зеленую массу и сено норма высева семян 30—40 кг на 1 га, на семена — 20—25 кг. После посева поле прикатывают. Дает, как правило, один укос, при высокой агротехнике можно получить два укоса. Не рекомендуются косьба на низком срезе и чрезмерный выпас скота. На семена убирают при побурении головок.

Сераделла

Народнохозяйственное значение. Сераделла накапливает высокий урожай сочной высокопитательной зеленой массы, не грубеющей при созревании. В ней содержится в среднем 15,2% протеина (от абсолютно сухой массы).

Это хороший предшественник для зерновых, картофеля и других культур, прекрасный медонос. Она хорошо выносит пастьбу скота. Сераделла — ценная парозанимающая и подсевная культура на песчаных почвах с близким стоянием грунтовых вод. Ее целесообразно использовать при осенне-зимних посевах как промежуточную культуру после кукурузы, в междурядьях цитрусовых, чая на Кавказе и в других районах.

Возделывают ее в основном в районах с влажным климатом: в Белоруссии, Полесье Украины, западных районах РСФСР.

Урожайность зеленой массы 200—300 ц с 1 га, сена 30—45 и семян 10—12 ц с 1 га и более.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. Сераделла (Ornithopus sativus Broth.) имеет хорошо развитую корневую систему, проникающую в почву на глубину до 125 см и более. На корнях находятся клубеньки. Стебель тонкий, ветвящийся, высотой 60—70 см, хорошо облиственный. Листья непарноперистые, мелкие, с 6—10 парами ланцетных листочков. Соцветие — кисть с бледно-розовыми цветками. Это самоопыляющееся растение. Плод — черешковидный многосемянный боб, по строению напоминает птичью ногу. При созревании бобы разделяются на членики, последние используют в качестве посевного материала. В каждом бобе содержится 5—6 семян. Они угловатые, сплюснутые, светло-коричневой или зеленоватой окраски.

Семена прорастают при температуре 1—2°С, всходы быстрее появляются при 6—7°С. Они могут переносить заморозки до 5—6°С. Сераделла нетребовательна к теплу и свету, но влаголюбива (особенно в период цветения). Корневая система способна хорошо усваивать питательные вещества из почвы. В первый период (через 35—40 дней после появления всходов) растет медленно, и в это время для нее опасны сорняки. Вегетационный период 105—115 дней. Лучшие для нее — связные песчаные и легкие суглинистые почвы. Хорошо растет на песчаных, достаточно влажных полях.

Сорта. Из сортов сераделлы районированы Скороспелая 3587, Столбцовская местная и др.

Технология возделывания. Сераделлу высевают в занятом пару как парозанимающую культуру или подсевают под зерновые (озимые или яровые). Можно сеять ее также пожнивно. Весенний подсев под яровые осуществляют на несколько дней позже, чтобы она их не угнетала. Посев обычный рядовой. Норма высева семян на сено 35—45 кг на 1 га, на семена — 10—15 кг (широкорядный посев с междурядьями 25—35 см). Глубина посева 2—4 см.

Убирают сено в период массового цветения (при появлении в нижних частях растений зеленых бобов), на семена — при побурении нижних бобов. Скашивают сенокосилкой, по мере подсыхания обмолачивают массу комбайном с последующим сортированием семян и доведением их до влажности 13—15%.

ОДНОЛЕТНИЕ ЗЛАКОВЫЕ ТРАВЫ

Суданка

Народнохозяйственное значение, районы возделывания, урожайность. Суданка — одна из ценных однолетних злаковых кормовых трав. Она дает высокопитательный корм: сено, зеленую массу, силос; используется на выпас, в зеленом конвейере. Особенно большое значение имеет в создании устойчивой кормовой базы в засушливых и полузасушливых районах страны.

В зеленой массе содержится 12,3% протеина, в 100 кг ее — 17 кормовых единиц; в сене соответственно 12,5 и 52, в соломе — 7,2 и 39,2, в силосе 11,8 и 22,8. В 1 кг зеленой массы 65—80 мг каротина. В зерне количество протеина достигает 15,2—15,5%.

Имеет большое значение в создании культурных пастбищ (в смеси с другими травами). Она мало страдает от вытаптывания скотом и после пастьбы быстро отрастает, через 25—30 дней дает отличное пастбище. В Центрально-Черноземной зоне можно скармливать 3—4 раза в течение лета, в степной засушливой зоне — 2—3 раза. При благоприятных условиях дает 2—3 укоса в год и отаву. После каждого укоса быстро отрастает и через 30—35 дней достигает высоты 60—65 см.

Урожайность сена колеблется от 40 до 100 ц с 1 га и более, зеленой массы — от 250 до 400, семян — от 18 до 20 ц с 1 га.

Суданку можно сеять пожнивно и поукосно и получать высокие урожаи зеленой массы или сена. Хорошие результаты дают смешанные посевы с соей, викой, горохом, люпином и другими бобовыми растениями, урожайность смеси повышается и увеличиваются сборы белка.

Основные районы возделывания на сено, зеленый корм и выпас — степные и лесостепные районы Украины, Северный Кавказ, Центрально-Черноземная зона, Казахстан, Средняя Азия, Сибирь.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. Суданка (Sorghum sudanensis (Piper.) Starf.) имеет хорошо развитую мочковатую корневую систему, проникающую в почву на глубину 2,0—2,5 м и более. Стебель цилиндрический, заполненный губчатой паренхимой, высотой до 2—3 м. Куст плотный, с большим количеством побегов. Лист широкий, длинный (до 60 см). Соцветие — раскидистая или полусжатая метелка.

Опыление перекрестное, с помощью ветра, реже самоопыление. Плод — зерновка пленчатая, обратнояйцевидной формы, слабосплюснутая, довольно плотно заключенная в цветковые и колосковые чешуи. Масса 1000 семян колеблется от 8 до 15 г.

Это растение короткого дня, светолюбивое, требовательное к теплу. Семена начинают прорастать при 8—10°С, оптимальная температура для этого 25—30°С. Всходы при заморозках 2—3°С погибают. Наиболее интенсивный рост происходит при температуре выше 10—12°С.

Отличается высокой засухоустойчивостью, что обусловлено мощно развитой корневой системой и относительно длинным вегетационным периодом, позволяющими растениям хорошо использовать осадки, выпадающие во второй половине лета. Вместе с тем отзывчива на орошение.

Лучшие почвы для суданки — черноземные, темно-каштановые, хуже растет она на светло-каштановых и песчаных почвах. На засоленных участках вообще не удается без мелиоративного их улучшения.

Сорта. Наибольшее распространение имеют Бродская 2, Одесская 25 и другие, из сорго-суданковых гибридов — Ростовский 54.

Технология возделывания. Суданку лучше размещать в кормовых севооборотах в поле для однолетних трав. Лучшие предшественники для нее — озимые, пропашные, зерновые бобовые.

Обработка почвы примерно такая же, как под просо и гречиху.

Эта культура отзывчива на органические и минеральные удобрения. Навоза вносят 20—25 т на 1 га и $N_{45}P_{30}K_{30}$. Хорошие результаты дает применение в рядки при посеве гранулированного суперфосфата (P_{20}). Подкормку ($N_{30}P_{20}K_{20}$) проводят до выхода растений в трубку.

Посев следует проводить хорошо отсортированными, крупными семенами со всхожестью не менее 90% в хорошо прогретую почву, когда температура ее установится на уровне 12—15°С. В кормовых севооборотах и на запольных участках суданку можно высевать в несколько сроков (примерно 20 июня, 10 июля). Способ посева на сено и выпас сплошной рядовой при норме высева 15—20 кг семян на 1 га (в зависимости от зоны).

Глубина посева 4—5 см, на легких и сухих почвах — до 7—8 см.

В засушливых районах и на засоренных участках, а также на семенниках хорошие результаты дают широкорядные посевы (ширина междурядий 45—50 см) с нормой высева 10—15 кг семян на 1 га.

После посева поле следует прикатать кольчатыми или рубчатыми катками. При образовании на поверхности корки ее следует разрушить легкими боронами. После каждого укоса необходимо проводить подкормку азотными и другими удобрениями и боронование поперек рядков.

Убирают на сено в начале выметывания метелки. Второй и последующие укосы осуществляют с интервалами 30—35 дней. Скашивают на высоте 7—9 см. При таком срезе растения быстрее отрастают.

На семена убирают комбайнами на высоком срезе, когда вызреют метелки главного стебля и семена в них станут твердыми. Сначала срезают метелки с частью стеблей, затем сенокосилками скашивают оставшиеся стебли. После уборки семена очищают, подсушивают до 13—14%-ной влажности.

Могар

Народнохозяйственное значение, районы возделывания. Могар дает высококачественный корм (сено, зеленая масса, силос, зерно) и сырье для спиртовой промышленности, используется как поукосная и пожнивная культура.

В сене содержится 7,8% протеина, 51,3% безазотистых экстрактивных веществ, в 100 кг — 44,1 кормовой единицы, в 100 кг зеленой травы — 17,5 кормовой единицы. Высокая засухоустойчивость, меньшая требовательность могара к теплу и почве по сравнению с суданкой позволяют возделывать его в ряде юго-восточных, восточных районов страны, в Средней Азии и Закавказье.

Урожайность сена колеблется от 20 до 60 ц с 1 га и более, семян — от 15 до 30 ц.

Ботаническая характеристика, биологические особенности. Могар (Setaria italica Abf.) имеет мочковатую к о р н е в у ю с и с т е м у, уходящую в почву на глубину до 100—150 см.

Основная масса корней размещается в пахотном слое. Стебель цилиндрический, прямостоячий, опушенный волосками. Каждое растение имеет от 2 до 7 стеблей высотой до 2 м. Л и с т ь я линейные, длинные (до 45—50 см),

в период выколашивания число их составляет 50—55% общего урожая. Соцветие — колосовидная метелка длиной 10—30 см, состоящая из мелких колосков со щетинками. Плод — зерновка, довольно плотно заключенная в цветковые и колосковые чешуи. Масса 1000 семян 1,5—3,2 г.

Могар — теплолюбивое, светолюбивое и засухоустойчивое растение. Семена начинают прорастать при 10—11°С. Оптимальная температура, при которой они быстрее прорастают, 20—22°С. Всходы повреждаются заморозками 1—2°С. Через 40—50 дней после посева начинается выметывание, а через 100—115 дней вызревает зерно в Нечерноземной зоне (под Москвой), в Сибири. Хорошо растет при влажности 60—70% наименьшей влагоемкости почвы. Транспирационный коэффициент 300.

К почвам могар малотребователен. Может произрастать на песчаных, супесчаных, тяжелых суглинистых почвах. Лучшие для него — черноземы супесчаные, чистые от сорняков.

Сорта. Наиболее распространены Днепропетровский 15, Днепропетровский 31, Карагандинский 242, Степняк 1 и др.

Технология возделывания. Могар размещают в полях севооборота, предназначенных под однолетние травы. На малоплодородных почвах и при недостатке удобрений его высевают в последнем поле севооборота.

Обработка почвы такая же, как под просо. Могар отзывчив на удобрения, особенно азотные. Вносят 15—20 т навоза на 1 га или $N_{45}P_{30}K_{30}$. Посев проводят хорошо отсортированными семенами одновременно с просом, кукурузой или несколько раньше (когда верхний слой почвы прогреется до 10—12°С). Можно сеять эту культуру поукосно и пожнивно. Норма высева в засушливой степной зоне 10—12 кг семян на 1 га, в лесостепной — 15, во влажных районах Центрально-Черноземной зоны — 18—20, на семена при широкорядном посеве (междурядья 45—50 см) — 8—10 кг на 1 га с обязательной обработкой междурядий. Глубина посева 2—3 см, на легких, быстро пересыхающих почвах до 3—5 см.

На сено могар убирают в начале появления соцветия, на семена — при побурении колосков и затвердении семян. Высота среза должна быть не менее 7—8 см, иначе могар плохо отрастает. После уборки семена очищают от примесей, сушат, доведя влажность до 13—14%.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 21. ОДНОЛЕТНИЕ ТРАВЫ

Задание: 1) определить однолетние бобовые травы (вику яровую, вику озимую, сераделлу, клевер пунцовый) по семенам и плодам; 2) определить вику яровую и озимую по всходам; 3) определить однолетние бобовые травы по растениям; 4) ознакомиться с морфологическими особенностями однолетних злаковых трав (суданки, могара) по семенам, соцветиям и листьям.

По всем пунктам задания сделать зарисовки с пояснительными записями и замечаниями, характеризующими особенности строения растений, плодов, семян.

Оборудование и пособия: 1) семена и бобы однолетних бобовых трав и семена злаковых трав в пакетах или чашечках; 2) коллекция семян однолетних бобовых и злаковых трав; 3) всходы яровой и озимой вики в растильнях; 4) свежие растения однолетних бобовых трав; 5) снопы и гербарии однолетних трав в цветущем состоянии; 6) пинцеты, ланцеты, препаровальные иглы; 7) лупы; 8) разборные доски.

Методические указания

1. Определение однолетних бобовых трав по семенам и плодам. Яровая и озимая вика, сераделла, клевер пунцовый отличаются по многим морфологическим признакам, в том числе по семенам и бобам. При определении семян и плодов однолетних бобовых трав можно пользоваться таблицей 59 (клевер пунцовый для лучшего сравнения с многолетним клевером описан в таблицах работы 20).

2. Определение яровой и озимой вики по всходам. У вики яровой первые 2—3 настоящих листа имеют по одной паре долек, а у вики озимой первые листья — по две пары.

3. Определение однолетних бобовых трав по растениям. Однолетние бобовые травы отличаются по настоящим листьям, стеблям и соцветиям. При определении растений однолетних бобовых трав можно пользоваться таблицей 60.

4. **Ознакомление с морфологическими особенностями однолетних злаковых трав.** Однолетние злаковые травы имеют различное морфологическое строение, особенно соцветий семян (табл. 61).

39. Отличительные признаки семян и плодов однолетних бобовых трав

Вид	Семена				Плоды
	крупность	форма, блеск	окраска	семенной рубчик	
Вика яровая (посевная)	Диаметр 4,5—5 мм, масса 1000 штук 40—70 г	Округлая, чуть сдавленная, с блеском	Желтовато-коричневая до черноты, однотонная или с рисунком	Узкий, светлый, занимает $^1/_3$—$^1/_4$ окружности	Продолговатые, длинные (более 4 см), прямые или чуть изогнутые, многосемянные (7—9 семян), коричневого цвета, бархатисто-опушенные
Вика озимая (мохнатая)	Диаметр меньше 4 мм	Шаровидная, матовая	Черная, почти черная, без рисунка	Овальный, темный, занимает $^1/_7$—$^1/_8$ окружности	Удлиненно-ромбические, короче 4 см, сплюснутые, голые, многосемянные (3—8 семян), желтого или бурого цвета
Сераделла	Мелкие, масса 1000 штук 1—2 г	Овальная	Светло-коричневая или красноватая	Маленький круглый	Собраны по нескольку штук в виде пальцев птичьей ноги, продолговатые, загнутые или прямые с перехватами, состоят из 5—6 семян. Семена в плодовой оболочке, бочонковидные, сплюснутые, зеленовато-серые, с продольно-сетчатой морщинистой поверхностью

60. Отличительные признаки растений однолетних бобовых трав

Вид	Стебель	Листья	Соцветия	Цветки
Вика яровая (посевная)	Тонкий, полегающий, слабоопушенный	Парноперистые, заканчивающиеся усиком, дольки яйцевидные, на вершине как бы срезанные, слабоопушенные, средняя жилка выступает за край листочка	В виде 1—2-цветковой кисти, расположенной в пазухе листьев	На коротких цветоножках, красно-фиолетовой окраски
Вика озимая (мохнатая)	Тонкий, полегающий, сильноопушенный	Парноперистые, заканчивающиеся усиком, дольки удлиненные, линейные, с округлой вершиной, сильноопушенные, средняя жилка выступает за край листочка	В виде многоцветковой кисти	На коротких цветоножках, фиолетово-синей окраски
Сераделла	Ветвистый, сильнооблиственный	Непарноперистые, дольки продолговато-овальные, одинаковой величины по всему листу, цельные по краям, средняя жилка не выступает за край листочка	В виде головки из 5—6 цветков	На коротких цветоножках, розово-белой окраски

61. Отличительные признаки растений однолетних злаковых трав

Вид	Стебель	Листья	Соцветие	Семена
Суданка	Прямостоячий, ветвистый, высотой 1,5—3,0 м, с хорошо развитыми узлами	Крупные, длиной в среднем 45—60 см и шириной 4,0—4,5 см, голые	Метелка рыхлая, длиной около 40 см, колоски одноцветковые, расположенные попарно, один сидячий, обоеполый, второй на ножке, мужской — бесплодный	Пленчатые зерновки удлиненно-яйцевидной формы, длиной 5—6 мм, заостренные к концам, с остатками стерженьков у оснований, пленки кожистые
Могар	Растение сильно кустится, в кусте образуется много стеблей, высота 80—150 см	Линейные, темно-зеленые, иногда с окраской	Плотная колосовидная метелка с торчащими щетинками между колосками, колоски на коротких ножках, с тремя колосковыми чешуями, без остей	Пленчатые зерновки эллиптической формы, вверху заостренные, сходны с зерновкой проса, но мельче их (2,2—2,5 мм). Цветковые чешуи кожистые, блестящие, желтой, красной или коричневой окраски

Контрольные вопросы

1. Расскажите о значении многолетних и однолетних трав в увеличении кормовой базы для животноводства.
2. Чем отличается клевер луговой одноукосный от двуукосного?
3. Какие виды трав относятся к рыхлокустовым, плотнокустовым и корневищным? Их кормовое значение.
4. Каковы особенности выращивания трав на семена?
5. Каковы требования однолетних трав к теплу, влаге и почве?
6. Назовите сорта многолетних и однолетних трав, возделываемых в Вашей зоне.

Глава X
СЕНОКОСЫ И ПАСТБИЩА

Среди многочисленных и практически неисчерпаемых природных богатств нашей страны важное место занимают естественные сенокосы и пастбища — более 700 млн. га. Из них 41,5 млн. га приходится на сенокосы, 332,5 млн. га — на пастбища, 343,3 млн. га — на оленьи пастбища.

В целом естественные кормовые угодья дают $^1/_3$ сена и почти $^4/_5$ зеленого подножного корма, который в некоторых зонах обеспечивает 60—70% годового надоя молока, более половины прироста живой массы молодняка и нагульного скота. Из луговых трав получается самый дешевый корм (в 2—3 раза дешевле, чем с пашни). Они хорошо окупают вносимые удобрения и затраты на орошение. Гектар орошаемого культурного пастбища дает ежегодно от 6 до 12 тыс. кормовых единиц при себестоимости 2—4 коп. каждая.

Продовольственной программой предусмотрено за десятилетие улучшить коренным способом 27—29 млн. га естественных кормовых угодий, создать 2,0—2,2 млн. га орошаемых сенокосов и пастбищ и обводнить 36—38 млн. га пастбищ.

ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

На природных кормовых угодьях нашей страны произрастает свыше 10 тыс. видов растений, или около 60% всех растений СССР. В культуру введено 80 видов кормовых однолетних и многолетних трав. По хозяйственным особенностям они делятся на следующие группы: злаковые, бобовые, осоковые, ситниковые и разнотравье. Особую группу составляют вредные и ядовитые растения.

Злаковые (Poaceae, Gramineae). Это одно из обширных семейств: в СССР произрастает 986 видов. Они служат основой травостоев природных кормовых угодий и в сред-

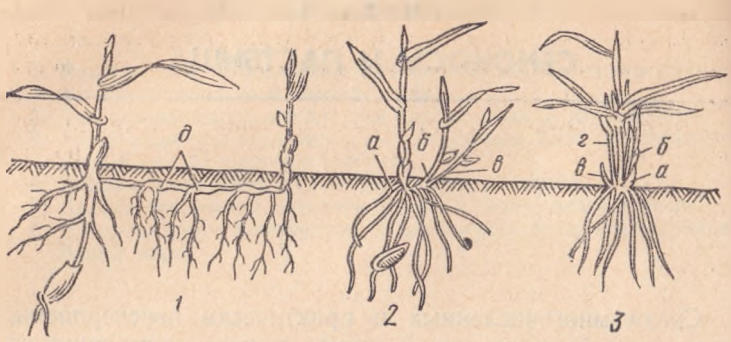


Рис. 37. Типы кущения злаков:

1 — корневищного; *2* — рыхлокустового; *3* — плотнокустового (*а*, *б*, *в* и *г* — последовательные узлы кущения, *д* — корневище).

нем дают 25% сена и пастбищного корма. Наибольшую роль в травостоях природных кормовых угодий они играют в степной (местами до 90%), в лесной и лесостепной зонах (около 50), в пустынной — 10—15%.

Большинство дикорастущих злаков — многолетние растения. Среди них выделяют малолетние, среднелетние и долголетние.

Малолетние, или *недолголетние*, дают максимальный урожай на второй год жизни и выпадают из травостоя на 3—4-й год (райграс высокий).

Среднелетние отличаются более медленным темпом роста. Максимального урожая и полного развития достигают на 2—3-й год. Средняя продолжительность жизни 5—7 лет. К ним относятся тимофеевка луговая, пырей бескорневищный, лисохвост луговой, ежа сборная.

Долголетние (более 10 лет) характеризуются медленным темпом роста, полный урожай дают на 3—4-й год жизни. Это кострец безостый, полевица побегообразующая (белая), мятлик луговой, житняк.

По типу кущения (побегообразования) различают следующие основные группы злаков: корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые (рис. 37).

Корневищные — пырей ползучий, кострец безостый, двукисточник тростниковый (канареечник тростниковидный). Подземные побеги, или корневища, развиваются горизонтально в верхнем слое почвы на глубине 5—20 см. На каждом корневище формируется несколько междоузлий и узлов, из которых кверху отходят вертикальные побеги,

несущие листья и соцветия. Корневищные растения отличаются большой способностью вегетативного размножения, в большинстве прекрасно развиваются на рыхлых почвах, образуя густой травостой.

Рыхлокустовые — тимофеевка луговая, овсяница луговая, райграс высокий, житняк. Узел кущения формируют на глубине 2—5 см от поверхности почвы, боковые побеги у них растут под острым углом к главному. Рыхлокустовые растения менее требовательны к условиям аэрации, чем корневищные.

Плотнокустовые — щучка дернистая, или луговик дернистый, белоус торчащий, овсяница валисская (типчак), ковыль. Растут на уплотненных почвах на одном месте десятки лет, образуя плотную дернину, а при старении и кочки. Эти растения характеризуются надземным расположением узлов кущения, укороченными междоузлиями и тесным соприкосновением стеблей.

Плотнокустовые злаки отличаются низким урожаем, дают плохо поедаемый корм. Произрастание их на выродившихся угодьях показывает, что последние требуют коренного улучшения.

Есть еще промежуточная группа *корневищно-рыхлокустовых* растений, которые имеют рыхлые кусты, связанные короткими корневищами. Они образуют ровный и упругий дерн и широко используются при создании культурных пастбищ (мятлик луговой, овсяница красная).

Известны и другие типы кущения злаков: с вертикальными корневищами (острец), с луковицеобразными утолщениями (мятлик луковичный).

Многолетние злаковые травы отличаются по высоте и характеру облиственности и делятся по этому признаку на верховые, низовые и полуверховые.

Верховые злаки имеют высоту 70—150 см и более, в кусте преобладают генеративные и удлиненные вегетативные побеги (распределение листьев по высоте относительно равномерное). Верховые растения (тимофеевка луговая, кострец безостый, райграс высокий и др.) в основном сенокосного использования.

Низовые злаки высотой 40—50 см, в кусте преобладают вегетативные укороченные побеги, составляющие нижний ярус травостоя (мятлик луговой, овсяница красная, полевицы). Это растения пастбищного использования.

Полуверховые злаки в большинстве имеют высоту 50—70 см. У них усиленно развиваются как вегетативные

укороченные, так и генеративные побеги (лисохвост луговой, житняк). Используются для сенокошения и на выпас.

По степени потребности злаков в воде их делят на ксерофиты, мезофиты, гигрофиты.

Ксерофиты — растения сухих местообитаний, где благодаря мощной корневой системе способны использовать воду из глубоких слоев почвы. Они быстро отрастают весной, их охотно поедают животные, в середине лета засыхают. Наиболее распространенные из них житняк, типчак, мятлик луковичный, ковыль.

Мезофиты (тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, кострец безостый, райграс высокий и пастбищный) произрастают в условиях среднего режима водообеспечения. Они широко распространены в лесной, лесостепной зонах, в поймах степной зоны и горных районах. Мезофитные растения хорошо облиственны, их, за небольшим исключением, охотно поедают животные.

Гигрофиты (двукисточник тростниковый, тростник южный, обыкновенный) растут на влажных лугах, болотах, по берегам рек, формируют большую надземную массу, кормовые достоинства которой низки, только некоторые виды до колошения охотно поедают животные.

Бобовые (Fabaceae). Это вторая основная хозяйственная группа лугового травостоя. В нашей стране их встречается 1850 видов. Большинство из них малолетники. В травостоях естественных кормовых угодий лесной, лесостепной зон составляют 10—20%, на высокогорных лугах — до 50%.

Все бобовые отличаются высокой питательностью. В фазе цветения — плодоношения они содержат в среднем (в %): протеина 17,6, жира 3,2 и клетчатки 28,1. Они богаты каротином, витамином С. В 100 кг сена большей части бобовых содержится 50—60 кормовых единиц, 9—10 кг протеина. Скармливание больших объемов свежей зеленой массы клевера, люцерны вызывает у животных отрицательное явление — тимпанию, что исключается при поедании провяленной зеленой массы.

Бобовые, за небольшим исключением, имеют стержневую корневую систему. Стебли прямостоячие, стелющиеся, цепляющиеся. Листья очередные, с прилистниками, чаще перистосложные, тройчатые, реже цельные, располагаются на всех ветках и стебле, но большей частью на $^3/_4$ стебля. Этим они отличаются от злаков, имеющих основную массу листьев в нижней трети куста. Поэтому целесообразно

проводить смешанные посевы бобовых и злаков. Цветки одиночные (редко), собраны в соцветие — головку или кисть. Характеризуются лучшей отавностью, более продолжительным периодом цветения (в 1,5—2,0 раза), чем злаковые.

Наиболее ценные бобовые травы: клевер (луговой, розовый, белый), люцерна (синяя, желтая, голубая), лядвенец рогатый, эспарцет, чина, донник, солодка голая, верблюжья колючка обыкновенная, астрагал.

Осоковые включают растения двух семейств: осоковые (Cyperaceae) и ситниковые (Incaceae). В СССР встречается около 650 видов, из них кормовая оценка дана 192. Они растут повсеместно. В лесной зоне нередко составляют основу травостоя. В горных районах встречаются кобрезии, в пустынях — осоки, в тундре — осоки, пушицы.

К осоковым относятся в основном многолетние травы с длинным или коротким корневищем, образующие плотные кусты — дернины или кочки. Стебель чаще трехгранный, выполнен без утолщений на узлах. Листья линейные или нитевидные, расположены в нижней части стебля. Соцветие — метелка, колосовидная метелка. Плод — орешек округлой или сплюснутой формы.

Осоки называют кислыми злаками и в кормовом отношении оценивают крайне низко. Для такой оценки многих из них, но далеко не всех, достаточно оснований. Осоки влажных мест обитания имеют грубые стебли, по краям которых расположены сильно окремнелые шипики, бедны фосфором и кальцием. Причина плохой поедаемости, вероятно, их безвкусность. Пряных веществ они не содержат, или их немного.

Мелкие осоки степей, пустынь, горных районов хорошо поедают животные (осока ранняя, вздутая, толстолобиковая, твердоватая).

Ситниковые растут в увлажненных местах, не поедаются или плохо поедаются скотом. Многие из них вредны для животных, вызывают малокровие и мочеполовые расстройства.

Разнотравье включает растения различных семейств, кроме злаковых и бобовых. Содержание разнотравья в урожае сена и пастбищного корма достигает 60—70% и более. Многие виды из этой группы имеют важное кормовое значение. Полынь и солянка на осенне-зимних пастбищах полупустыни и пустыни служат основным подножным

кормом. Одуванчик лекарственный, горец птичий скот хорошо поедает в сене. Мальву мутовчатую, крапиву двудомную, вайду красильную и другие изучают с целью введения в культуру.

К разнотравью относится большинство луговых сорняков, которые угнетают ценные кормовые растения, снижают продуктивность лугов.

Вредные и ядовитые растения встречаются среди всех семейств. Они имеют горький вкус, резкий запах, избыток солей, грубый травостой.

Вредные растения не содержат ядовитых веществ и считаются питательными, однако они портят животноводческую продукцию (мясо, шерсть, молоко), могут вызывать заболевания животных, а иногда и смерть. К ним относятся полынь высокая, полынь Сиверса, горчица, клоповник, ярутка полевая, молочай, незабудки, люцерна маленькая, ковыль-волосатик, овсюги, щетинники, якорцы.

Ядовитые растения (вех ядовитый, болиголов пятнистый, белена черная, звездчатка злаковидная, калужницы, дурман обыкновенный и др.) содержат алкалоиды, глюкозиды, эфирные масла, органические кислоты, красящие и смолистые вещества, вызывающие заболевания и смерть животных. Они составляют 2,0—2,5% всей флоры СССР.

ТИПЫ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

В классификации природных кормовых угодий есть два направления: фитоценологическое и фитотопологическое. Первое основывается на характеристике самой растительности, второе — на различиях условий произрастания растений. Общепринятой классификацией считается фитотопологическая, согласно которой в СССР выделено 25 классов.

Классы делятся на подклассы, которые отличаются один от другого по типу коренной растительности, рельефу, увлажнению и почве. Группы типов и типы угодий выделяются с учетом конкретных условий местообитаний.

Тундра, лесотундра. Типы кормовых угодий зоны следующие: полигональная и арктическая тундра, лишайниковая и ивняковая тундра, кустарниковые и заболоченные поймы рек и другие малопродуктивные пастбища. Растительность: мелкие злаки, мхи, лишайники, заросли

кустарниковых ив. Урожайность сухого вещества 0,5—1,0 ц с 1 га.

Лесная зона. Природные кормовые угодья представлены материковыми (водораздельными) и пойменными лугами. Материковые луга делятся, в свою очередь, на два класса: равнинные суходольные, низинные и западинные.

Равнинные суходольно-луговые сенокосы и пастбища подразделяются на абсолютные суходолы, нормально увлажненные и суходолы избыточно увлажненные.

Абсолютные суходолы используются как пастбища. Растительность этих угодий злаково-разнотравная, мелкотравная. Урожайность сухой массы 6—10 ц с 1 га.

Кормовые угодья *нормально увлажненных суходолов* используют под сенокосы и пастбища. Урожайность сена до 20 ц с 1 га.

Суходолы временно избыточно увлажненные, в растительном покрове которых встречаются лютик, таволга, осоки, дают до 15 ц сена с 1 га, нуждаются в осушении и удобрении.

Собственно низинные луга используются как пастбища и сенокосы, дают сено ниже среднего качества (12—20 ц с 1 га).

Низинные болотистые луга, болота представляют большой интерес для освоения, так как способны давать до 100 ц сена с 1 га.

Лесостепная зона. Значительную площадь занимают лугостепные сенокосы и пастбища на черноземах, серых лесных и солонцеватых почвах.

Травостои представлены пыреем ползучим, клевером горным, люцерной желтой, тысячелистником, полынями. Урожайность сена до 16 ц с 1 га.

Более распространен тип кормовых угодий — лугостепные или влажностепные сенокосы и пастбища пониженных мест, где произрастают полевица обыкновенная, подмаренник желтый, осока. Урожайность сена до 14 ц с 1 га.

Степная зона представлена разнотравно-степными и сухостепными сенокосами и пастбищами. Основу травостоя составляют ковыли, тимофеевка степная, овсяницы. Урожайность сена 5—10 ц с 1 га. Распространены лиманные луга, где преобладает мезофитная растительность (12—20 ц с 1 га).

Полупустынная и пустынная зоны. Кормовые угодья — равнинные пастбища и сенокосы. В травостое преобладают полыни, солянки, эфемеры. Урожайность сена до 5 ц с 1 га.

Горные сенокосы и пастбища отличаются разнообразной растительностью. Различают низкогорные сенокосы и пастбища и высокогорные пастбища. Урожайность сена от 2 до 30 ц с 1 га.

Пойменные луга (заливные) расположены по речным долинам, приозерным низменностям, заливаемым полыми водами. Встречаются во всех зонах СССР, площадь их составляет 25 млн. га (под сенокосами 14 млн. и под пастбищами 11 млн. га). Они дают более устойчивые урожаи высококачественного корма.

Обычно в пойме выделяют три зоны: прирусловую, центральную и притеррасную, которые отличаются по рельефу, механическому составу почвы, уровню залегания грунтовых вод. В каждой зоне по местоположению различают поймы *высокого*, *среднего* и *низкого* уровня.

Лучшими по травостою считаются луга центральной поймы среднего уровня с преобладанием трав высокого кормового достоинства: тимофеевки луговой, лисохвоста лугового, люцерны желтой, клевера лугового и белого, мышиного горошка, из разнотравья — василька лугового, герани луговой. Урожайность сена колеблется от 15 до 30 ц с 1 га.

По длительности затопления пойменные луга делят на кратковременные (заливаются водой на срок до 15 дней), среднепойменные (15—40 дней), долгопойменные (более 40 дней, занимают поймы крупных рек).

Изменение растительности. Растительность сенокосов и пастбищ не остается постоянной. Изменчивость может быть сезонной (фенологической) и разногодичной (погодовой), при этом один фитоценоз не сменяется другим.

Сезонная изменчивость проявляется в изменении внешнего вида растительного сообщества: рано весной появляются эфемеры, потом злаки, полыни, одни виды отцветают, другие зацветают.

Из всех факторов, вызывающих наиболее сильные изменения, является выпас. При умеренном выпасе из травостоя выпадают высокостебельные виды разнотравья, размножающиеся семенами. В травостое из разнотравья остаются непоедаемые виды, чаще ядовитые (лютик, чемерица, жеруха). Увеличивается доля корневищных и рых-

локустовых злаков. При чрезмерном выпасе уплотняется почва, ухудшается ее аэрация, что отрицательно влияет на корневищные злаки. Кроме того, страдают и верховые рыхлокустовые и ценные верховые бобовые. Интенсивный выпас ведет к господству низовых бобовых и злаковых трав, усиливает развитие плотнокустовых растений.

На сбитых пастбищах почти нет кормовых трав. Резкое ухудшение растительности пастбища под влиянием чрезмерного выпаса называется *пастбищной дигрессией*.

Инвентаризация естественных кормовых угодий — это качественная их оценка. Ее проводят при участии агронома, зооинженера, мелиоратора и других специалистов хозяйства с целью улучшения и рационального использования сенокосов и пастбищ.

При инвентаризации используют землеустроительные планы сельскохозяйственных угодий и почвенные карты, однако данных часто бывает недостаточно и тогда обследуют и описывают участки в натуре.

При описании отмечают номер контура по карте, название типа угодий, рельеф, условия увлажнения, почву, растительность, использование, окружение, расстояние от водопоя, селения, фермы, культуртехническое состояние, площадь, проектируемые улучшения, использование и т. д. Все эти показатели заносят в учетную ведомость (инвентарную опись).

СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУГОВ

Продуктивность значительных площадей естественных кормовых угодий остается невысокой по ряду причин. В частности, мелкоконтурность участков не позволяет применять машины при уходе за травостоями сенокосов и пастбищ и уборке. Продуктивность лугов обусловлена также различными климатическими и почвенными условиями, зоной и местом произрастания травостоев (около 50% сенокосов и пастбищ находится в пустынной и полупустынной зонах), их видовым и качественным составом, системой эксплуатации, уходом.

Научные исследования и практика передовых хозяйств показывают, что путем улучшения сенокосов и пастбищ можно в 3—5 раз повысить их продуктивность.

Применяют поверхностное и коренное улучшение. При поверхностном способе улучшают существующий травостой путем незначительного нарушения дернины или без него.

Коренное улучшение предусматривает разрушение старой дернины и создание нового искусственного высокопродуктивного агрофитоценоза.

Поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ. Поверхностным способом улучшают сенокосы и пастбища, находящиеся в переходном состоянии от рыхлокустовой к плотнокустовой стадии, когда в травостое не менее 35—45% ценных трав, поверхность не больше чем на 25% закустарена и меньше чем на 20% покрыта кочками.

Поверхностное и коренное улучшение, несмотря на их принципиальное различие, включает ряд общих мероприятий (культуртехнические, мелиоративные работы по уходу за дерниной).

Улучшение водного режима. Ценные луговые травы растут и развиваются при влажности корнеобитаемого слоя почвы (10—40 см), соответствующей 70—90% наименьшей влагоемкости. Этого можно достичь как осушением переувлажненных участков, так и орошением их в острозасушливые периоды.

Осушение лугов осуществляют путем устройства открытой несложной, недорогой и недолговечной системы. В практике часто применяют закрытый дренаж. При недостатке влаги проводят полив дождеванием, лиманное орошение, снегозадержание.

Культуртехнические работы на сенокосах и пастбищах. К ним относится расчистка сенокосов и пастбищ от камней, кочек, древесной и кустарниковой растительности. Ее осуществляют рельсовыми корчевательными боронами, кочкорезами, фрезами, кусторезами, кустарниково-болотными плугами. От древесно-кустарниковой растительности освобождают территорию, сочетая механические и химические способы борьбы.

Кротовые и муравейниковые, землеройные слабозадерненные кочки разравнивают осенью или рано весной боронами, рельсовыми волокушами. Для удаления плотных землистых кочек применяют болотные фрезы, мелких осоковых — тяжелые дисковые бороны.

Удобрение сенокосов и пастбищ. Многократное использование сенокосов и пастбищ приводит к значительному выносу питательных веществ из почвы. Поэтому для повышения урожайности трав необходимо систематически вносить удобрения. Они улучшают также химический состав растений, питательность, поедаемость и переваримость их животными.

На сенокосах и пастбищах со злаковым травостоем широко применяют азотные удобрения в сочетании с фосфорно-калийными, а при преобладании бобовых — фосфорно-калийные. 1 кг азотных удобрений обеспечивает прибавку урожайности злаковых травостоев около 25 кг сухой массы, а бобово-злаковых — 8—12 кг.

Из азотных туков используют аммиачную селитру, сульфат аммония, натриевую и кальциевую селитры. Применяют и жидкие азотные удобрения (аммиакаты). Вносят питательные вещества после спада полой воды, после первого укоса, а при пастбищном использовании после первого и второго стравливаний.

Суперфосфат дают весной на всех почвах, за исключением кислых и заболоченных. Фосфоритную муку применяют осенью вместе с калийными удобрениями на кислых болотистых почвах и выщелоченных черноземах (5—6 ц на 1 га).

Калийные удобрения (хлористый калий, калийную соль, сильвинит) вносят весной (35—80 кг действующего вещества на 1 га).

На сенокосах и пастбищах используют твердые комплексные удобрения (карбоаммофоска, нитроаммофоска, нитрофоска) и жидкие (ЖКУ) марок 9—9—9; 3,5—10—10 и 10—34—0. Норму ЖКУ устанавливают по потребности пастбищных травостоев в фосфоре. Вносят их в один прием весной.

Из органических удобрений применяют полуперепревший навоз, навозную жижу, компосты.

Широко используют на пастбищах и сенокосах очищенные сточные воды промышленных предприятий, коммунальных хозяйств, животноводческих комплексов.

Из микроудобрений в небольших дозах вносят борные, медные, молибденовые, марганцевые и кобальтовые.

Борьба с сорной растительностью. Сорные растения нередко составляют 50% травостоя, ухудшают его кормовые достоинства.

Для борьбы с луговыми сорняками применяют профилактические, косвенные, биологические, механические и химические меры борьбы. Большой эффект дает применение гербицидов (2,4-Д, 2М-4Х). Выпас скота и скашивание трав разрешаются не ранее чем через 45 дней после обработки. Запрещается обрабатывать участки, расположенные ближе 200 м от водоемов.

От гербицидов почти полностью погибают многие лютиковые, астровые и растения других семейств. Вид и дозу гербицидов устанавливают по основному засорителю. Препарат растворяют в 50—100 л воды при авиационном и в 250—300 л при наземном опрыскивании.

На травостоях с большим участием бобовых лучше применять гербицид 2М-4Х.

Применение гербицидов ведет к временному снижению урожая, предотвратить которое можно внесением удобрений.

Улучшение воздушного режима. Для улучшения воздушного режима проводят щелевание. Оно повышает поглощение и удержание влаги в почве в 1,5—3,0 раза. Осуществляют его глубокорыхлителем марки КПГ-250, у которого вместо лап-рыхлителей ставят ножи-щелерезы на расстоянии 90—100 см один от другого. Глубина нарезки щелей 45—50 см, ширина 4 см.

Боронование как средство ухода за дерниной чаще малоэффективно и рекомендуется на заливных лугах для уничтожения наилков.

Для повышения урожайности средневозрастных острецовых или пырейных залежей (без ковыля) их следует дисковать.

Омоложение лугов проводят путем дискования, фрезерования и мелкой вспашки при наличии в травостое более 25% корневищных и рыхлокустовых злаков и при хорошем увлажнении.

Подсев трав. После удаления кочек, кустарников и планировки поверхности на участках с изреженным травостоем подсевают травы. В разнотравные малоценные травостои подсевают бобовые и злаковые травы, а в злаково-разнотравно-бобовые — злаковые. В лесной зоне из бобовых рекомендуют клевер, лядвенец рогатый; в лесостепной — клевер, люцерну, эспарцет; в степной — эспарцет, донник, из злаков — житняк, кострец безостый и др. Подсев проводят зернотравяной или луготравяной сеялкой с последующим прикатыванием.

Опыт научно-исследовательских учреждений и передовых хозяйств свидетельствует о том, что посев трав в дернину повышает урожайность угодий на 7—17 ц сена с 1 га, или на 50—107%.

Коренное улучшение сенокосов и пастбищ. Коренному улучшению сенокосов и пастбищ предшествует большая подготовительная работа и прежде всего их инвентари-

зация. После этого приступают к реализации проекта коренного улучшения.

Подготовка почвы. Выполнив культуртехнические и мелиоративные работы, разрабатывают дернину и готовят почву к посеву.

Первичная обработка почвы при залужении различна и зависит от почвенно-климатических условий зоны и состояния луга. На участках со слабой дерниной и при мощности гумусового горизонта 18—20 см проводят вспашку с оборотом пласта на глубину 20—22 см. Сильно задерненные луга, покрытые осоковыми кочками, обрабатывают кустарниково-болотными плугами на глубину 35 см.

На некоторых типах лугов эффективна комбинированная обработка, при которой вспашку сочетают с дискованием и фрезерованием. Пашут весной, летом. На заливных лугах вспашку лучше проводить весной, на хорошо разложившихся торфяниках — поздней осенью.

Удобрение. В зависимости от типа осваиваемых земель вносят различные удобрения (органические, минеральные), но в более повышенных дозах, чем при поверхностном улучшении.

Залужение. В практике луговодства различают два способа залужения: обычный, с предварительным возделыванием (1—3 года) однолетних культур, и ускоренный, когда многолетние травы высевают сразу же после обработки дернины. Первый способ применяют в том случае, если не удается обеспечить процесс быстрой минерализации остатков мощной дернины. В первый год окультуривания высевают однолетние травы (вика, овес, кормовой горох, суданка), во второй и третий — пропашные (картофель, кормовые бобы). Однако во всех случаях гораздо больший эффект дает ускоренное залужение.

Посев трав. При залужении обычно высевают бобово-злаковые травосмеси. Они более урожайны и питательны, их лучше поедает скот. При освоении пойменных земель с длительным периодом затопления применяют чистые посевы двукисточника тростникового, бекмании обыкновенной. Рекомендуют высевать простые травосмеси (из 2—3 видов), полусложные (из 4—6 видов) и сложные (более 6 видов).

По способу использования различают травосмеси сенокосные, пастбищные и сенокосно-пастбищные; по длительности — краткосрочные (2—3 года), среднесрочные (4—6 лет), долгосрочные (7—10 лет и более). По видовому

составу травосмеси бывают злаковые, злаково-бобовые и злаково-бобово-разнотравные.

При залужении в лесной зоне следует высевать из злаков кострец безостый, тимофеевку луговую, ежу сборную, мятлик луговой, из бобовых — клевер белый, луговой, лядвенец рогатый; в лесостепной зоне — овсяницу луговую, кострец безостый, ежу сборную, из бобовых — клевер луговой, белый, люцерну синюю, желтую, эспарцет.

Ценные пастбищные и сенокосные травостои должны содержать определенное количество бобовых и злаковых. Принцип составления травосмесей, расчет норм высева трав приведены в задании лабораторно-практических занятий (работа 22).

Травы весной высевают под покров (ячмень, райграс однолетний, суданка, вико-овсяная смесь на зеленый корм), что обеспечивает дополнительный урожай и борьбу с сорняками. Норму высева покровной культуры снижают на 15—30%.

Беспокровные посевы практикуют на низинных лугах, богатых органическими веществами, на юге степи, пустыни, при посеве травосмесей с участием низовых бобовых и злаковых трав.

Для посева травосмесей применяют сплошной рядовой (13—15 см), узкорядный (6,5—7,5 см), перекрестный, межрядковый, разбросно-рядовой способы.

При перекрестном посеве сначала высевают покровную культуру, а поперек рядков — семена трав.

При межрядковом способе посев трав и покровной культуры проводят одновременно, травы высевают в междурядья покровной культуры.

При разбросно-рядовом способе мелкие семена высевают вразброс на глубину 0,5—1,0 см, а крупные семена трав и покровной культуры — в рядки на глубину 2—3 см. На почвах легкого механического состава глубину заделки семян трав увеличивают на 1,0—1,5 см.

Уход за посевами трав заключается в поддержании оптимальной влажности почвы, в борьбе с сорняками, своевременной уборке покровной культуры, подкормке.

Обязательный прием — предпосевное и послепосевное прикатывание кольчатыми, гладкими, полевыми трехзвенными катками.

В первый год посева нельзя допускать пастьбы скота на залуженной площади.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

Использование сенокосов. Сено — один из основных видов корма в зимний стойловый период содержания скота. По питательности оно превосходит все другие грубые корма. В 100 кг лугового сена содержится 42 кормовые единицы, 4,8 кг переваримого протеина. Оно достаточно богато каротином, витаминами Е, К, группы В.

Основное условие получения сена высокого качества — рациональное использование сенокосов.

Сроки и высота скашивания трав. Установление оптимальных сроков скашивания травостоев играет решающую роль в получении высокого урожая с хорошим качеством. Лучше всего убирать травы в период цветения злаков и бутонизации бобовых. Скашивать их следует в сжатые сроки. Последний укос необходимо проводить не позднее чем за 20—30 дней до наступления заморозков.

От высоты скашивания зависит количество и качество сена. При высоком срезе теряется много питательных веществ, при низком — травы плохо отрастают. Лучшая высота среза 4—6 см.

Получение вторых укосов возможно на пойменных лугах, лиманах, сеяных сенокосах. Урожай второго укоса зависит от сроков первого и может составлять 25—50% от него. Систематическое проведение вторых укосов приводит к снижению урожаев в последующие годы.

Сенокосооборот. С целью поддержания высокой продуктивности луговых травостоев вводят сенокосообороты. Ротации их основаны на чередовании по годам и срокам, кратности скашивания, сенокошения с отдыхом и выпасом. В этом случае луг разбивают на участки (4—6 участков или полей), которые скашивают в различные фазы вегетации: начало колошения, колошение, начало цветения, полное цветение, обсеменение. Сенокосообороты могут быть одноукосные четырехгодичные, двуукосные пятигодичные, сенокосно-пастбищные пятигодичные.

Сгребание и сушка травы. Траву, провяленную до 50—55%-ной влажности, сгребают в валки. В них сено доводят до влажности 20%, в копнах — до нормальной (16—17%). Для ускорения процесса сушки травы применяют плющение с помощью косилок-плющилок.

Для уменьшения потерь урожая и повышения качества сена применяется досушка его методом активного вентилирования холодным или подогретым воздухом с помощью установки УВС-10М.

Сено хранят в скирдах, стогах, сараях, под навесами. Ширина скирд 4—6 м, длина 15—25 м, высота 6 м. Для удобства перевозок и хранения сено прессуют пресс-подборщиками ПСБ-1,6, ПС-1,6, К-453 (ГДР). Масса 1 м³ такого сена в среднем 200—350 кг. Механические потери при этом сокращаются в 2,0—2,5 раза.

Хорошее сено получают при прессовании массы влажностью 20—23% рулонным прессом ПРП-1,6.

Измельчение сена. Травяную массу, провяленную до 40—45%-ной влажности, подбирают из валков, измельчают на частицы 10—15 см и досушивают активным вентилированием. При этом способе затраты труда и средств можно снизить в 2,0—2,5 раза по сравнению с прессованием.

Брикетирование сена. При брикетировании потери сухого вещества уменьшаются в 1,8 раза, переваримого протеина — в 2,5 раза. Хорошие брикеты получают из массы влажностью 15—18%. Измельченную массу из валков подбирают брикетными пресс-подборщиками. Размер брикетов от 16×16 до 100×100 мм.

Сенаж — это корм, полученный из провяленных в поле трав до влажности 50—55% при консервировании их в анаэробных условиях. В 1 кг его содержится 0,35—0,40 кормовой единицы, 30—60 г переваримого протеина, 30—40 мг каротина.

Лучшее сырье для приготовления сенажа — бобовые и бобово-злаковые травы. Бобовые травы косят косилками-плющилками, злаковые — без плющения. Провяленную массу подбирают и измельчают. Закладывают в башни, траншеи, где и хранят. Размер траншей: ширина 9—12 м, высота 3 м, длина 50—100 м. Их загружают в течение 2—3 дней, уплотняют массу и герметизируют.

Травяную муку получают при искусственной тепловой сушке измельченной травы (до 2—3 см) при высокой температуре (800—1000°С) на установках АВМ-0,65, АВМ-1,5А, СБ-1,5.

Благодаря быстрому высушиванию в травяной муке почти полностью сохраняются витамины и питательные вещества. Ее получают из многолетних сеяных, однолетних и дикорастущих трав. Для сохранения каротина в нее добавляют оксиданты (сантохин), дилудин, бутилоксито-

луол. Сохранить питательные биологически активные вещества, улучшить транспортабельность и раздачу травяной муки животным можно применением грануляторов ОГМ-0,8 и ОГМ-1,5.

Хранят ее в траншеях, бункерах, полиэтиленовых и бумажных мешках без доступа атмосферного воздуха при влажности 12%.

Учет сена. Для точного учета заготовленное сено взвешивают, уложенное на хранение учитывают путем определения объема стогов, скирд, сенохранилищ с последующим умножением его на массу 1 м³.

Объем скирд определяют по следующим формулам:

$$O = \frac{П \cdot Ш}{4} \cdot Д \quad \text{(для островерхих скирд);}$$

$$O = (0{,}56 \cdot П - 0{,}55 \cdot Ш) \cdot Ш \cdot Д \quad \text{(для плоских скирд);}$$

$$O = (0{,}52 \cdot П - 0{,}46 \cdot Ш) \cdot Ш \cdot Д \quad \text{(для высоких кругловерхих скирд);}$$

$$O = (0{,}04 \cdot П - 0{,}12 \cdot С) \cdot С \quad \text{(для круглых стогов),}$$

где $П$ — длина перекидки (в м); Ш — ширина скирды (в м); $Д$ — длина скирды (в м); $С$ — окружность стога (в м).

Длину перекидки измеряют в трех местах поперек скирды от земли до земли, длину и ширину — с обеих сторон скирды на высоте 0,75—1,0 м. Берут среднее из двух измерений.

Масса 1 м³ сена зависит от продолжительности хранения, ботанического состава трав, сроков скашивания, способов скирдования. Она колеблется от 37 до 66 кг через 3—5 дней после укладки и от 50 до 83 кг через 3 месяца.

Массу прессованного сена определяют взвешиванием 10—20 тюков и измерением их объема.

По ГОСТ 4808—75 установлено четыре вида сена: сеяное бобовое, злаковое, бобово-злаковое, естественное. Сено каждого вида по процентному содержанию бобовых, злаковых и биохимическому составу делится на три класса.

Использование пастбищ. Пастбищная трава — биологически самый полноценный корм. Продолжительность пастбищного периода по зонам разная: в центральных районах нашей страны 6 месяцев, на юге и юго-востоке 7—8. В некоторых районах скот пасут круглый год (Северный Кавказ, Средняя Азия).

Пастьбу скота весной можно начинать через 12—20 дней после начала отрастания трав, что совпадает с фазой ку-

щения — ветвления большинства из них. Высота стравливания должна быть в лесной зоне и на севере лесостепи 5—6 см, на юге лесостепи, в степи и полупустыне 4—5, в пустыне 2—3 см.

На продуктивность пастбищ и нормальное отрастание травостоя влияет число стравливаний в течение пастбищного сезона. В зависимости от зоны и типа лугов их можно стравливать от двух до пяти раз за пастбищный период.

Нагрузка на пастбище определяется числом животных на 1 га за весь пастбищный период при максимальном использовании пастбищ без ущерба для последующего урожая и качества травостоя по формуле:

$$H = \frac{У}{К \cdot Д},$$

где $У$ — урожай поедаемого зеленого корма (в кг или кормовых единицах); $К$ — суточная потребность одного животного в зеленом корме (в кормовых единицах); $Д$ — продолжительность пастбищного периода (в днях).

Система использования пастбищ в хозяйствах нашей страны пригонная и отгонная.

При пригонной системе скот на дойку и ночлег пригоняют на скотный двор.

Отгонная система — это лагерное содержание скота.

Практикуют два способа пастьбы: *вольная* (бессистемная), *загонная* (системная). При вольной пастьбе скот пасется по всему пастбищу ежедневно в течение пастбищного периода. При загонной системе пастбище делят на загоны.

В загоне скот рекомендуется пасти в течение 3—6 дней с последующим возвратом не раньше чем через 25—35 дней.

Размеры загонов устанавливают в зависимости от урожайности пастбищ, размера стада, быстроты отрастания трав.

Загонная система пастьбы самая прогрессивная, так как позволяет поддерживать высокую продуктивность пастбищ без ухудшения состава травостоя, увеличивает нагрузку на них на 25—30%. Наиболее эффективно использование пастбищ при организации загонно-порционного выпаса.

Разнообразить кормление животных можно попеременным использованием пастбищ в течение суток.

В хозяйствах Северного Кавказа, Прибалтийских республик применяют комбинированное использование пастбищ. Например, сначала пасут дойных коров, затем овец и т. д. В США, Австралии и других зарубежных странах практикуют совместный выпас крупного рогатого скота и овец.

Пастбищеоборот. При неправильном одностороннем использовании пастбищ (ежегодно в одни и те же сроки) снижается их урожайность и ухудшается ботанический состав травостоя. Наиболее ценные кормовые растения вытесняются сорняками. Нарушается ход накопления и расходования питательных веществ. При раннем ежегодном стравливании не происходит семенного возобновления ценных кормовых растений. Для рациональной эксплуатации пастбищ необходим пастбищеоборот — система использования пастбищ и ухода за ними, при которой в определенном порядке (через год, сезон) изменяются сроки стравливания и скашивания трав. Применяют чередование выпаса и сенокошения, позднее скашивание трав после их обсеменения и периодическое предоставление пастбищу полного отдыха и текущий уход.

Текущий уход за пастбищами заключается в своевременном подкашивании несъеденных остатков травостоя, разравнивании экскрементов, внесении удобрения и поливах. Эти мероприятия позволяют сохранить высокую продуктивность пастбищ (на 30% выше по сравнению с пастбищем, где уход не проводился).

Зимой на пастбищах задерживают снег и талые воды.

Передовые методы и приемы улучшения естественных сенокосов и пастбищ. Приемов и методов улучшения кормовых угодий много, но в зависимости от почвенно-климатических условий используют те, которые обеспечивают наибольший эффект. Например, в Нечерноземной зоне РСФСР, где естественные кормовые угодья сильно закустарены, эффективен способ их освоения, разработанный во ВНИИ кормов. Он заключается в том, что после измельчения и заделки в почву древесно-кустарниковой растительности с помощью машин типа МПГ-1,7 для ускорения процесса минерализации древесины в почву вносят безводный аммиак, фосфорно-калийные удобрения, после этого обрабатывают дисковой бороной (БДТ-2,2), прикатывают тяжелыми катками и высевают ежу сборную — одну из основных пастбищных трав в зоне.

В Центрально-Черноземной зоне с высокой распахан-

ностью земель практикуется коренное улучшение естественных кормовых угодий. На Моршанской селекционно-опытной станции (Тамбовская область), кроме общепринятых подготовительных мероприятий, разработали приемы повышения урожайности сенокосов и пастбищ (подбор травосмесей, дозы удобрений, нормы полива). Лучшими травосмесями оказались бобово-злаковая (люцерна желтая, овсяница луговая, мятлик луговой, клевер белый), злаковая (кострец безостый, овсяница луговая, ежа сборная). Оптимальные нормы удобрения на бобово-злаковом травостое $P_{60}K_{60}$, на злаковом — $N_{240}P_{60}K_{60}$.

Для создания оптимального водного режима почвы в засушливые годы рекомендуется проводить 3—6 поливов с нормой 400—450 м³ воды на 1 га. Эти мероприятия позволили экспериментальному хозяйству довести выход корма с 1 га до 7—9 тыс. кормовых единиц, содержать на 167 га культурных пастбищ с мая по сентябрь 750 голов крупного рогатого скота, получать от коровы 15— 18 кг молока в сутки.

При правильной организации и рациональном использовании культурных угодий в колхозе «Гегужес Пирмойн» Литовской ССР с каждого из 600 га неорошаемых культурных пастбищ получают более 7 тыс. кормовых единиц себестоимостью 0,7 коп. каждая.

В целом развитие мирового луговодства имеет следующие тенденции.

1. Периодический подсев бобовых в дернину злаковых трав: клевера лугового через каждые 2—3 года, люцерны через 4—5 лет.

2. Сокращение числа операций по обработке почвы.

3. Широкое использование органических удобрений и внесение жидкого навоза не на поверхность луга, а в почву.

4. Определение критерия качества корма в зависимости от поедаемости его животными.

5. Направление системы удобрения на достижение высокой продуктивности наиболее поедаемых видов трав.

Получение кормов из трав требует более низких материально-денежных и трудовых затрат, поэтому все капитальные вложения и текущие расходы на улучшение естественных сенокосов и пастбищ окупаются в весьма короткие сроки.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

РАБОТА 22. ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЛУГОВЫХ ТРАВ. СОСТАВЛЕНИЕ ТРАВОСМЕСИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ И РАСЧЕТ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН

Задание: 1) ознакомиться с семенами основных злаковых трав; 2) ознакомиться с травами, относящимися к группе корневищных, рыхлокустовых, плотнокустовых злаков; 3) ознакомиться с луговыми бобовыми травами; 4) ознакомиться с травами из группы осоковых, разнотравья, ядовитых и вредных; 5) составить травосмесь для улучшения сенокосов и пастбищ и рассчитать норму высева семян.

По всем пунктам задания в тетради сделать пояснительные записи. Зарисовать семена основных злаковых трав, распространенных в данной зоне.

Оборудование и пособия: 1) семена злаковых луговых трав в чашечках; 2) коллекция семян луговых трав; 3) гербарий растений основных трав сенокосов и пастбищ; 4) лупы; 5) разборные доски; 6) пинцеты, препаровальные иглы.

Методические указания

1. **Ознакомление с семенами основных злаковых трав.** Семена злаковых трав различаются по форме, величине и окраске, по строению стерженька, длине остей или остевидных заострений (табл. 62).

2. **Ознакомление с луговыми злаковыми травами.** По гербариям или свежим растениям изучают основные корневищные злаковые травы: кострец безостый, лисохвост луговой, мятлик луговой и др.; рыхлокустовые: тимофеевку луговую, овсяницу луговую, ежу сборную, райграс высокий и пастбищный и другие; плотнокустовые: ковыль, типчак, луговик дернистый и др.

3. **Ознакомление с луговыми бобовыми травами.** По гербариям или свежим растениям изучают основные бобовые травы: чину луговую, вику, астрагал и др.

4. **Ознакомление с травами из группы осоковых, разнотравья, ядовитых и вредных.** По гербариям или живым растениям изучают основные осоковые травы: осоку водяную, стройную и пустынную, камыш, пушицу и др.; разнотравье: полынь, василек, одуванчик,

62. Отличительные признаки семян некоторых злаковых трав

Вид	Форма, величина (в мм)	Стерженек	Длина остей или остевидных заострений (в мм)	Цветковые чешуи
Пленчатые зерновки длиной не более 3 мм				
Тимофеевка	Овальная, 1,5—1,8	—	—	Светло-серебристые, часто отделяются от зерновок
Полевица	Ланцетная, 1,5—1,7	—	—	Белые, блестящие, просвечивают
Мятлик луговой	Трехгранная, веретенообразная, 2,2—2,8	Тонкий, прямой	—	Зеленовато-серые, матовые, наружная с килем
Луговик дернистый	Ланцетная, 2,0—2,5	Тонкий, опушенный	2—3, отходят от основания	Серебристые, просвечивают
Пленчатые зерновки крупнее 3 мм, без остей				
Овсяница луговая	Ланцетная, 5—7	Прямой, круглый. Длина 2,2 мм	—	Желтовато-серые, грубые
Кострец безостый	Широколанцетная, сплюснутая, 8—12	Косоусеченный. Длина 3 мм	—	Темно-серые, реже фиолетовые, наружная вверху широкая
Райграс пастбищный	Ланцетная, 5,5—6,5	Плоский, вверху широкий. Длина 1—1,5 мм	—	Зеленовато-серые, грубые
Пленчатые зерновки с остевидным заострением				
Ежа сборная	Трехгранная, 5,0—6,5	Прямой, круглый. Длина 1 мм	1	Светло-желтые, наружная с килем

Продолжение

Вид	Форма, величина (в мм)	Стерженек	Длина остей или остевидных заострений (в мм)	Цветковые чешуи
Пырей ползучий	Ланцетная, 8—10	Выступающий, вверху широкий, голый. Длина 1,5 мм	1	Светло-желтые, без киля
Пырейник новоанглийский (пырей бескорневищный)	То же	Как у пырея ползучего, но опушенный	2—3	То же
Житняк гребневидный	Ланцетная, 5—6	Выступающий, вверху широкий, с ямкой	3—4	Светло-желтые
Пленчатые зерновки с остью				
Райграс высокий	Ланцетная (два цветка вместе, один бесплодный), 8—10	—	15—20, отходят от основания чешуи, коленчато-изогнутые, скрученные	Светло-желто-зеленые
Лисохвост луговой	Яйцевидная, сплюснутая (колоски), 4,5—6,0	—	8—9, прямые, отходят от основания чешуи	Цветковая чешуя одна, серебристая
Пырейник сибирский (волоснец сибирский)	Ланцетная, 8—12	—	До 25, слегка изогнутые, расположены вверху чешуи	Зеленовато-серые

63. Основные биологические особенности и оптимальный режим использования многолетних трав
(по И. В. Ларину, с изменениями)

Трава	Тип побегообразования	Долголетие в травосмеси (в годах) *	Год наступления максимального развития	Время цветения	Лучший режим использования	
					оптимальное число укосов на сено	интенсивность выпаса
Бобовые верховые						
Клевер луговой	Стержнекорневой	Малое	2-й	Среднее (растянутое)	1—2	Умеренный
» розовый	То же	»	2-й	Среднее	1	»
Люцерна синяя	»	Среднее	2—3-й	Среднее (в лесной зоне растянутое)	2—3 **	»
Эспарцет	»	»	2—3-й	Среднее	2	»
Донник белый	»	2 года	2-й	»	2	»
Лядвенец рогатый	»	Среднее	2—3-й	»	1	»
Горошек мышиный	Корневищный	»	2—3-й	Позднее	2	»
Злаки верховые						
Тимофеевка луговая	Рыхлокустовой	Среднее	2—3-й	Позднее	1	Умеренный
Овсяница луговая	»	»	2—3-й	Среднее	2	Интенсивный
Ежа сборная	»	Среднее или большое	2—3-й	Раннее	2	»
Райграс высокий	»	Среднее	2—3-й	Среднее	2	Нет

Продолжение

Трава	Тип побегообразования	Долголетие в травосмеси (в годах) *	Год наступления максимального развития	Время цветения	Лучший режим использования	
					оптимальное число укосов на сено	интенсивность выпаса
Райграс многоукосный	Рыхлокустовой	Среднее	2-й	Среднее	2	Умеренный
Пырейник новоанглийский (пырей бескорневищный)	»	»	2—3-й	»	2	»
Волоснец сибирский	»	»	2—3-й	»	1	»
Кострец безостый	Корневищный	Среднее или большое	2-й	»	2	»
Двукисточник тростниковый	Корневищный	Среднее или большое	2—3-й	Позднее	2	Умеренный
Бекмания обыкновенная	»	Среднее	2—3-й	Среднее	2	»
Полевица белая гигантская	»	Большое	3—4-й	Позднее	2	»
Злаки полуверховые						
Райграс пастбищный	Рыхлокустовой	Различное	2-й	Раннее	Нет	Интенсивный
Житняк	»	Большое	2—4-й	»	2	Умеренный
Кострец прямой	»	Среднее	2—3-й	Среднее	2	»

Продолжение

Трава	Тип побегообразования	Долголетие в травосмеси (в годах)*	Год наступления максимального развития	Время цветения	Лучший режим использования	
					оптимальное число укосов на сено	интенсивность выпаса
Мятлик болотный	Корневищный	Большое или среднее	2—3-й	Позднее	2	Умеренный
Лисохвост луговой	»	Большое	3—4-й	Самое раннее	2	»
Злаки низовые						
Мятлик луговой	Корневищный	Большое	3—4-й	Раннее	Нет	Интенсивный
Полевица побегообразующая (белая)	Корневищный или рыхлокустовой	»	3—4-й	Позднее	»	»
Овсяница красная	Корневищный или рыхлокустовой	Большое	3—4-й	Среднее	Нет	Интенсивный
Овсяница валисская (типчак)	Плотнокустовой	»	3—4-й	Раннее	»	»
Ломкоколосник ситниковый (волосенец ситниковый)	Рыхлокустовой	Среднее	2—3-й	»	1	Умеренный

* Растения малого долголетия держатся в травостоях 2—3 года, среднее по долголетию — 4—6 лет, большого долголетия — 6 лет и более.

** На орошаемых землях Средней Азии и Закавказья до 5—7 укосов.

цикорий и др.; ядовитые и вредные: белену черную, дурман, щетинник сизый, репейник, ковыль волосовидный и др.

5. Составление травосмеси для улучшения сенокосов и пастбищ и расчет нормы высева семян. Виды трав подбирают, учитывая условия местообитания, длительность и способ использования кормовых угодий.

В травосмесь включают только такие виды трав, которые хорошо приспособлены к местным почвенно-климатическим условиям и дают в этих условиях наиболее высокие урожаи. При краткосрочном использовании угодий (в течение 2—3 лет) достаточно 2—3 видов трав: 1—2 бобовых и 1—2 злаковых; при долгосрочном использовании (7 лет и более) необходимо 5—6 видов, включая травы из группы бобовых, рыхлокустовых и корневищных злаков. Чем дольше будут использоваться кормовые угодья, тем долговечнее должны быть травы. Так, для долгосрочных пастбищ обязательны корневищные злаки как наиболее долговечные.

Основные биологические особенности многолетних трав приводятся в таблице 63.

По доле каждого компонента, указанного в таблице 64, определяют фактическую норму высева семян.

Норма высева семян луговых трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности приводится в таблице 65.

При пересчете нормы высева семян со 100%-ной посевной годностью на норму высева с фактической посевной годностью пользуются формулой:

$$H_{\Phi} = \frac{H_{100} \cdot 100}{X},$$

где H_{Φ} — фактическая норма высева семян (в кг на 1 га); H_{100} — норма высева при 100%-ной посевной годности; X — фактическая посевная годность семян.

Следует иметь в виду, что норма высева травосмеси, состоящей из 2—3 видов трав, в сумме составляет не 100, а 130—140%, из 4—5 видов трав — 150—170%, из 6—7 видов — 175—200%. Иными словами, норма высева каждого вида травы соответствует доле его участия в травосмеси с надбавкой, равной соответственно 30—40, 50—70 или 75—100%.

Учащиеся составляют травосмеси для зоны, в которой расположен техникум. Преподаватель подбирает несколько вариантов с различными условиями заданий, где кон-

64. Соотношение семян различных групп трав при посеве их в травосмесях
(в % к нормам посева в чистом виде) (по И. В. Ларину)

Использование	Число лет пользования	Бобовые			Злаки			
		всего	из них		всего	из них		
			верховые	низовые		верховые		низовые
						рыхлокустовые	корневищные	
Лесная зона, север лесостепной зоны, лесной и субальпийский пояса гор								
Сенокосное	2—3	85—95	85—95	—	40—55	40—55	—	—
Сенокосное и переменное сенокосно-пастбищное	4—6	65—75	55—75	0—20	95—130	65—75	30—40	0—30
Переменное сенокосно-пастбищное	7 и более	70—90	40—50	30—40	115—145	60—70	25—35	30—40
Пастбищное	7 и более	75—90	30—35	45—55	140—170	60—70	30—40	50—60
Юг лесостепной зоны, степная и полупустынная зоны								
Сенокосное	2—3	60—70	—	—	60—70	—	—	—
Любой способ	4—6	50—55	—	—	85—90 *	—	—	—
	7 и более	45—50	—	—	100—120 *	—	—	—

* В районах, где получают достаточно высокие урожаи переходных и низовых злаков (житняк, овсяница бороздчатая, типчак), их включают в травосмеси сенокосно-пастбищного использования в количестве 25—35% и в травосмеси пастбищного использования 45—60%.

65. Нормы высева луговых трав для беспокровного чистого посева на корм при 100%-ной посевной годности

Трава	Норма высева (в кг на 1 га)	Масса 1000 семян (в г)	Посевные качества семян по ГОСТ 19449—74 и ГОСТ 19450—74			
			содержание семян основной культуры (в %)	всхожесть (в %)		
				класс		
				1	2	
Лесная зона						
Клевер луговой	10	1,71	96	75	65	96
» белый, розовый	9	0,69	94	70	65	94
Люцерна синяя и гибридная	12	1,95	96	80	70	96
Лядвенец рогатый	12	0,95	94	75	60	94
Донник белый и желтый	18	1,90	96	80	65	96
Горошек мышиный	25	—	90	50	50	90
Тимофеевка луговая	10	0,42	95	80	75	95
Овсяница:	18	1,85	95	80	75	95
Ежа сборная	18	1,20	90	75	65	90
Райграс высокий	20	2,70	90	75	70	90
Райграс пастбищный	18	2,15	95	80	70	95
» многоукосный	20	2,10	90	80	70	90
Лисохвост луговой	16	0,80	85	70	60	85
Кострец безостый	20	3,50	90	75	65	90
Двукисточник тростниковый (канареечник тростниковидный)	10	0,80	95	75	50	95
Бекмания обыкновенная	10	—	90	75	50	95
Мятлик луговой	11	0,25	80	65	50	85
» болотный	13	—	90	50	50	90
Полевица белая	9	0,15	80	75	65	85
Овсяница красная	18	1,10	85	70	60	90
Пырейник сибирский (волосец сибирский) (лесотундра и тундра)	20	3,10	80	70	50	90
Степная и полупустынная зоны						
Люцерна синяя	12	1,95	96	80	70	96
Эспарцет виколистный	70	20,00	97	75	65	97
» закавказский	70	20,00	98	80	70	98
Донник белый	16	1,90	96	80	65	96
Житняк	10	1,95	95	80	65	90
Пырейник повойлийский (пырей бескорневищный)	16	3,00	95	75	65	90
Пырей ползучий	20	3,00	95	75	65	90
Кострец безостый и прямой	20	3,50	95	75	65	90

Примечание. При посеве под покров норму высева увеличивают на 15—20%

кретно указываются местообитание, длительность залужения и способы использования кормовых угодий.

Пример. Составить травосмесь и рассчитать нормы высева семян для 1-го класса при создании пастбищ длительного пользования в лесной зоне (Белоруссия) на нормально увлажненных суходолах, почвы дерново-подзолистые суглинистые.

Порядок выполнения работы. 1. По таблице 63 подбирают виды трав из разных групп.

Исходя из районирования трав по зонам, подбирают два вида бобовых — клевер луговой и белый, два рыхлокустовых злака — тимофеевку луговую и овсяницу луговую и два злака с большим долголетием — мятлик луговой (корневищный) и райграс пастбищный (в табл. 66 заполняется первая колонка).

66. Соотношение компонента в травосмеси

Трава	Норма высева в чистом виде при 100%-ной посевной годности (в кг)	Соотношение (в %) от нормы высева в чистом виде	Количество семян в травосмеси при 100%-ной посевной годности (в кг)	Фактическая посевная годность семян (в %), в частности для 1-го класса	Количество семян в травосмеси при фактической посевной годности (в кг)
Клевер луговой	10	35	3,5	72	4,9
Тимофеевка луговая	10	40	4,0	76	5,3
Овсяница луговая	18	25	4,5	76	5,9
Райграс пастбищный	18	15	2,7	76	3,6
Мятлик луговой	11	35	3,9	55	7,1

2. Из таблицы 65 делается выборка норм высева видов трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности семян (заполняется вторая колонка в табл. 66).

3. Определяют долевое участие видов трав в травосмеси в процентах от нормы высева семян в чистом виде, для чего используют таблицу 64.

В нашем примере для долгосрочного пастбища (7 лет и более) норма высева семян в чистом виде должна составлять: 30—35% бобовых верховых (подобрали клевер луговой); 45—55% бобовых низовых (подобрали клевер белый); 60—70% верховых рыхлокустовых злаков (подобрали тимофеевку луговую и овсяницу луговую); 50—60%

низовых злаков (подобрали мятлик луговой и райграс пастбищный — полуверховой).

Требуется еще 30—40% корневищных верховых злаков, однако их можно не высевать, так как из них в травосмесь уже включен мятлик луговой.

Суммарная норма высева видов трав получается равной 185—220% (в табл. 66 заполняется третья колонка).

4. Исходя из долевого участия видов трав, высчитывают норму высева семян каждого компонента в травосмеси для 100%-ной посевной годности семян (заполняется четвертая колонка табл. 66).

5. Проставляют фактическую посевную годность для семян 1-го класса (см. табл. 65) и высчитывают по формуле (с. 427) фактическую норму высева семян каждого вида трав (заполняются пятая и шестая колонки табл. 66).

Глава XI

ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

В нашей стране селекция достигла больших успехов, что способствовало значительному росту урожайности полевых культур.

Выдающиеся достижения в селекции озимой пшеницы — выведение академиком П. П. Лукьяненко в Краснодарском НИИСХ сорта Безостая 1 и академиком В. Н. Ремесло сорта Мироновская 808 в Мироновском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства пшеницы.

Безостая 1 отличается высокой продуктивностью, отличным качеством зерна, устойчива к полеганию, а Мироновская 808 сочетает высокую зимостойкость с высокой урожайностью и пластичностью.

Эти два сорта занимают большие площади и дают дополнительно несколько миллионов тонн зерна ежегодно. Их выращивают за рубежом на площади более 5 млн. га. Эти сорта широко используются в качестве родительских форм для получения новых сортов.

Огромный вклад в селекцию подсолнечника внес академик ВАСХНИЛ В. С. Пустовойт, под руководством которого во ВНИИ масличных культур созданы высокоурожайные сорта. Они отличаются высокой масличностью (51—54%), устойчивы к моли, заразихе и мучнистой росе.

Под руководством академиков ВАСХНИЛ М. И. Хаджинова, Г. С. Галеева, Б. П. Соколова и других получены высокоурожайные гибриды кукурузы, занимающие огромные площади посева.

Во Всероссийском НИИ сахарной свеклы и сахара выведены сорта свеклы, имеющие высокую урожайность, сахаристость и засухоустойчивость. Выдающийся сорт сахарной свеклы Рамонская 06 селекции этого института использовался в качестве родительской формы для получения высокоурожайных гибридов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

Теоретической основой селекции служит генетика — наука о законах наследственности и изменчивости организмов. Она получила название от латинского слова genesis — происхождение.

История развития генетики. Вопросы наследственности и изменчивости растений и животных интересовали ученых с давних времен. Это вызывалось требованиями сельскохозяйственной практики, необходимостью улучшения культурных растений и животных, методов селекции. Начало таким исследованиям положили во второй половине XVIII и первой половине XIX в. ученые И. Кельрейтер (Россия), К. Гэртнер (Германия), Ш. Нодэн (Франция), Т. Найт (Англия). Они провели ряд опытов по гибридизации, которые в дальнейшем способствовали развитию биологической науки. Большой шаг в развитии генетики сделал чешский ученый Грегор Мендель. Его считают одним из основоположников генетики, внесшим большой вклад в ее развитие. Мендель на основе своих исследований в 1865 г. установил, что наследственность дискретна (делима). Признаки или свойства организма развиваются на основе материальных законов наследственности. На основе своих опытов Г. Мендель разработал основные положения наследственности организмов, впервые применил при ее изучении математические методы и установил основные закономерности числовых отношений расщепления гибридов при скрещиваниях.

Теоретические основы наследственности имели важнейшее значение для гибридизации и селекции растений. В конце XIX в. опыты по гибридизации различных растений продолжили другие ученые в разных странах. В 1900 г. К. Корренс (Германия), Э. Чермак (Австрия) и Х. де Фриз (Голландия) провели скрещивания разных растений независимо друг от друга и получили такие же результаты, как Г. Мендель. Этот год, когда другими учеными были подтверждены закономерности наследственности, впервые установленные Г. Менделем, считается официальной датой возникновения генетики. Название науки было сформулировано в 1906 г. английским ученым В. Бэтсоном.

Большое влияние на развитие биологии оказало учение Ч. Дарвина, которое, по выражению В. И. Ленина, впервые поставило биологию на научную основу. Поло-

жение Ч. Дарвина о том, что в эволюции и селекции растений и животных главная роль принадлежит наследственности, изменчивости и отбору, оказало огромное влияние на дальнейшее развитие генетики.

Новым этапом в развитии генетики стало возникновение *молекулярной генетики* — науки, изучающей явления наследственности и изменчивости на основе молекулярных структур клетки.

На основе химического анализа установлено, что хромосомы состоят из двух основных веществ: белка и ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота), соединенных в общую надмолекулярную структуру, называемую нуклеопротеидом.

Прежде считалось, что наследственность организмов зависит от белковых веществ хромосом, однако в результате изучения молекулярного строения их установлено, что в явлениях наследственности главная роль принадлежит не белкам, а ДНК.

Количество ДНК в половых клетках, по исследованиям ученых, в 2 раза меньше, чем в соматических. С образованием гамет оно уменьшается наполовину и восстанавливается в зиготе, что подтверждает ее прямую связь с размножением.

Очень важное свойство молекул ДНК, имеющее неразрывную связь с делением клеток и размножением организмов,— способность их к самовоспроизведению. Кроме ДНК, ни одна составная часть клетки, даже белки, не обладают такими свойствами.

На основе полученных данных следует, что ДНК — это такое химическое вещество, в котором организм сохраняет свои наследственные свойства и передает их потомству.

Кроме ДНК, была открыта рибонуклеиновая кислота (РНК) — тоже биологический полимер. Она состоит из нуклеотидов, в состав которых входят сахар рибоза, фосфорная кислота и азотистые основания. РНК участвует в биосинтезе белка.

ДНК и РНК — сложные молекулы, состоящие из простых (мономеров). Различие их состоит в химическом составе, местонахождении в клетке и биологической роли, которую они выполняют. ДНК находится в основном в ядре, РНК входит в состав всех частей клетки, но больше всего ее в цитоплазме.

Получает все большее развитие *генная инженерия.* Это новое направление в молекулярной биологии, в задачу которого входит направленное изменение наследственности растений и животных путем синтеза или извлечения генов из одних организмов и перенесения их в клетку других. Изучаются методы создания злаковых растений, содержащих гены фермента нитрогеназы, необходимого для ассимиляции атмосферного азота. Такое открытие будет иметь очень важное значение для теории и практики.

Закономерности наследственности и изменчивости. В селекции большую роль играют наследственность и изменчивость.

Наследственность — это способность организмов воспроизводить в ряду последовательных поколений сходные признаки и свойства. Она определяет план индивидуального развития организмов (онтогенез), строение и функцию белковых молекул в процессе биосинтеза, особенности обмена веществ, размножение и физиологические процессы в организмах.

Единица наследственности, основной материальный элемент, участок молекулы ДНК, входящий в состав хромосомы, называется *геном.* Гены могут комбинироваться один с другим в процессе развития половых клеток. Сочетание генов в определенной системе, обусловленной процессом эволюции, образует *генотип организма.*

Изменчивость — свойство организмов приобретать новые признаки под влиянием наследственности и внешней среды. Различают *генотипическую* (наследственную) и *фенотипическую* (ненаследственную) изменчивость.

При генотипической изменчивости изменения признаков организма обусловлены действием генотипа и сохраняются в ряде поколений. При фенотипической изменчивости изменения признаков организма не затрагивают генотипы и не сохраняются при половом размножении.

Генотипическая изменчивость может возникать путем скачкообразных изменений признака (мутации) — мутационная изменчивость или путем новой комбинации уже существующих признаков и свойств — комбинационная изменчивость.

Мутационная изменчивость появляется под влиянием внешней среды в виде случайных, ненаправленных изменений. Ч. Дарвин назвал их неопределенными. Причиной мутаций могут быть изменения генов. Такие мутации

называются *генными*. *Хромосомные мутации* возникают в результате изменений структуры хромосом.

Мутационная изменчивость может происходить под действием естественных условий *(спонтанная)* и различных искусственных факторов *(индуцированная)*. Закономерности спонтанной мутационной изменчивости были изучены Н. И. Вавиловым и сформулированы им в виде закона *гомологических рядов* в наследственной изменчивости.

Комбинационная изменчивость наблюдается при скрещивании, когда возникают новые признаки, обусловленные комбинацией разных генов, определяющих один и тот же признак.

Наследственность и изменчивость взаимосвязаны. Знание их закономерностей необходимо для создания новых сортов и форм растений, полезных для человека.

МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ, ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА, СОРТОИСПЫТАНИЕ

Селекция — это отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся выведением сортов и гибридов растений и пород животных.

Сорт — совокупность культурных растений, созданных путем селекции, обладающих определенными наследственными, морфологическими, биологическими и хозяйственно-ценными признаками и свойствами.

ЗАДАЧИ СЕЛЕКЦИИ

Современное сельскохозяйственное производство предъявляет к сорту большие требования. Он должен обладать высокой и устойчивой по годам урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным условиям, вредителям и болезням, быть приспособленным к механизированному выращиванию, иметь высокое качество продукции.

В Продовольственной программе СССР на период до 1990 г. подчеркнуто, что необходимо усилить работы по селекции новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, отвечающих требованиям индустриальных технологий, применяемых в растениеводстве. Создать и внед-

рить сорта, устойчивые к неблагоприятным факторам среды, с высоким качеством зерна, невосприимчивые к болезням и вредителям, с потенциальной урожайностью: озимой пшеницы — не ниже 80—90 ц с 1 га; яровой пшеницы — 45—60; короткостебельной озимой ржи, озимого и ярового ячменя — 55—65; гибридов кукурузы — 120—130 на орошаемых землях и 80—90 на землях без орошения; гороха — 40—45 и других зернобобовых культур — 25—30 ц с 1 га.

Высокая урожайность в значительной степени зависит от элементов продуктивности сорта. Так, масса зерна одного колоса озимой пшеницы старого сорта Украинка составляла 0,6 г, а сорта Кавказ — 1,65 г. Соответственно резко повысилась урожайность этой культуры — с 25 до 60 ц с 1 га.

Устойчивая урожайность в различные по погодным условиям годы определяется пластичностью сорта — его биологической приспособленностью обеспечивать высокую продуктивность в благоприятных условиях и незначительно снижать ее в аномальные годы.

Важнейшая задача селекции — выведение сортов, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к неблагоприятным условиям, что даст возможность получать более стабильные по годам урожаи. Эта проблема особенно актуальна для нашей страны. В различных природно-климатических зонах СССР часто складываются неблагоприятные условия для выращивания многих культур: засуха для яровой пшеницы в Поволжье, Северном Казахстане, Западной Сибири; низкие температуры на Юго-Востоке европейской части РСФСР и Украины и избыток влаги в Нечерноземной зоне и Прибалтике для озимой пшеницы; недостаток тепла и возврат холодов в северных районах возделывания кукурузы, гречихи.

Болезни и вредители наносят огромный ущерб сельскому хозяйству, приводя к потере около 20% урожая. Поэтому необходимы сорта, сочетающие высокую урожайность с устойчивостью к болезням: у зерновых к ржавчине, головне и корневым гнилям; у картофеля к фитофторе, раку и вирусным болезням; у подсолнечника к заразихе, ржавчине, ложной мучнистой росе, серой и сухой гнили; у сахарной свеклы к церкоспорозу, пероноспорозу, мучнистой росе, кагатной гнили, корнееду; у хлопчатника к вилту. Особенно ценны сорта с комплексной устойчивостью к наиболее опасным болезням.

Важная задача селекции — максимальное снижение вредоносности опасных вредителей: шведской и гессенской мух, колорадского жука и др.

Необходимо сочетание высокой урожайности сортов полевых культур с лучшей приспособленностью к механизированному возделыванию, что особенно важно при внедрении индустриальных технологий. В связи с этим сорта зерновых должны быть устойчивы к полеганию и осыпанию; сорта сахарной свеклы должны иметь высокую всхожесть и выравненность семян, одинаковое положение розетки и равномерное погружение головки корнеплода в почву; сорта картофеля — компактный куст и округлую форму клубнеплода; сорта подсолнечника — выравненные по высоте растения (80—120 см) с одновременно и быстро высыхающими корзинками, имеющими плотное расположение семян.

Важное требование к сорту — высокое качество получаемой продукции: наибольшее содержание белка, сахара, крахмала, масла, сухих веществ.

Кроме того, наряду с высоким содержанием белка необходим лучший его аминокислотный состав. Масло подсолнечника должно содержать большое количество олеиновой кислоты.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОРТОВ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Сорта полевых культур по происхождению делятся на местные и селекционные.

Местные сорта получены в результате продолжительного действия естественного отбора и простейшими приемами искусственного при выращивании в определенной местности.

Селекционные сорта созданы на основе научной селекции. По способам выведения они делятся на сорта-популяции, линейные, гибридные, мутантные, сорта-клоны.

Сорта-популяции созданы путем массового отбора перекрестноопыляемых и самоопыляющихся растений, отличаются генетической неоднородностью.

Линейные сорта получены методом индивидуального отбора. Это потомство одного самоопыляющегося растения. Линейные сорта: озимая пшеница Ульяновка, яровая пшеница Лютесценс 62, ячмень Винер.

Гибридные сорта созданы методом гибридизации двух или более родительских форм. К ним относятся: озимая пшеница Безостая 1, яровая пшеница Московская 35, ячмень Московский 121, овес Горизонт, просо Мироновское 94.

Мутантные сорта созданы отбором из популяции, полученной в результате действия мутагенов. Это такие сорта, как яровая пшеница Новосибирская 67, подсолнечник Первенец.

Сорта-клоны получаются путем отбора из вегетативно размножающихся растений. Это потомство одного растения — клона.

Исходный материал для выведения новых сортов — естественные и гибридные популяции, самоопыленные линии, искусственные мутации и полиплоидные формы.

К естественным популяциям относятся дикорастущие формы растений, местные сорта и образцы мировой коллекции сельскохозяйственных растений Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства (ВИР). Ценность дикорастущих растений заключается в их приспособленности к неблагоприятным условиям, в устойчивости к болезням и вредителям, высоком содержании белка и т. д., поэтому их используют для селекции на устойчивость к неблагоприятным условиям, вредителям, болезням и повышение качества продукции. Для скрещивания с пшеницей используют дикорастущие виды пырея, отличающиеся многими вышеперечисленными свойствами. Среди дикорастущих форм пшеницы встречаются формы, содержащие более 27% белка.

Местные сорта отличаются наличием ценных признаков и свойств и используются в селекции на морозостойкость, засухоустойчивость и повышение качества продукции. Из местных сортов выведены очень морозостойкий сорт озимой пшеницы Ульяновка, зимостойкий и устойчивый к выпреванию и вымоканию сорт озимой ржи Вятка, высокопластичный сорт яровой пшеницы Лютесценс 62, засухоустойчивый сорт ячменя Нутанс 187, имеющий отличное качество пшена сорт проса Саратовское 853, самый распространенный сорт гречихи Богатырь.

Важный источник исходного материала — мировая коллекция ВИР, созданная Н. И. Вавиловым и коллективом ученых этого института.

В настоящее время эта коллекция насчитывает более 325 тыс. образцов свыше 1700 видов растений. Для сохра-

нения этого огромного источника исходного материала на Кубанской опытной станции ВИР создано национальное хранилище семян, в котором искусственно поддерживаются оптимальные режимы хранения, что позволяет увеличить срок жизнеспособности семян до нескольких десятилетий. При использовании мировой коллекции ВИР в нашей стране выведено более 700 сортов растений, в том числе свыше 300 сортов полевых культур.

Важнейший источник создания исходного материала — гибридные популяции: внутривидовые, получаемые от скрещивания сортов и форм в пределах одного вида, а также межвидовые и межродовые.

Для получения гетерозисных гибридов широко используются самоопыленные линии, которые при скрещивании дают значительно более высокие урожаи по сравнению с сортами.

Все шире в качестве исходного материала привлекают искусственные мутации и полиплоидные формы, получаемые воздействием на растения особыми химическими веществами и различными видами радиации.

МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ

В начале развития селекции единственным методом получения сортов был отбор из естественных популяций, а позже из местных сортов. Рассмотрим современные методы селекции, которые также сопровождаются отбором.

Гибридизация. Повышение требований к продуктивности и необходимость сочетания в сорте нескольких ценных признаков и свойств способствовали использованию метода гибридизации. Гибридизацией называется скрещивание между собой двух или более наследственно различающихся родительских форм. В результате ее получаются гибриды, объединяющие свойства и признаки родителей. Последние передают потомству гены, контролирующие определенные признаки, которые вновь развиваются у гибридов.

Гибридизация делится на *естественную* и *искусственную*. Естественная гибридизация широко распространена в природе, искусственная проводится человеком. Если родительские формы относятся к одному виду, гибридизация называется *внутривидовой*, а если к разным видам или

родам, то *межвидовой*, *межродовой* или отдаленной гибридизацией.

Возникновение гибридов, сочетающих различные признаки и свойства, происходит в результате перекомбинации генов и трансгрессии. *Трансгрессия* — это суммирующее действие полимерных генов, определяющих количественную величину какого-либо признака или свойства. В результате трансгрессий среди полученных гибридов образуются формы, превосходящие по некоторым признакам и свойствам лучшего из родителей, а также имеющие новые качества.

В результате гибридизации возникают сложные формообразовательные процессы, которые значительно расширяют возможности отбора растений с нужными признаками и свойствами. И. В. Мичурин считал гибридизацию могущественнейшим методом селекции.

Успех ее в значительной степени зависит от правильного подбора родительских пар. Трудность заключается в том, что из огромного количества исходного материала необходимо выбрать те формы, которые передадут наиболее ценные признаки и свойства будущему сорту. Признаки и свойства, переданные родителями гибриду в различных сочетаниях, в каждом поколении развиваются вновь. На их развитие оказывают влияние условия внешней среды.

Общие принципы подбора родительских пар для скрещивания, которые широко используют селекционеры, следующие (по Г. В. Гуляеву): 1) эколого-географический принцип; 2) по элементам продуктивности растений; 3) по продолжительности отдельных фаз вегетации; 4) на основе различий в устойчивости к заболеваниям; 5) по методу диаллельных скрещиваний.

Эколого-географический принцип подбора родительских пар — основной и широко распространенный. Первым применил этот метод подбора И. В. Мичурин. Почвенно-климатические условия оказывают огромное влияние на формирование определенных признаков и свойств растений.

В зависимости от условий произрастания растения объединяются в экологические типы (экотипы). Зная экотип растений, можно определить, какими признаками и свойствами они обладают. Это дает возможность выбрать нужные родительские формы из огромного многообразия исходного материала. Если сорт создается для выращивания

в неблагоприятных условиях, то одна из родительских форм должна быть к ним хорошо приспособлена.

Эколого-географический принцип подбора родительских пар для скрещивания успешно использовал академик П. П. Лукьяненко при выведении сортов озимой пшеницы и др.

По элементам продуктивности родительские пары подбираются так, чтобы у них различались элементы структуры урожая (число продуктивных стеблей, число зерен в колосе, крупность зерна). Из полученных гибридов отбирают растения с оптимальным сочетанием этих элементов, отличающиеся более высокой урожайностью.

Подбор пар по продолжительности отдельных фаз вегетации широко используется для выведения скороспелых сортов. У большого числа сортов определяется срок прохождения отдельных фаз. Для скрещивания используются сорта с разной продолжительностью фаз. В результате можно отобрать гибриды с более короткими фазами вегетации, то есть более скороспелые.

При подборе пар на основе различий в устойчивости к болезням учитывается их расовый состав, так как одно и то же заболевание может быть вызвано несколькими расами.

Сущность метода подбора родительских пар по результатам диаллельных скрещиваний состоит в том, что специально подобранные сорта скрещиваются между собой в различных сочетаниях. Затем, используя ЭВМ, определяют так называемую комбинационную способность их, которая указывает на лучшее сочетание сортов при гибридизации.

Скрещивания делятся на простые (парные) и сложные.

Разновидность простых скрещиваний — *реципрокные*, при которых отцовская и материнская родительские формы меняются местами (А×Б и Б×А). Это влияет на завязываемость семян и наследование некоторых признаков.

Скрещивания, в которых используется более двух родительских форм или полученный гибрид повторно скрещивается с ними, называются сложными.

Сложные скрещивания бывают ступенчатыми и возвратными.

Ступенчатые скрещивания применяются тогда, когда в

гибридном потомстве необходимо объединить ценные признаки и свойства нескольких отдельных сортов (А, Б, В, Г и т. д.). Ступенчатые скрещивания могут проводиться по различным схемам: 1) [(А×Б)×В]×Г; 2) [(А×Б)×(В×Г)×Д] и т. д.

В результате сложной ступенчатой гибридизации академик П. П. Лукьяненко, используя эколого-географический принцип подбора родительских пар, в сорте Безостая 1 объединил признаки и свойства большого числа сортов: короткостебельность японского сорта Якогомуги, продуктивность и устойчивость к ржавчине итальянского сорта Ардито, скороспелость и засухоустойчивость аргентинского сорта Клейн 33, высокое качество зерна американского сорта Канред Фулькастер, зимостойкость украинского сорта Лютесценс 17, продуктивность, короткостебельность, скороспелость и устойчивость к ржавчине местного сорта Скороспелка 2.

Возвратными скрещиваниями называются скрещивания, при которых гибрид повторно скрещивается с родительскими формами. Они применяются для усиления в гибридах лучших признаков и свойств родительских форм. Такие скрещивания называются *насыщающими*.

Методика и техника скрещиваний зависят от строения цветка, характера цветения, способа опыления.

При скрещивании применяются следующие способы искусственного опыления:

1) принудительное — цветки материнского растения опыляются пыльцой одного отцовского растения. Этот способ трудоемкий;

2) ограниченно-свободное (групповое) — цветки материнских растений опыляются пыльцой большого числа отцовских растений одного или нескольких специально подобранных сортов. При этом способе увеличивается производительность труда и завязываемость зерен;

3) свободное неограниченное — материнская форма может опыляться пыльцой всех посеянных вокруг сортов. При этом способе снижаются затраты, однако происхождение сорта трудно установить; он широко применяется у перекрестноопыляющихся культур.

При принудительном опылении проводят следующие операции: кастрацию цветков, сбор пыльцы, опыление, изоляцию соцветий.

Кастрация растений — это предшествующее опылению удаление незрелых пыльников в цветках материнских

растений. У колосовых культур кастрируют лучше развитые боковые цветки в колосках, расположенных в средней части колоса.

Опыление — это нанесение пыльцы созревших пыльников отцовских растений на рыльце пестика материнских цветков. Его лучше проводить в утренние часы кисточкой или помещая на рыльце созревшие пыльники.

Если части цветка родительских форм созревают неодновременно, то пыльцу приходится собирать в бюксы и хранить в эксикаторе или высевать растения в разные сроки.

Изоляция — это помещение соцветия в непромокаемый изолятор из пергаментной бумаги или целлофана. Ее проводят после кастрации и опыления. На этикетке простым карандашом указывают номер комбинации, название материнского сорта, даты кастрации, опыления и фамилию лица, проводившего работу. Для предохранения от поломки стебель привязывают к колышку.

Успех в работе методом гибридизации зависит от качества его проведения и масштаба скрещиваний. Чем значительнее объем работы, тем больше получается гибридов и выше вероятность появления высокопродуктивных растений с нужным сочетанием хозяйственно-ценных признаков и свойств.

В крупных селекционных учреждениях получают несколько сотен и даже тысяч комбинаций. По каждой комбинации кастрируют тысячи цветков и получают в первом поколении сотни, а во втором — сотни тысяч растений. Начиная со 2—3-го (F_2—F_3) поколения, по каждой комбинации отбирают и высевают более тысячи линий, а всего в селекционном питомнике получают десятки тысяч растений.

Отбор ведут как в F_2—F_3, так и в старших поколениях (F_7—F_{10}). Так, П. П. Лукьяненко из комбинации Лютесценс 17×Скороспелка 2 отбором из второго поколения получил сорт Безостая 4, а из седьмого — Безостая 1.

Гибридные растения необходимо выращивать на высоком агрофоне, высококачественно и своевременно проводить все работы и вести постоянные наблюдения за растениями.

Отдаленная гибридизация. Отдаленная гибридизация (межвидовая, межродовая) применяется тогда, когда внутривидовая не дает нужного результата. Этот метод широко используется для получения высокопродуктивных сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям, болезням и вре-

дителям. Для повышения зимостойкости озимой пшеницы ее скрещивают с озимой рожью и пыреем, для повышения качества зерна мягкой пшеницы ее скрещивают с твердой. При отдаленной гибридизации культурного картофеля вида Solanum tuberosum с другими видами (S. demissum, S. andigenum) получены сорта Камераз, Детскосельский и другие, устойчивые к раку и фитофторе, а подсолнечника с топинамбуром — сорта Октябрь и Юбилейный с комплексной устойчивостью к ржавчине, склеротинии, ложной мучнистой росе.

Значительное повышение урожайности и устойчивости к болезням получено с помощью межвидовой гибридизации суданки и сорго (сорго-суданковые гибриды Одесский 55, Ростовский 54). Этим же методом выведены сорта хлопчатника Ташкент 1, Ташкент 3, устойчивые к вилту, сорта табака Иммунный 580, Трапезонд 3072. Первые межвидовые гибриды табака получил И. Г. Кельрейтор в 70-х годах XVIII в. Широко применял отдаленную гибридизацию у плодовых культур И. В. Мичурин: яблони и груши, абрикоса и сливы, вишни и черемухи.

Используя межвидовую гибридизацию (скрещивание твердой и мягкой пшеницы), в НИИСХ Юго-Востока А. П. Шехурдин и В. Н. Мамонтова создали сорт Саррубра, обладающий высокими хлебопекарными качествами.

В Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики этим же методом при скрещивании трех видов пшеницы (тургидум, двузернянки и твердой) выведен сорт твердой яровой пшеницы Харьковская 46. Он унаследовал высокую продуктивность вида тургидум и засухоустойчивость, устойчивость к болезням и высокое качество зерна двузернянки.

Во Всесоюзном селекционно-генетическом институте академик ВАСХНИЛ Ф. Г. Кириченко в результате скрещивания зимостойких сортов озимой мягкой пшеницы с созданными им озимыми формами твердой пшеницы получил сорта твердой озимой пшеницы Новомичуринка, Одесская юбилейная, Рубеж, районированные на юге страны.

В СССР впервые начали применять межродовые скрещивания Г. К. Мейстер и В. Е. Писарев. Результат их — ржано-пшеничные гибриды.

Большой вклад в теорию и практику межродовой гибридизации внес академик Н. В. Цицин. Он использовал для скрещивания с пшеницей дикорастущие злаки (пырей, элимус), которые отличаются высокой зимостойкостью, за-

сухоустойчивостью, продуктивностью и высокобелковостью. В результате получены сорта озимых пшенично-пырейных гибридов (ППГ 599, ППГ 186) и яровых (ППГ 172, Восток, Грекум 114), многолетняя зернокормовая пшеница, дающая за вегетационный период зерно и зеленую массу.

Использование метода отдаленной гибридизации связано с большими трудностями, главные из которых следующие: нескрещиваемость отдаленных видов между собой, низкая плодовитость и стерильность гибридов, низкая всхожесть гибридных семян. Это вызвано генетическим, физиологическим и структурным несоответствием гамет отдаленных форм.

Для преодоления этих трудностей биологами и селекционерами разработаны особые методы: укорачивание столбика, выращивание семяпочек на специальной питательной среде, пересадка зародыша одного вида на эндосперм другого, применение стимуляторов роста и др.

Использование метода отдаленной гибридизации требует более длительного времени создания сортов, но дает возможность получать очень разнообразный исходный материал с новыми ценными признаками и свойствами.

Полиплоидия. Полиплоидией называется наследственная изменчивость организмов, связанная с кратным увеличением числа хромосом. Полиплоидные сорта отличаются увеличенным размером растения и отдельных органов, устойчивостью к полеганию, повышенным содержанием ценных веществ. Используя этот метод, нельзя сразу получить новые сорта, так как изменения происходят не только в желательном для селекционера направлении (позднеспелость, уменьшение плодовитости). Поэтому его применяют для получения исходного материала.

Полиплоидия успешно применяется для преодоления несовместимости при межвидовой гибридизации, а также для получения гетерозисного эффекта не только в первом, но и в последующих поколениях.

Полиплоиды делятся на два основных типа: автополиплоиды и аллополиплоиды.

А в т о п о л и п л о и д ы — результат удвоения числа хромосом одного вида, например, увеличивая число хромосом диплоидной ржи ($2n=14$), получают тетраплоидную рожь ($2n=28$).

А л л о п о л и п л о и д ы — результат увеличения числа хромосом разных видов или родов. Аллополиплоиды, полученные в результате четного увеличения хромосомных

наборов двух видов или родов, называются *амфидиплоидами*. Примером их являются тритикале (АД-206, АД-201 и др.), полученные профессором А. Ф. Шулындиным в Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики. Они созданы путем скрещивания мягкой и твердой пшеницы с рожью с применением полиплоидии.

Для искусственного получения полиплоидов в практической селекции широко применяется колхицин — растительный яд парализующего действия. Особенность его воздействия состоит в том, что он тормозит расхождение хромосом к полюсам и образование клеточной перегородки, поэтому образуются клетки с удвоенным числом хромосом.

Получение полиплоидов осуществляется путем обработки сухих или прорастающих семян полевых культур колхицином 0,01—0,2%-ной концентрации. Значительный прогресс достигнут в использовании полиплоидии у ржи, гречихи, сахарной и кормовой свеклы.

В Белорусском НИИ земледелия профессор Н. Д. Мухин получил тетраплоидный сорт озимой ржи Белта (Белорусская тетраплоидная), имеющий очень крупное зерно и более устойчивый к полеганию стебель. В этом же институте выведен тетраплоидный сорт гречихи Искра.

В селекции сахарной свеклы получение триплоидных гибридов способствовало преодолению отрицательной корреляции между размером корнеплода и сахаристостью, что дало возможность значительно увеличить сбор сахара с гектара.

Для получения таких гибридов создаются тетраплоидные формы этой культуры, которые скрещиваются с диплоидными. Тетраплоидные и диплоидные семена высевают чередующимися рядами в соотношении 3 : 1. В связи с тем что при естественном переопылении пыльцевые трубки диплоидных форм растут быстрее, на тетраплоидных растениях получаются триплоидные семена. При уборке всего участка гибридизации триплоидных семян содержится около 75%.

В нашей стране районированы полиплоидные гибриды сахарной свеклы Первомайский полигибрид 10, Вниисовский полигибрид 5, Белоцерковский полигибрид 2, имеющие односемянность 70—75%; Рамонский полигибрид 23 практически односемянный. Эти гибриды отличаются высокой урожайностью и сахаристостью, устойчивостью к церкоспорозу и занимают все большие площади посева сахарной свеклы в нашей стране.

Искусственный мутагенез. Этот метод основан на использовании искусственно полученных мутаций и является важным источником исходного материала в селекции.

Мутации — это скачкообразное наследственное изменение какого-либо признака или свойства организма. Возникающие в природе, они называются естественными и играют определенную роль в эволюции растений. Среди естественных мутантов обнаружены карликовые пшеницы и формы кукурузы, имеющие повышенное содержание лизина, которые используются в селекции.

Однако естественные мутации возникают очень редко и трудно обнаруживаются. Поэтому мутанты стали получать искусственно, путем воздействия на растения физических и химических факторов. Более широко применяемые физические мутагены: рентгеновы лучи, гамма-лучи, нейтроны, а химические: этиленимин (ЭИ), диметилсульфат (ДМС), нитрозоэтилмочевина (НЭМ) и нитрозометилмочевина (НММ).

Химические мутагены для обработки семян применяют в виде водных растворов 0,01—0,2%-ной концентрации. Они удобнее в работе и дают значительно больше жизнеспособных мутаций по сравнению с физическими мутагенами.

Искусственный мутагенез дает возможность получать очень ценные формы растений, отличающиеся коротким, прочным и устойчивым к полеганию стеблем, устойчивые к болезням, имеющие более высокое качество продукции, короткий вегетационный период.

Полученные мутанты с хозяйственно-ценными признаками, свойствами широко используются для скрещивания с существующими высокопродуктивными сортами, которые этими признаками и свойствами не обладают или они слабо выражены.

Методом искусственного мутагенеза в мире получено несколько сотен сортов сельскохозяйственных растений.

В нашей стране этим методом выведены: высокопродуктивные сорта яровой пшеницы — Новосибирская 67, ячменя — Факел и Минский, овса на корм — Зеленый, сорт подсолнечника с повышенным содержанием олеиновой кислоты — Первенец.

Использование гетерозиса в селекции. Гетерозис — это увеличение продуктивности и жизнеспособности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами.

Использование этого явления должно учитывать следующие особенности:

1) продуктивность и устойчивость к неблагоприятным условиям повышаются только в первом поколении, в последующих — значительно снижаются;

2) у культур, размножающихся половым путем, необходимо ежегодно получать гетерозисные семена;

3) гетерозисный эффект в зависимости от вида растений значительно различается: у кукурузы 25—35%, у подсолнечника (по сбору масла) 15%, у табака 30—40%, у сорго до 200%;

4) при выращивании гетерозисных гибридных семян на высоком агрофоне и при орошении повышается прибавка урожайности и экономический эффект от их использования.

Наиболее сильно гетерозис проявляется у кукурузы. Получение гетерозисных гибридов можно условно разделить на несколько этапов:

1) получение самоопыленных линий;

2) подбор пар при селекции на гетерозис в связи с тем, что высокий гетерозисный эффект получается у определенных родительских пар;

3) перевод отобранных линий на стерильную основу;

4) подбор или создание закрепителей стерильности и восстановителей фертильности;

5) выбор схемы получения гетерозисных гибридов.

Использование самоопыленных линий, а не сортов для получения гетерозисных гибридов вызвано тем, что они дают у кукурузы в 2 раза большую прибавку урожайности. Для получения таких линий применяется метод инцухта — принудительного самоопыления перекрестников. В результате этого продуктивность линий значительно снижается, но они приобретают стабильность по ряду ценных признаков и свойств (размеру и высоте прикрепления початка, устойчивости к болезням, высокому качеству зерна), которые в дальнейшем передаются гетерозисным гибридам.

Важное значение имеет подбор родительских пар, так как высокий гетерозисный эффект дают не любые скрещивания самоопыленных линий, а только некоторые из них. Такие пары устанавливаются путем определения общей и специфической комбинационной способности.

Общая комбинационная способность характеризуется средней величиной гетерозиса данной линии в различных гибридных комбинациях, то есть устанавливается комби-

национная ценность линии. Она определяется методом *топкросса*, при котором все линии скрещиваются со специально подобранным сортом-индикатором, называемым *тестером*. Линии, которые при скрещивании с ним дали гибриды с высокой продуктивностью, ценны для получения гетерозисных гибридов, так как обладают хорошей комбинационной способностью.

Для определения конкретных сочетаний родительских пар, которые дадут высокий гетерозис, определяется *специфическая комбинационная* способность путем диаллельных скрещиваний этих линий между собой.

Применение метода топкросса дало возможность резко сократить объем работы без уменьшения числа используемых самоопыленных линий.

Специфическая комбинационная способность определяется путем диаллельных скрещиваний, то есть отобранные линии скрещиваются между собой для выявления комбинаций, дающих наибольший гетерозисный эффект.

Перевод отобранных линий на стерильную основу. Для получения простого гибрида Слава необходимо линию ВИР 44 опылять пыльцой линии ВИР 38, для чего эти линии высеваются чередующимися рядами (4 : 2). Для устранения переопыления растений линии ВИР 44 пыльцой этой же линии необходимо или удалять до цветения метелки, или сделать ее стерильной. Первый путь требует больших затрат ручного труда и применялся в начале использования гетерозиса. Второй путь основан на использовании цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС). Перевод линии на стерильную основу осуществляется путем насыщающих скрещиваний (4—5 лет) растений, обладающих ЦМС (материнская форма), с линией, которую нужно сделать стерильной (мужская форма). Используют два типа ЦМС: техасский (Т) и молдавский (М). В результате скрещивания линии ВИР 44 в течение 5 лет с растениями, имеющими молдавский тип стерильности, получена линия ВИР 44М, которая имела все признаки линии ВИР 44 и была стерильной.

Для получения различных гетерозисных гибридов нужны закрепители стерильности (линии, при скрещивании с которыми у полученных гибридов сохраняется стерильность) и восстановители фертильности (линии, скрещивание с которыми дает фертильные, плодовитые гибриды).

Закрепители стерильности и восстановители фертиль-

ности, специфичные для техасского и молдавского типа стерильности, создаются путем скрещиваний по определенным схемам.

Линии и гибриды с восстановленной фертильностью техасского типа имеют обозначение ТВ (Буковинский 3ТВ), а молдавского — МВ (Днепропетровский 247 МВ).

Выбор схемы получения гетерозисных гибридов. При получении гибридных семян кукурузы используют одну из трех схем скрещиваний: восстановления, неполного восстановления и смешения. Выбор схемы зависит от наличия линий, восстанавливающих фертильность.

В настоящее время в производстве используются следующие типы межлинейных гибридов:

1) простые — получаются от скрещивания двух линий. Они дают высокий гетерозисный эффект, но имеют очень дорогие семена из-за низкой урожайности исходных линий. Поэтому в нашей стране они использовались для получения более сложных гибридов. В последние годы их стали возделывать на орошаемых участках (Краснодарский 303 ТВ, Одесская 50 МВ и др.);

2) сортолинейные — получаются от скрещивания сорта с линией или простым гибридом. Примером таких гибридов могут служить Буковинский 3ТВ (сорт Глория Янецкого Т×линия ВИР 44 ТВ) и Днепровский 247 МВ (сорт Шиндельмайзер М×простой гибрид Искра МВ);

3) двойные межлинейные — получают скрещиванием двух простых гибридов. Двойной межлинейный гибрид ВИР 42 получен путем скрещивания простого гибрида Слава (ВИР 44×ВИР 38) со Светочем (ВИР 40×ВИР 43);

4) сложные гибридные (синтетические) популяции — получаются путем смешения нескольких линий или гибридов. Гибридная популяция Краснодарская 1/49 представляет смесь потомства семян четырех исходных форм: ВИР 37, ВИР 57, ВИР 114 и Краснодарский 3. Они подобраны таким образом, что при постоянном переопылении в течение 3—4 лет при простом пересеве гетерозис поддерживается на высоком уровне.

Кроме кукурузы, гетерозис используется у сорго, подсолнечника, сахарной свеклы, многолетних трав; проводится работа по созданию гибридной пшеницы.

Методы отбора. Ч. Дарвин в учении об эволюции органического мира установил, что образование новых форм в природе и в сельском хозяйстве происходит под действием

отбора естественного и искусственного. Искусственный отбор, осуществляемый человеком, может быть бессознательным и методическим. При бессознательном отборе человек отбирал и размножал лучшие растения, а при методическом он ставит перед собой определенные задачи изменения растений в нужном ему направлении.

В селекции применяются два метода отбора: массовый и индивидуальный.

При массовом отборе отобранные по комплексу нужных признаков растения (несколько сотен или несколько тысяч) просматривают в лаборатории, удаляют нетипичные, больные, с невыравненным и щуплым зерном. Оставшиеся экземпляры обмолачивают и полученные семена высевают в смеси на одном участке.

Массовый отбор может быть однократным, многократным и непрерывным. *Однократный отбор* применяется иногда у самоопылителей.

Многократный массовый отбор широко используется у перекрестников. В этом случае на второй год после первого отбора часть семян высевают в сортоиспытании для сравнения их с исходным сортом и стандартом, а оставшиеся пересевают для дальнейших отборов. Эта работа продолжается до получения положительного результата. После проведения сортоиспытаний, размножения в селекционном учреждении новый сорт передается в государственное сортоиспытание.

Для сохранения масличности у подсолнечника, сахаристости у свеклы применяется *непрерывный массовый отбор* в течение всего периода выращивания сорта в производственных условиях.

Массовый отбор широко применяется в семеноводстве в виде негативного отбора (отбираются и удаляются все нетипичные растения, а оставшиеся размножаются для получения семян).

Преимущества массового отбора — простота работы и быстрота ее проведения, недостаток — отсутствие проверки отобранных растений по продуктивности потомства, в результате чего нельзя выделить растения, дающие малоценное потомство и выдающиеся по продуктивности.

Индивидуальный отбор лишен этих недостатков. При этом методе отобранные из исходной популяции несколько сотен или тысяч родоначальных растений обмолачивают, семена высевают отдельно в селекционном питомнике под определенными номерами. Уборка каждой ли-

нии (семьи) проводится отдельно; после оценки по продуктивности худшие из них бракуют, остальные высевают в селекционном питомнике второго года, а лучшие — в контрольном питомнике. После браковки лучшие номера высевают в предварительном, а затем в конкурсном сортоиспытании. Самые лучшие из номеров, значительно превосходящие стандарт, передают в государственное сортоиспытание. Одновременно с сортоиспытанием осуществляется предварительное их размножение (см. «Схема селекционного процесса»).

Метод индивидуального отбора по сравнению с массовым более трудоемок и сложен, требует много времени. Преимущество его в том, что он отличается высокой результативностью, так как позволяет путем многократной оценки потомства по продуктивности выделить одно выдающееся растение, из которого создается новый сорт. Сорта, полученные этим методом, отличаются выравненностью морфологических признаков и стойко сохраняют хозяйственноценные качества в потомстве.

Оценка селекционного материала. В процессе селекции селекционный материал оценивается на продуктивность, устойчивость к неблагоприятным условиям (зимостойкость, засухоустойчивость и др.), устойчивость к болезням и вредителям (ржавчине, головне, мучнистой росе, гессенской и шведской мухам и др.).

На первых стадиях селекционного процесса отбор лучших растений осуществляется по их продуктивности. Для объективной оценки по этому показателю посев проводится на выравненном по плодородию участке и с оптимальной нормой высева.

Урожайность зерновых культур зависит от числа продуктивных стеблей на площади и продуктивности соцветия.

Для получения сортов озимой пшеницы с урожайностью 90—100 ц с 1 га необходимо отбирать растения, имеющие массу зерна с одного колоса более 2,0—2,5 г.

Оценка на зимостойкость. Гибель озимых при перезимовке в разных зонах в некоторые годы достигает больших размеров (от низких температур при небольшом снежном покрове или отсутствии его, от вымокания, выпревания, ледяных корок и др.). Существует ряд методов оценки селекционного материала на зимостойкость.

Глазомерная оценка перезимовки проводится весной, через 10 дней после начала отрастания растений, по пятибалльной шкале. При отсутствии гибели растений перезимовка

оценивается баллом 5, при небольшом повреждении — 4, при гибели 50% растений — 3, при гибели более половины — 2 и при сохранении единичных растений или полной гибели — 1.

Более точное представление о перезимовке дает *подсчет живых и погибших растений*. С этой целью на концевых защитках всех повторений каждого сорта выделяют по три пробные площадки размером $^1/_6$ м² (шириной по 2 рядка, длиной в зависимости от ширины междурядий). На пробных площадках растения выкапывают, подсчитывают число живых и погибших, затем определяют средний процент перезимовавших растений по каждому сорту.

Широко распространен *метод монолитов*. В течение зимы на посевах (на защитках делянок) берут монолиты изучаемого сорта 3—4 раза длиной 20—30 см, шириной 12—15 см и глубиной 10—12 см (в каждом из них не менее 15 растений). Два монолита с растениями оставляют в помещении, постепенно оттаивают и через 15 дней подсчитывают живые и погибшие растения и определяют процент перезимовавших растений.

Применяются и другие методы оценки зимостойкости: *посев на склонах*, *создание искусственного бесснежья* (удаление снежного покрова) и т. д.

Оценка засухоустойчивости сортов проводится по состоянию растений во время засухи и сравнению урожайности в засушливые и благоприятные годы, приросту сухого вещества за определенный период отсутствия осадков, глубине проникновения и расположению корневой системы. При отсутствии засухи засухоустойчивость определяют в специальных установках.

Устойчивость к болезням и вредителям устанавливают по степени поражения и повреждения ими по специальным методикам.

Устойчивость к полеганию у зерновых культур оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов — полегание отсутствует, 4 — слабое полегание, 3 — среднее, 2 — сильное, 1 — очень сильное полегание.

Схема селекционного процесса. Сорт создается в следующих питомниках: 1) исходного материала (коллекционном и гибридном), 2) селекционном, 3) контрольном.

В коллекционном питомнике высевают несколько сотен образцов для изучения и отборов, закладки селекционного питомника. В гибридном питомнике оценивают гибридные

популяции, высевают линии первого и других поколений полученных гибридных комбинаций.

Начиная со второго поколения, лучшие растения отбирают и высевают в селекционном питомнике. В нем проводят первоначальную сравнительную оценку потомств по продуктивности и качеству продукции между собой и с высеянным через 5—10 номеров стандартным сортом. Около 75% номеров бракуют.

Оставшиеся 100—200 номеров высевают в контрольном питомнике селекционными сеялками точного высева на делянках по 10 м² для дальнейшей оценки потомств по урожайности. Повторность 2—4-кратная, контроль высевают через 5—10 номеров.

Параллельно с основными питомниками могут закладываться специальные для оценки номеров на устойчивость к болезням при искусственном заражении.

Сортоиспытание. Дальнейшая работа с лучшими номерами проводится в сортоиспытании. В селекции применяются четыре вида сортоиспытания: предварительное, конкурсное, производственное и специальное.

Предварительное (малое) сортоиспытание. Лучшие номера из контрольного питомника высевают в предварительном сортоиспытании. Здесь им дают название (сорт). Испытывают не менее 25—30 сортов, при большом наборе — 100 и более. Посев проводят тракторной сеялкой с нормой высева, принятой в данном районе. Размер делянок 15—25 м², повторность четырехкратная, через каждые 5—10 сортов высевают стандарт (лучший районированный сорт).

Конкурсное (большое) сортоиспытание. Лучшие сорта, выделившиеся по комплексу признаков в предварительном сортоиспытании, включают в конкурсное сортоиспытание. Посев проводят так же, как и в предварительном сортоиспытании. Размер делянок для зерновых культур 25—50 см² (иногда 100 м²), для пропашных — 150—200 м². Через каждые 5—10 сортов высевают контроль (стандарт). Испытание проводят в течение 3 лет. Лучшие сорта, показавшие преимущество по урожайности и другим хозяйственно-биологическим свойствам по сравнению со стандартом, передают в государственное сортоиспытание.

Производственное сортоиспытание. Цель производственного сортоиспытания — дать оценку по урожайности и другим хозяйственно-ценным свойствам луч-

шим перспективным сортам конкурсного сортоиспытания, намечаемым для передачи в государственное сортоиспытание.

Испытывают обычно два сорта: перспективный и лучший районированный (стандарт). Высевают их на делянках размером 1—2 га в двух повторностях. Условия агротехники должны быть типичными для производства.

Специальное сортоиспытание проводится с целью оценки реакции сортов на особые условия их выращивания и динамики формирования урожая при различных сроках уборки. Для этого осуществляют сортоиспытание на разных агрофонах, динамическое и зональное (экологическое) сортоиспытания.

Государственное сортоиспытание и районирование сортов. Задача государственного сортоиспытания — дать объективную и точную оценку сортам и гибридам и выделить из них наиболее урожайные, ценные по качеству и другим показателям для их районирования в той или иной области (зоне). Эту задачу выполняют государственные сортоиспытательные участки (сортоучастки).

В области (автономной республике) несколько сортоучастков. Каждый из них обслуживает 4—5 административных районов. Они, как правило, располагаются на территории совхоза или колхоза. За ними закрепляется постоянный земельный участок. Сортоучастки имеют свой штат агрономического и технического персонала. Руководит их работой областная (республиканская) инспекция по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Областные инспекции подчиняются Государственной комиссии (Госкомиссии) по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при Министерстве сельского хозяйства СССР.

Испытание сортов на сортоучастках проводится в течение 3 лет в сравнении с районированным в области сортом (стандартом).

Учетная площадь делянки 25—100 м² при шестикратной повторности. Через 1—2 года сортоучастки организуют производственное испытание лучших сортов на полях колхоза или совхоза.

Сорт районируется в том случае, если он в государственном сортоиспытании превосходит по урожайности стандарт и не уступает ему по другим хозяйственно-ценным признакам. Он может быть также районирован, если значительно превосходит стандарт по качеству продукции и другим ценным признакам при равной с ним урожайности.

Установлен следующий порядок районирования новых сортов. Результаты государственного сортоиспытания рассматриваются на совещании специалистов и руководителей зоны обслуживания сортоучастка, затем областное агрономическое совещание разрабатывает проект сортового районирования на следующий год. Окончательное решение принимает Госкомиссия по сортоиспытанию, после чего исполком областного Совета народных депутатов утверждает сортовое районирование на следующий год.

ОСНОВЫ СЕМЕНОВОДСТВА

Семеноводство — специальная отрасль сельскохозяйственного производства, задача которой — размножение сортовых семян, возделываемых в производстве, и новых районированных сортов при сохранении их сортовых и урожайных качеств.

Семеноводство в нашей стране возникло в первые годы Советской власти, когда В. И. Ленин подписал декрет «О семеноводстве» (13 июня 1921 г.). Этот документ заложил организационные основы семеноводства, было начато размножение сортовых семян. В 1923—1924 гг. организована госсортсеть, в 1924 г. введена апробация сортовых посевов, в 1926 г. учрежден государственный контроль за качеством семян, а в 1929 г. проведено первое районирование сортов. В 1934 г. учреждены государственные стандарты на сортовые семена зерновых культур.

В дальнейшем (в 1937, 1960, 1976 гг.) были приняты постановления партии и правительства, направленные на улучшение семеноводства в нашей стране. В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 4 ноября 1976 г. «О мерах по дальнейшему улучшению селекции и семеноводства зерновых, масличных культур и трав» намечено сконцентрировать производство сортовых семян в специализированных семеноводческих хозяйствах и семеноводческих бригадах и отделениях крупных колхозов и совхозов на промышленной основе.

Выполнение этой задачи позволит увеличить производство высококачественных сортовых семян и ускорить размножение новых районированных и перспективных сортов, которые оказывают большое влияние на повышение урожайности в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства.

ЗНАЧЕНИЕ СОРТА И КАЧЕСТВА СЕМЯН В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ

Значение сорта. Из практики известно, что не все сорта одинаково проявляют себя в одних и тех же условиях возделывания. Одни менее урожайны, другие, легко подвергаясь различным заболеваниям и слабо сопротивляясь неблагоприятным условиям перезимовки и засухе, также не могут давать высокие и устойчивые урожаи.

Для производства наибольшую ценность представляют те сорта, которые способны давать в данных условиях высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственной продукции хорошего качества.

Большое значение имеет правильное размещение сортов по природно-экологическим зонам нашей страны с учетом наилучшей приспособленности каждого сорта к местным условиям. Основным принципом для определения приспособленности сорта к данным условиям могут быть нормальный рост и развитие растений, обеспечивающие получение высоких и устойчивых урожаев по годам.

Наглядным примером, показывающим значение сорта в повышении урожайности, может служить Краснодарский край, где 50 лет назад местные сорта пшеницы давали с 1 га всего 9,3 ц зерна. С внедрением селекционных сортов Ворошиловская, Гибрид 481, Новоукраинка 84 и других урожайность повысилась до 14,8 ц с 1 га, а с внедрением сортов Безостая 4 и Безостая 1 она возросла до 23,6—26,2 ц с 1 га. С распространением новых сортов Кавказ, Безостая 2, Краснодарская 46, Краснодарская 39 урожайность в крае достигла 33,1—37,2 ц с 1 га.

Сорта интенсивного типа (Кавказ, Мироновская юбилейная, Безостая 2, Краснодарская 39) дают в некоторых хозяйствах на богаре 60—86 ц зерна с 1 га, а при орошении 98—100 ц.

К числу высокопродуктивных сортов озимой ржи относятся Саратовская 4, Ленинградская тетра, Чулпан. Урожайность их достигает 48—64 ц с 1 га. Они отличаются крупностью семян, устойчивостью к полеганию, высокими качествами зерна и другими хозяйственно-ценными признаками.

Из сортов мягкой яровой пшеницы по продуктивности выделяются Ленинградка, Московская 35. Максимальная их урожайность 50—62 ц с 1 га. Такие же примеры можно привести и по другим культурам.

Качество семян. Урожайность полевых культур во многом зависит от качеств семян (посевных и сортовых).

К посевным качествам, нормируемым ГОСТом, относятся: чистота, всхожесть, наличие семян других растений, в том числе сорняков, наличие голых (обрушенных) зерен у пленчатых культур (кроме ячменя). По посевным качествам семена зерновых культур делятся на три класса (табл. 67).

67. ГОСТ на посевные качества семян зерновых культур

Культура	Класс	Семена основной культуры	Отход основной культуры	В том числе семян других растений (в шт. на 1 кг), не более		Всхожесть (в %), не менее
		%		всего	из них семян сорняков	
Пшеница мягкая	1	99,0	1,0	10	5	95
	2	98,5	1,5	40	20	92
	3	97,0	3,0	200	100	90
Пшеница твердая	1	99,0	1,0	10	5	90
	2	98,0	2,0	40	20	87
	3	97,0	3,0	200	100	85
Рожь озимая и яровая	1	99,0	1,0	10	5	95
	2	98,0	2,0	80	40	92
	3	97,0	3,0	200	100	90
Кукуруза	1	99,0	1,0	0	0	96
	2	98,0	2,0	0	0	92
	3	97,0	3,0	0	0	88
Овес, ячмень	1	99,0	1,0	10	5	95
	2	98,5	1,5	80	20	92
	3	97,0	3,0	300	100	90
Просо	1	99,0	1,0	16	10	95
	2	98,0	2,0	100	75	90
	3	97,0	3,0	200	150	85
Горох	1	99,0	1,0	5	—	95
	2	98,0	2,0	10	2	92
	3	96,0	4,0	50	5	90

Семена, отвечающие требованиям ГОСТа, называются *кондиционными*. На семенных участках высевают семена 1-го класса, на товарных посевах — 1-го и 2-го. В виде исключения на посев могут использоваться семена 3-го класса с разрешения Министерства сельского хозяйства СССР.

Сортовые качества (сортовая чистота, пораженность головневыми болезнями, наличие трудноотде-

лимых культурных и трудноотделимых сорных растений) определяются путем апробации сортовых посевов.

Сортовая чистота — это выраженное в процентах отношение числа стеблей основного сорта к числу всех развитых стеблей данной культуры в апробационном снопе.

В зависимости от показателей сортовых качеств различают категории сортовых посевов. У самоопыляющихся зерновых культур они определяются по сортовой чистоте: I категория — 99,5%, II — 98%, III — 95%; у перекрестноопыляемых (рожь, гречиха) — по репродукциям: I категория — с первой по третью репродукцию, II — с четвертой по седьмую, III — восьмая и массовые репродукции. У подсолнечника категории устанавливаются по типичности и панцирности, у картофеля — по сортовой чистоте и пораженности бактериальными и вирусными болезнями.

Причины ухудшения сортовых качеств семян. В процессе длительного возделывания происходит ухудшение сортовых качеств семян, в результате чего их урожайность снижается. Основные причины этого: механическое и биологическое засорение, накопление инфекций, а также расщепление и появление мутаций. Первые две из них зависят от соблюдения правил семеноводства. Механическое засорение происходит в различные периоды работы с семенами: при посеве, уборке, очистке их на току, хранении и т. д. Засорение может произойти зимой при транспортировке соломы по полям.

Биологическое засорение наблюдается при переопылении сорта другими сортами, чаще всего у перекрестноопыляемых культур. Это связано с несоблюдением пространственной изоляции при посеве, которая должна быть для ржи и гречихи не менее 200 м, для подсолнечника 1 км, семенников сахарной свеклы от кормовой и столовой 10 км.

В связи с тем что ряд опасных заболеваний передается через семена, появление больных растений способствует резкому увеличению пораженности посевов и приводит к выбраковке их даже при высокой сортовой чистоте. Для устранения этой причины необходимо использовать незараженные семена и проводить своевременное и высококачественное их протравливание.

Расщепление и мутации возникают в незначительных количествах, но, как правило, вредны и трудно поддаются контролю.

Для устранения перечисленных причин ухудшения

семян проводится их обновление — *сортообновление*. Это периодическая замена сортовых семян в хозяйствах семенами тех же сортов, но более высоких репродукций. В большинстве районов семенные посевы зерновых культур обновляются семенами *элиты* (см. ниже) или первой репродукции один раз в 4—5 лет, картофеля — через 1—3 года, а подсолнечника и сахарной свеклы — ежегодно. В отдельных областях с учетом особенностей сорта и хозяйственных возможностей обновление семян проводят ежегодно или через несколько лет на $^1/_4$—$^1/_5$ площади семенных посевов.

При выведении новых, более урожайных сортов осуществляется замена ими старых — *сортосмена*. Своевременное ее проведение значительно увеличивает урожайность.

Очень важно, чтобы сортосмена проводилась в короткие сроки, за 3—5 лет. Характерный пример быстрой сортосмены: сорт Мироновская 808 был районирован в 1963 г. и занимал тогда всего 12,4 тыс. га, через 5 лет его уже высевали на площади около 7,1 млн. га.

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛИТНЫХ СЕМЯН

Для поддержания высоких сортовых и урожайных качеств семян научно-исследовательские учреждения выращивают семена элиты.

Элита — это семена, полученные с элитных посевов, обладающие высокими урожайными, сортовыми и посевными качествами и отвечающие требованиям государственного стандарта.

Выращивание элиты самоопыляющихся зерновых культур с использованием метода индивидуального отбора проводится по следующей схеме: 1) питомник испытания потомств 1-го года; 2) питомник испытания потомств 2-го года; 3) питомник размножения (1—4-го года); 4) суперэлита; 5) элита.

У перекрестников (озимая рожь, гречиха) при получении элитных семян используют массовый отбор и закладывают следующие питомники: 1) питомники размножения (1—3-го года); 2) суперэлита; 3) элита.

Питомники высевают на высоком выравненном агрофоне. Для посева в питомнике испытания потомств 1-го года берут не менее 300 высокопродуктивных растений, соответствующих по морфологическим и другим признакам и свойствам данному сорту. Посев их проводят отдельно. Нети-

пичные и больные семьи бракуют и удаляют из питомника: у самоопылителей перед уборкой, у перекрестников до цветения. Оставшиеся семьи убирают, семена хранят отдельно. Их используют для посева питомника испытания потомств 2-го года. Сев проводят селекционными сеялками. После браковки худших семей оставшиеся семьи убирают отдельно, проводится их лабораторная оценка и браковка по урожайности.

Семена более урожайных семей объединяют и высевают в питомнике размножения. При большом объеме семян питомники размножения пересеваются 2—4 года с обязательной браковкой нетипичных и больных растений.

К питомникам первичного семеноводства относятся питомники испытания потомств 1-го и 2-го годов и питомник размножения 1-го года. В питомниках проводится тщательный уход за растениями, борьба с вредителями и болезнями.

Потомство, полученное от посева семян из питомника размножения, называется *суперэлитой*. При пересеве семян суперэлиты получают элиту. Семена суперэлиты и элиты наиболее полно передают урожайные и другие хозяйственно-ценные свойства и отличаются высокими сортовыми и посевными качествами.

Получение семян суперэлиты и элиты — трудоемкий и продолжительный процесс.

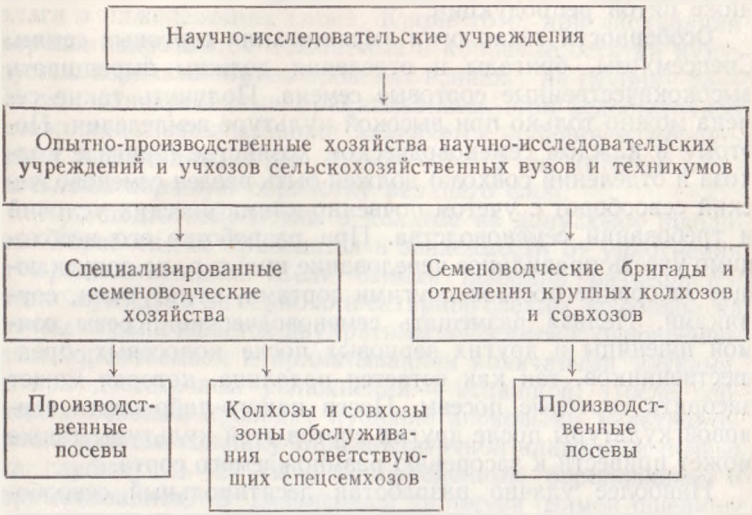
При пересеве семян элиты получают семена первой репродукции. *Репродукция семян* — это обозначение последовательных пересевов элиты. При посеве семян первой репродукции получают семена второй репродукции и т. д.

К семенам элиты предъявляются высокие требования. Так, посевы элиты пшеницы должны иметь сортовую чистоту не ниже 99,7%, пораженность пыльной головней не более 0,1%, твердой — не более 0,05%, посевные качества семян — не ниже показателей 1-го класса посевного стандарта

СИСТЕМА СЕМЕНОВОДСТВА

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 4 ноября 1976 г. «О мерах по дальнейшему улучшению селекции и семеноводства зерновых, масличных культур и трав» установлена система производства сортовых семян и определен порядок снабжения ими хозяйств (см. схему).

Схема системы семеноводства зерновых, масличных культур и трав



В соответствии с принятой системой научно-исследовательские учреждения (оригинаторы новых сортов) обеспечивают семенами районированных и перспективных сортов опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных вузов и техникумов в количестве, установленном Министерством сельского хозяйства СССР. Эти хозяйства выращивают семена элиты и первой репродукции в нужных количествах для удовлетворения потребности в них специализированных семеноводческих хозяйств (спецсемхозов), семеноводческих бригад и отделений крупных колхозов и совхозов для проведения сортосмены и сортообновления.

Спецсемхозы размножают полученные семена с учетом удовлетворения потребности колхозов и совхозов обслуживаемой зоны в сортовых семенах для производственных посевов и продажи их в государственные ресурсы.

Крупные колхозы и совхозы высевают полученные семена в семеноводческих бригадах и отделениях с учетом полного удовлетворения потребности своего хозяйства и выполнения плана продажи семян государству.

Министерством сельского хозяйства СССР установлено, что посев зерновых и зерновых бобовых культур на общих

площадях колхозов и совхозов и других сельскохозяйственных предприятий проводится, как правило, семенами не ниже пятой репродукции.

Особенности технологии выращивания сортовых семян. Спецсемхозы, бригады и отделения должны выращивать высококачественные сортовые семена. Получить такие семена можно только при высокой культуре земледелия. Поэтому в каждом семеноводческом хозяйстве (бригаде колхоза и отделении совхоза) должен быть введен семеноводческий севооборот с учетом почвенно-климатических условий и требований семеноводства. При разработке его необходимо учесть правильное чередование культур, не допускающее засорение посевов другими сортами, культурами, сорняками. Нельзя размещать семеноводческие посевы озимой пшеницы и других зерновых после колосовых предшественников, так как остается падалица, которая может засорить сортовые посевы. Посев какого-либо сорта зерновой культуры после других сортов этой культуры также может привести к засорению размножаемого сорта.

Наиболее удачно разработан десятипольный севооборот, отвечающий требованиям семеноводства в семеноводческой бригаде колхоза имени Кирова Гиагинского района Краснодарского края. Здесь принято следующее чередование культур: 1) многолетние травы первого года пользования; 2) многолетние травы второго года пользования; 3) озимая пшеница (элита или первая репродукция); 4) озимая пшеница (первая репродукция); 5) сахарная свекла; 6) озимая пшеница (первая репродукция); 7) зерновые бобовые + кукуруза на зерно; 8) озимая пшеница (первая репродукция); 9) кукуруза на силос + подсолнечник (элита); 10) озимый ячмень (элита, первая репродукция) с подсевом многолетних трав.

Одновременно с освоением семеноводческого севооборота разработана система удобрения и обработки почвы с учетом ее плодородия, предшественников и высеваемых культур. В среднем на 1 га пашни ежегодно вносят около 3 ц фосфорных, 1,3 ц азотных, 0,9 ц калийных туков и 2,5 т навоза. Сроки, дозы внесения удобрений установлены с учетом биологических особенностей культуры. Удобрения способствуют повышению не только урожайности, но и качества зерна.

Почву обрабатывают в зависимости от предшественников. Например, после кукурузы на силос по мере ее уборки поле тут же дискуют лущильниками, а после освобождения

всего участка дискование повторяют в поперечном направлении. При таком способе обработки лучше сохраняется влага в нижележащих слоях. Кроме того, при дисковании хорошо подрезаются пожнивные и корневые остатки кукурузы и сорняков. Затем проводят вспашку на глубину 23—25 см с одновременным прикатыванием. При недостаточной влажности почвы вспашка заменяется лущением корпусными лущильниками на глубину 16—18 см, которые обеспечивают хорошую обработку верхнего слоя.

При подготовке почвы в колхозе не допускают шаблона. Обработка ее проводится в зависимости от уплотнения и предшественника. Если озимая пшеница размещается после кукурузы на зерно или сахарной свеклы, то обработка почвы ограничивается двукратным лущением с одновременным боронованием и прикатыванием кольчатыми катками, а при достаточном увлажнении — вспашкой. После зерновых бобовых проводят лущение дисковыми культиваторами, а затем вспашку (при достаточной влажности почвы) на глубину 25—27 см с одновременным боронованием и прикатыванием. В дальнейшем до посева озимой пшеницы при появлении сорняков обработку почвы проводят по типу полупара.

В колхозе большое внимание обращают на качество семенного материала. На посев используют более крупные выравненные фракции семян озимой пшеницы массой 1000 зерен 42—44 г, доведенные до 1-го класса. Чтобы получить более крупные семена, элитные посевы проводят с пониженной нормой — 1,1—1,2 ц на 1 га, а первой репродукции — 2,0—2,5 ц на 1 га.

Сеют озимую пшеницу в семеноводческой бригаде в оптимальные сроки только узкорядным и перекрестным способами. Посевы сразу прикатывают кольчатыми катками. Весной и в период налива зерна все семенники обрабатывают против клопа-черепашки.

Перед уборкой семенные посевы тщательно пропалывают, удаляя примеси других сортов и культур. Уборка проводится раздельным способом в сжатые сроки. Во время уборки следят за тем, чтобы не допустить механического засорения сортовых семян.

Семена, перевезенные с поля на ток, дважды сортируют, доводя до 1-го класса. Качество очищенных семян проверяют в семенной инспекции. Против пыльной и твердой головни их протравливают гранозаном из расчета 2 кг на 1 т семян. После этого развозят по бригадам.

Применяя высокую агротехнику в семеноводческой бригаде, колхоз получает урожайность семян озимой пшеницы 35—38 ц с 1 га и более.

Главное внимание при производстве сортовых семян должно быть обращено на правильное размещение культур в севообороте, на обеспечение высокого уровня агротехники, способствующего непрерывному повышению урожайности и качества семян. Если хозяйство не может полностью обеспечить удобрениями все посевы, то их следует внести в первую очередь на семенники.

На семенных участках необходимо проводить тщательную глубокую обработку почвы, на посев использовать более крупные выравненные семена с высокими посевными качествами. До уборки (при необходимости) должна быть проведена видовая и сортовая прополка, а также тщательная борьба с сорняками.

Убирать зерновые колосовые культуры на семенных участках лучше раздельно в фазе восковой спелости. Во влажную погоду можно применять прямое комбайнирование в фазе полной спелости. Уборка должна быть проведена в сжатые сроки, в 3—5 дней. Молотильную часть комбайна необходимо хорошо отрегулировать, чтобы избежать дробления и травмирования семян. Следует учитывать, что наиболее ценное в биологическом отношении зерно из средней части колоса вымолачивается при относительно небольшой частоте вращения барабана.

При посеве, уборке, перевозке, на току и при складировании сортовых семян нельзя допускать засорения их семенами других сортов, репродукций и культур.

Перевод семеноводства на промышленную основу. Прогрессивный метод семеноводства — перевод его на промышленную основу, отвечающую требованиям интенсификации растениеводства. Выделенные спецсемхозы или семеноводческие бригады и отделения крупных колхозов производят сортовые семена индустриальными методами с использованием механизированных и автоматизированных комплексных пунктов и семенных заводов по подготовке (сортирование и др.) и хранению семян.

Промышленная технология выращивания сортовых семян, индустриальных передовых приемов агротехники состоит в основном из следующих операций: подготовка семян и посев (посевной комплекс) — комбайновая уборка — транспортировка к семяочистительному комплексу (заводу) — очистка — сушка — доведение до посевных кондиций на

очистительных машинах с упаковкой в мешки — складирование в механизированные семенохранилища.

В состав семяочистительно-сушильного комплекса входят цехи термического жидкостного обеззараживания семян от пыльной головни, химического протравливания семян и лаборатория, оборудованная приборами для контроля за качеством семян в период обработки их на поточных линиях.

Все работы по подготовке семян к посеву (протравливание и др.) и транспортировке их на посев, заправка сеялок и посев проводятся без ручного труда.

В задачу системы семеноводства на промышленной основе входит быстрое внедрение в производство новых сортов (не более 3—5 лет) и обеспечение ими хозяйств зоны районирования, а также создание страховых, переходящих фондов и государственных резервов.

В спецсемхозах и других семеноводческих подразделениях должна применяться высокая агротехника, обеспечивающая получение стабильно высоких урожаев.

В краях, областях и республиках разработаны схемы семеноводства семян на промышленной основе в зависимости от местных условий. Например, в Украинской ССР производство сортовых семян зерновых культур на промышленной основе организовано только в спецсемхозах. Селекционно-опытные учреждения ежегодно выращивают семена элиты или первой репродукции и реализуют их семхозам первой группы (1—2 на район). Спецсемхозы первой группы выращивают семена первой или второй репродукции для обеспечения потребности в семенах семхозов второй группы (3—4 хозяйства в районе). Они производят семена второй или третьей репродукции для обеспечения полной потребности всех колхозов и совхозов района для товарных посевов и создания страховых фондов.

Наиболее прогрессивная форма промышленного семеноводства — научно-производственные объединения (НПО). В последние годы в Молдавской ССР на базе Научно-исследовательского института полевых культур и его хозяйств создано НПО «Селекция», в задачу которого входит выведение новых высокоурожайных сортов и гибридов, первичное семеноводство, выращивание семян суперэлиты и элиты полевых культур и методическое руководство семеноводческими хозяйствами.

Государственный контроль качества сортовых семян. В задачу государственного контроля входит систематиче-

ская проверка качества высеваемых семян, хранения их, чистосортности семенных посевов. По существующему положению не разрешается высевать семена низких посевных и сортовых кондиций. В случае засорения их следует хорошо очистить и довести до требуемых кондиций, при повышенной влажности — подсушить. Контроль за качеством семян и состоянием семеноводческих посевов возложен на государственные семенные инспекции. Они проверяют семена по средним образцам, поступающим из хозяйств, и определяют пригодность их к посеву. На семена, соответствующие требованиям ГОСТа, выдается «Удостоверение о кондиционности семян», а на не отвечающие этим требованиям (некондиционные) — «Результат анализа семян». Некондиционные семена на посев непригодны, их необходимо довести до посевных кондиций или заменить на кондиционные.

Контроль за сортовыми качествами семян осуществляется путем полевой апробации, которая проводится по специальной инструкции. Апробации подлежат все посевы, урожай с которых предназначен для семенных целей. В результате апробации (после отбора и анализа апробационного снопа) определяется сортовая чистота, пораженность посева болезнями, наличие трудноотделимых культурных и трудноотделимых сорных растений и устанавливается категория сортовой чистоты. Апробацию проводят агрономы хозяйств, прошедшие специальные курсы и получившие удостоверение апробатора (см. также лабораторно-практические занятия, работу 23).

Если хозяйство использует на посев свои семена, то на них должны быть документы: «Удостоверение о кондиционности семян», в котором отражены их посевные качества, и «Акт апробации», характеризующий их сортовые качества.

Если хозяйство покупает для обновления семян элиту, то она сопровождается «Аттестатом на семена». Семена, приобретаемые у государства и в семеноводческих хозяйствах, доведенные до норм посевного стандарта, должны иметь «Свидетельство на семена». «Сортовое удостоверение» сопровождает семена, не доведенные до норм посевного стандарта.

В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР (1961 г.) «Об ответственности за обеспечение колхозов и совхозов семенами» в каждом хозяйстве должна вестись «Шнуровая книга учета семян», в которой отражается движение и качество семян по культурам и и сортам.

РАБОТА 23. ОСНОВЫ СЕМЕНОВОДСТВА

Задание: 1) рассчитать площадь семенных посевов и определить потребность в семенах элиты (или первой репродукции) данного хозяйства; 2) ознакомиться с техникой апробации основных полевых культур; 3) составить документацию на сортовые семена по данным апробации; 4) заполнить сопроводительные документы на сортовые семена при сдаче их государству.

Оборудование и пособия: 1) чистые и заполненные (для примера) бланки актов апробации, актов выбраковки, актов регистрации посевов; 2) заполненные бланки «Удостоверение о кондиционности семян» и «Акт апробации», чистые и заполненные (для примера) бланки «Свидетельство на семена» и «Аттестат на семена»; 3) чистые и заполненные (для примера) бланки «Сортовое удостоверение».

Методические указания

1. **Расчет площади семенных посевов и определение потребности в семенах элиты (или первой репродукции).** Для определения площади семенных посевов для каждой культуры необходимы следующие данные: площадь производственных посевов, установленная норма высева семян, установленный страховой фонд, урожайность семеноводческих посевов (в ц с 1 га), выход кондиционных семян.

Пример. Культура — яровая пшеница. Сорт — Московская 35. Площадь производственных посевов 600 га. Норма высева семян 2 ц на 1 га. Страховой фонд 15%. Урожайность на семенных посевах 20 ц с 1 га. Выход кондиционных семян 70%.

Расчет. 1. На 600 га требуется семян 2 ц·600 га = 1200 ц.

2. Страховой фонд 15% составит: $\frac{1200\ \text{ц} \cdot 15}{100} = 180$ ц, а всего потребуется семян 1200 ц + 180 ц = = 1380 ц.

3. При выходе кондиционных семян 70% с каждого гектара семенного посева хозяйство получит $\frac{20\ \text{ц} \cdot 70}{100} = 14$ ц.

4. Чтобы обеспечить посев производственной площади своими семенами, размер семенного участка должен быть: 1380 ц : 14 ц = 98,57 га, или округленно 99 га.

Полученные данные по каждому сорту записывают в общую сводную таблицу.

Определение потребности в семенах элиты (или первой репродукции) для семеноводческого посева следующее.

Чтобы засеять 99 га, потребуется 198 ц семян (2 ц·99 га). Страховой фонд составит 29,7 ц $\left(\frac{198 \text{ ц} \cdot 15}{100}\right)$. Всего потребуется семян 227,7 ц (198 ц+29,7 ц). Такое количество кондиционных семян элиты или первой репродукции колхоз или совхоз должен заказывать раз в 5 лет (при сортообновлении один раз в 5 лет).

2. **Ознакомление с техникой апробации основных групп полевых культур.** Техника апробации включает: 1) отбор апробационного снопа, 2) анализ его, 3) составление документов на сортовые семена.

При проведении занятий в аудитории преподаватель с учащимися заранее набирают снопы в поле (для зерновых — в фазе восковой спелости, для зерновых бобовых — в фазе созревания нижних бобов). Максимальная площадь, с которой берут апробационный сноп, для пшеницы, ячменя, овса не должна превышать 450 га. Сноп должен иметь не менее 1500 стеблей, его набирают не менее чем в 100 пунктах, проходя по диагонали поля.

Общую засоренность определяют глазомерно в баллах (0 — полное отсутствие сорняков, 1 — незначительная засоренность, 2 — средняя засоренность, 3 — сильная засоренность).

Сноп связывают, одну этикетку кладут внутрь, другую привязывают снаружи. Анализируют его не позднее двух дней после отбора.

При анализе снопа все стебли разбирают на фракции. Число стеблей в каждой фракции пересчитывают, связывают отдельно и объединяют снова в общий сноп.

Сортовую чистоту определяют путем отношения числа стеблей основного сорта ко всему числу стеблей апробируемой культуры. Посевы зерновых относят к I категории, если сортовая чистота не менее 99,5%, ко II — не менее 98% и к III — не менее 95%.

Используя данные анализа снопа, учащиеся составляют документ на сортовые качества семян — «Акт апробации».

При сортовой чистоте менее 95%, а также при засорении трудноотделимыми культурами свыше 5%, трудноотделимыми сорняками 3% или при поражении соцветий головней

сверх установленной нормы сортовые посевы признают непригодными на семенные цели; на них составляют «Акт выбраковки».

Для учета сортовых посевов, урожай которых не планируют использовать на семена, апробационные снопы не отбирают. Проверяют документы на высеянные семена, осматривают посевы на корню, а затем составляют «Акт регистрации посевов».

3. **Составление документации на сортовые семена по данным апробации.** На основе первичных документов: «Удостоверения о кондиционности семян», выданного семенной инспекцией по результатам анализа семян, и «Акта апробации» учащимся предлагается составить вторичный документ — «Свидетельство на семена» (для семян первой и других репродукций и на гибридные семена кукурузы).

На семена суперэлиты, элиты и самоопыленных линий кукурузы на основании тех же документов выписывают «Аттестат на семена».

Указанные вторичные документы составляют на все партии сортовых семян, отпускаемые из хозяйств или складов хлебоприемных пунктов.

4. **Заполнение сопроводительных документов на сортовые семена при сдаче их государству.** На основании «Актов апробации» или «Актов регистрации» на все сортовые семена, не доведенные до норм семенного стандарта, сдаваемые хозяйствами на склады хлебоприемных пунктов, выписывают «Сортовое удостоверение». Наряду с чистыми бланками в качестве примера учащимся показывают заполненные бланки удостоверений.

Контрольные вопросы

1. Что такое наследственность и изменчивость? Методы управления ими.
2. Какое значение имеют наследственность и изменчивость в создании новых гибридных организмов?
3. Что такое ДНК и РНК в наследственности организмов?
4. Что такое полиплоидия? Ее значение в создании новых сортов и гибридов.
5. Расскажите о важнейших достижениях нашей страны в селекции полевых культур.
6. Каковы основные методы селекции?
7. Почему необходимо сортообновление и как его проводят?
8. Что означает перевод семеноводства на промышленную основу? Как организовано производство сортовых семян на промышленной основе?
9. Как проводится контроль за посевными и сортовыми качествами семян?

ПРИЛОЖЕНИЕ

Ориентировочная технология работ и система машин для выращивания запрограммированных урожаев озимой пшеницы в районах Центрально-Черноземной зоны (площадь 100 га, урожайность 31 ц зерна с 1 га)

Наименование работ с указанием качественных показателей	Объем работ	Агротехнические сроки выполнения работ (декада, месяц)	Состав агрегата	Количество обслуживающего персонала на один агрегат	Производительность агрегата		Количество нормосмен в объеме работ	Необходимое число рабочих дней
					за 7 ч	за рабочий день		
Лущение стерни	100 га	III, 07	Дисковый лущильник ЛДГ-10 с трактором Т-150	1	52	74	1,9	1,4
Погрузка минеральных удобрений (на 1 га вносится 2 ц аммиачной селитры и 0,6 ц суперфосфата)	26 т	I, 08	Погрузчик ПЭ-0,8Б с трактором МТЗ-80	1	110	157	0,2	0,2
Транспортировка минеральных удобрений	26 т	То же	Прицеп 2ПТС-6 с трактором МТЗ-80	1	18	26	1,4	1,0
Внесение минеральных удобрений	26 т	I, 08	1РМГ-4 с трактором МТЗ-80	2	29,4	42	0,9	0,6
Погрузка навоза (на 1 га вносится 20 т навоза)	2000 т	То же	Погрузчик ПБ-35А с трактором ДТ-75М	1	200	285	10,0	7,0
Транспортировка навоза	2000 т	»	Прицепы 2ПТС-6 с трактором МТЗ-80	1	15,4	22	129,9	7,0
Валкование и разбрасывание навоза (сначала валкование, потом разбрасывание)	200 га	»	РУН-15Б с трактором ДТ-75М	1	35	50	5,7	4,0

Продолжение

Наименование работ с указанием качественных показателей	Объем работ	Агротехнические сроки выполнения работ (декада, месяц)	Состав агрегата	Количество обслуживающего персонала на один агрегат	Производительность агрегата		Количество нормосмен в объеме работ	Необходимое число рабочих дней
					за 7 ч	за рабочий день		
Вспашка на глубину 25—27 см с боронованием	100 га	I, 08	Плуг ПЛП-6-35, бороны ЗБЗС-1 с трактором Т-150	1	9,5	13,6	10,5	7,4
Сортирование семян (на 1 га — 2,4 ц семян)	24 т	II, 08	ОС-4,5Б	3	15	22	1,6	1,1
Протравливание семян	24 т	То же	Протравливатель ПЗС-10 (с электромотором)	3	60 (за 6 ч)	60	0,4	0,4
Предпосевная культивация с боронованием	100 га	III, 08	Сцепка СП-16, три культиватора КПГ-4, бороны БЗСС-1, трактор Т-150	1	48	69	2,1	1,4
Погрузка семян	24 т	То же	Погрузчик ЗПС-60 (с электромотором)	2	210	300	0,1	0,1
Погрузка минеральных удобрений (на 1 га при посеве вносится 0,5 ц суперфосфата)	5 т	»	Погрузчик ПЭ-0,8 с трактором МТЗ-80	1	110	157	0,05	0,03
Транспортировка семян	24 т	»	ГАЗ-53А с загрузчиком ЗСА-40	1	30	43	0,8	0,6
Транспортировка минеральных удобрений	5 т	»	Прицеп 2ПТС-6 с трактором МТЗ-80	1	18	26	0,3	0,2

Продолжение

Наименование работ с указанием качественных показателей	Объем работ	Агротехнические сроки выполнения работ (декада, месяц)	Состав агрегата	Количество обслуживающего персонала на один агрегат	Производительность агрегата		Количество нормосмен в объеме работ	Необходимое число рабочих дней
					за 7 ч	за рабочий день		
Посев пшеницы	100 га	III, 08	Сцепка СП-16, четыре сеялки СЗ-3,6, трактор Т-150	2	48	68	2,1	1,5
Прикатывание посевов	100 га	То же	Сцепка С-18У, четыре катка ЗККШ-6А, трактор ДТ-75М	1	79	113	1,3	0,9
Снегозадержание (дважды)	200 га	01—02	Снегопах СВУ-2,6 с трактором ДТ-75М	1	92	92	2,1	2,1
Погрузка минеральных удобрений (на 1 га при подкормке вносится 1,5 ц аммиачной селитры)	15 т	I, 04	Погрузчик ПЭ-0,8Б с трактором МТЗ-80	1	110	157	0,1	0,1
Транспортировка минеральных удобрений	15 т	То же	Прицеп 2ПТС-6 с трактором МТЗ-80	1	18	26	0,8	0,6
Заправка самолета	15 т	»	Заправщик ЗУН-1,5 с трактором ДТ-75М	1	110	110	0,1	0,1
Подкормка с самолета	100 га	»	Самолет АН-2	2	300	300	0,3	0,3

Продолжение

Наименование работ с указанием качественных показателей	Объем работ	Агротехнические сроки выполнения работ (декада, месяц)	Состав агрегата	Количество обслуживающего персонала на один агрегат	Производительность агрегата		Количество нормосмен в объеме работ	Необходимое число рабочих дней
					за 7 ч	за рабочий день		
Боронование посевов	100 га	III, 04	Сцепка СГ-21, семь борон БЗСС-1, трактор Т-150	1	106	151	0,9	0,7
Скашивание в валки	100 га	III, 07	Жатка ЖРС-4,9А с трактором МТЗ-80	1	35	50	2,9	2,0
Подбор и обмолот валков	100 га	I, 08	Комбайн СК-5 с подборщиком ППТ-3	1	11,7	16,7	8,5	6,0
Транспортировка зерна	310 т	То же	ГАЗ-51А	1	30	43	10,3	7,2
Сортирование зерна	310 т	»	ЗАВ-20 с электромоторами	2	140	200	2,2	1,6
Складирование семян	24 т	I, 08	ЗМ-30 с электромотором	3	140	200	0,2	0,1
Сволакивание соломы	100 га	II, 08	Тросовая волокуша ВТУ-10 с двумя тракторами Т-70С	2	10	14	10	7,1
Стогование соломы	465 т	То же	Стогометатель СНУ-0,5 с трактором МТЗ-80 (два агрегата)	3	33	47	14,1	4,9

Примечания. 1. Дозы внесения удобрений взяты исходя из данных картограмм агрохимических показателей конкретного поля (см. п. 3 работы 3).
2. Агротехнические сроки выполнения работ указаны для Тамбовской области.

ОГЛАВЛЕНИЕ*

Введение 3

Глава I. **Зерновые культуры** 9

Общая характеристика зерновых культур 9
Лабораторно-практические занятия 20
Работа 1. Общая морфология зерновых культур 20
Озимые культуры 30
Общая характеристика пшениц 34
Озимая пшеница 36
Озимая рожь 50
Озимый ячмень 58
Яровые культуры 60
Яровая пшеница 60
Лабораторно-практические занятия 70
Работа 2. Пшеница 70
Работа 3. Составление технологической карты выращивания запрограммированных урожаев озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы для конкретного хозяйства 78
Яровой ячмень и овес 86
Лабораторно-практические занятия 95
Работа 4. Ячмень 95
Работа 5. Овес 99
Крупяные культуры и кукуруза 103
Просо 103
Рис 108
Гречиха 114
Лабораторно-практические занятия 120
Работа 6. Просо. Рис. Гречиха 120
Кукуруза 127
Сорго 139
Лабораторно-практические занятия 142
Работа 7. Кукуруза 142
Работа 8. Решение задач по расчету норм высева семян и учету урожая зерновых культур с использованием безмашинного или машинного программированного контроля 146

* Введение, I, II, VI—IX главы написаны Ф. М. Пруцковым, III—V и лабораторно-практические занятия — Б. Д. Крючевым, X — Н. И. Казаевой, XI — Ф. М. Пруцковым и Ю. В. Каргальцевым.

Глава II. **Зерновые бобовые культуры** 151

Общая характеристика зерновых бобовых культур 151
Лабораторно-практические занятия 154
Работа 9. Общая характеристика зерновых бобовых культур 154
Горох 162
Кормовые бобы 168
Чина 170
Чечевица 173
Нут 176
Фасоль 178
Соя 181
Люпин 188
Лабораторно-практические занятия 193
Работа 10. Изучение видов, разновидностей и сортов зерновых бобовых культур 193

Глава III. **Корнеплоды и кормовая капуста** 198

Сахарная свекла 199
Кормовые корнеплоды 214
Кормовая капуста 221
Лабораторно-практические занятия 223
Работа 11. Корнеплоды 223
Глава IV. **Клубнеплоды** 229
Картофель 229
Земляная груша (топинамбур) 241
Лабораторно-практические занятия 245
Работа 12. Картофель 245

Глава V. **Бахчевые и новые силосные культуры** 249

Кормовая тыква, арбуз и кабачок 249
Новые силосные культуры 253
Лабораторно-практические занятия 256
Работа 13. Бахчевые культуры 256

Глава VI. **Масличные и эфиромасличные культуры** 259

Масличные культуры 259
Подсолнечник 260
Лабораторно-практические занятия 271
Работа 14. Подсолнечник 271
Сафлор 275
Горчица сизая (сарептская) 277
Рыжик 278
Рапс 279
Клещевина 282
Кунжут 286
Мак масличный 288
Ляллеманция 289
Лабораторно-практические занятия 290
Работа 15. Масличные культуры 290
Эфиромасличные культуры 295
Кориандр 295
Мята перечная 298

Глава VII. **Прядильные культуры** 300

Хлопчатник 300
Лабораторно-практические занятия 311
Работа 16. Хлопчатник 311
Лен 314
Лабораторно-практические занятия 328
Работа 17. Лен 328
Конопля 332
Лабораторно-практические занятия 340
Работа 18. Конопля 340

Глава VIII. **Табак и махорка** 343

Табак 343
Махорка 348
Лабораторно-практические занятия 353
Работа 19. Табак и махорка 353

Глава. IX. **Кормовые сенные травы** 356

Многолетние травы 356
Многолетние бобовые травы 356
Клевер луговой (красный) 357
Люцерна 363
Эспарцет 367
Донник 370
Многолетние злаковые травы 372
Тимофеевка луговая 372
Овсяница луговая 374
Райграс высокий 376
Кострец безостый 376
Житняк 377
Ежа сборная 378
Лабораторно-практические занятия 378
Работа 20. Многолетние бобовые травы 378
Однолетние травы 381
Однолетние бобовые травы 381
Вика яровая 381
Вика озимая 388
Клевер пунцовый 389
Сераделла 390
Однолетние злаковые травы 392
Суданка 392
Могар 394
Лабораторно-практические занятия 396
Работа 21. Однолетние травы 396

Глава X. **Сенокосы и пастбища** 401

Основные группы растительности 401
Типы сенокосов и пастбищ 406
Способы и приемы повышения продуктивности лугов 409
Рациональное использование сенокосов и пастбищ 415
Лабораторно-практические занятия 421
Работа 22. Изучение основных луговых трав. Составление травосмеси для улучшения сенокосов и пастбищ и расчет норм высева семян 421

Глава XI. **Основы селекции и семеноводства полевых культур** 432
Теоретические основы селекции 433
Методы селекции, организация селекционного процесса, сортоиспытание 436
Основы семеноводства 457
Лабораторно-практические занятия 467
Работа 23. Основы семеноводства 467
Приложение 472

Федор Михайлович Пруцков,

Борис Дмитриевич Крючев

РАСТЕНИЕВОДСТВО С ОСНОВАМИ СЕМЕНОВОДСТВА

Заведующая редакцией М. М. Антонова

Редактор Е. С. Монова

Младший редактор О. В. Члакишвили

Художник В. Н. Иванов

Художественный редактор М. Д. Северина

Технический редактор Л. А. Балакина

Корректор Д. Е. Ткачева

ИБ № 3187

Сдано в набор 16.12.83. Подписано к печати 10.05.84. Т-00187. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 25,2+0,21 форзац. Усл. кр.-отт. 25,62. Уч.-изд. л. 26,51+0,37 форзац. Изд. № 015. Тираж 30 000 экз. Заказ № 874. Цена 1 р. 10 к.

Ордена Трудового Красного знамени издательство «Колос»,
107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18

Набрано в ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
113054, Москва, Валовая, 28

Отпечатано с матриц во Владимирской типографии Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

30000